

ECODISTRICHTEN

Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen

DEEL II

Afbakening van ecodistricten en ecoregio's

Verklarende teksten

Operationalisering van ecodistricten ter invulling van een gebiedsgericht milieubeleid

Actie 134 van het Vlaams Milieubeleidsplan 1997-2001
In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Milieu, Natuur, Land- en Waterbeheer

Colofon

- Referentie: Sevenant M., Menschaert J., Couvreur M., Ronse A., Antrop M., Geypens M., Hermy M. & De Blust G. (2002). Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen. Deelrapport II: Afbakening van ecodistricten en ecoregio's: Verklarende teksten. Studieopdracht in het kader van actie 134 van het Vlaams Milieubeleidsplan 1997-2001. In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Milieu, Natuur, Land- en Waterbeheer.
- Datum: september 2002
- Promotoren: Prof. Dr. Antrop M.¹, Prof. Dr. ir. Geypens M.², Prof. Dr. Hermy M.³ & De Blust G.⁴
- Wetenschappelijke medewerkers: Sevenant M.¹, Menschaert J.², Couvreur M.³, Ronse A.⁴, Janssen J.¹ & Heyn M.³
- ¹ Universiteit Gent, vakgroep geografie
- ² Bodemkundige Dienst van België
- ³ KU Leuven, Laboratorium voor bos, natuur en landschap
- ⁴ Instituut voor Natuurbehoud
- Stuurgroepleden: Stevens D., Asselman E., Bosmans R., Cockx J., De Loose L., De Schryver H., Kayaerts B., Martens E., Martens K., Meeuwis R., Nijssen D., Van Slycken J. & Van Staeyen B.
- Financiering: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap

Leeswijzer

Het eindrapport bestaat uit 4 aparte (boek)delen:

- o Deel I Theoretische achtergrond en gevolgde methodologie

In het eerste deelrapport wordt kort ingegaan op bestaande buitenlandse indelingen van ecodistricten. Het Nederlandse concept wordt verder uitgespit. De abiotische factoren die gebruikt zullen worden bij de indeling in ecodistricten, worden uitvoerig beschreven aan de hand van literatuurstudie. Uit de beschreven theoretische inzichten wordt een methodologie voor de Vlaamse indeling gedestilleerd. Tenslotte wordt het resultaat van de verfijning van de ecodistricten in Vlaanderen besproken.

- o **Deel II Afbakening van ecoregio's en ecodistricten: verklarende teksten**

In het tweede deelrapport wordt per ecodistrict een verklaring voor de afbakening gegeven aan de hand van een beschrijving van de abiotische karakteristieken: klimatologie, geologie, reliëf, geomorfologie, grondwater, oppervlaktewater, bodem. De naamgeving wordt toegelicht, evenals het tot stand komen van de grenzen. Dit deel moet beschouwd worden als argumentering en belangrijke aanvulling bij de resulterende kaart van de Vlaamse indeling in ecodistricten.

- o Deel III Toetsing en karakterisatie van ecodistricten op basis van bestaande indelingen

In het derde deelrapport wordt de afbakening van ecoregio's en ecodistricten in 'overlay' vergeleken met andere relevante ruimtelijke indelingen. Enerzijds wordt nagegaan in hoeverre er een correlatie bestaat tussen de ecodistricten-indeling en deze indelingen. Anderzijds worden de ecoregio's en ecodistricten verder gekarakteriseerd. Tenslotte wordt de ecodistricten-indeling gekoppeld met de bestaande wettelijke en beleidsmatige kaartlagen, met het oog op een vlotte uitbreiding van de toepassingsmogelijkheden van de nieuwe afbakening binnen het huidige milieu- en natuurbeleid.

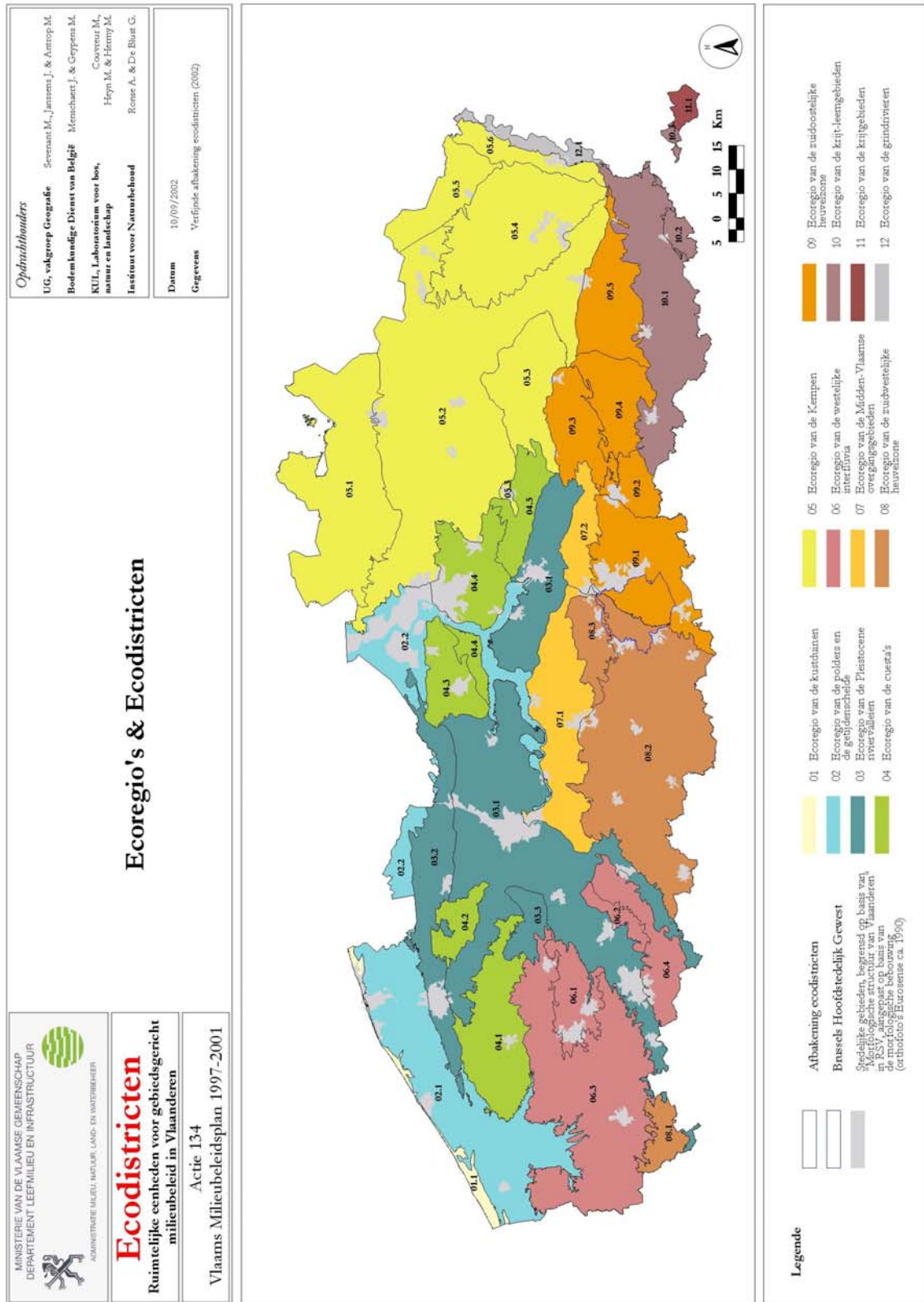
- o Deel IV Gevoeligheidskaarten voor vermesting, verzuring en verdroging op 3 schaalniveaus in Vlaanderen

In het vierde deelrapport worden gevoeligheidskaarten opgemaakt voor drie belangrijke milieueffectgroepen in Vlaanderen: vermesting, verzuring en verdroging. De milieueffectgroepen worden eerst besproken. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de gevolgde methodologie. Tenslotte worden de resultaten besproken voor drie schaalniveaus: ecodistrict-, bodemassociatie- en bodemeenheidniveau.

INHOUDSTAFEL

0	AFBAKENING VAN ECOREGIO'S EN ECODISTRICTEN.....	1
1	ECOREGIO VAN DE KUSTDUINEN	3
1.1	KUSTDUINENDISTRICT.....	4
2	ECOREGIO VAN DE POLDERS EN DE GETIJDENSCHELDE	15
2.1	KUSTPOLDERSDISTRICT	16
2.2	GETIJDENSCHELDE- EN -POLDERSDISTRICT	28
3	ECOREGIO VAN DE PLEISTOCENE RIVIERVALLEIEN	36
3.1	PLEISTOCEN RIVIERVALLEIENDISTRICT.....	37
3.2	NOORD-VLAAMS DEKZANDRUGGENDISTRICT	48
3.3	ZANDIG POEKEBEEKDISTRICT	54
4	ECOREGIO VAN DE CUESTA'S.....	60
4.1	ZANDIG HOUTLANDCUESTADISTRICT.....	61
4.2	ZANDIG MALDEGEMS CUESTADISTRICT	66
4.3	WESTELIJK ZANDIG BOOMS CUESTADISTRICT	70
4.4	ZANDLEMIG BOOMS CUESTADISTRICT	76
4.5	OOSTELIJK ZANDIG BOOMS CUESTADISTRICT	80
5	ECOREGIO VAN DE KEMPEN	84
5.1	NOORD-KEMPISCH KLEISUBSTRAATDISTRICT	85
5.2	CENTRAAL-KEMPISCH RIVIER- EN DUINENDISTRICT	92
5.3	ZUID-KEMPISCH HEUVELDISTRICT	98
5.4	OOST-KEMPISCH PUINWAAIERDISTRICT	103
5.5	ROERDALSLENKDISTRICT.....	110
5.6	ZANDIG MAASTERRASSENDISTRICT.....	115
6	ECOREGIO VAN DE WESTELIJKE INTERFLUVIA.....	120
6.1	ZANDIG MANDELDISTRICT.....	121
6.2	ZANDIG LEIE-SCHELDE INTERFLUVIUMDISTRICT	126
6.3	LEMIG IJZER-LEIE INTERFLUVIUMDISTRICT	130
6.4	LEMIG LEIE-SCHELDE INTERFLUVIUMDISTRICT	137
7	ECOREGIO VAN DE MIDDEN-VLAAMSE OVERGANGSGEBIEDEN	142
7.1	MIDDEN-VLAAMS GLOOIEND ZANDLEEMDISTRICT	143
7.2	VOCHTIG BENEDEN-DIJLEDISTRICT	148
8	ECOREGIO VAN DE ZUIDWESTELIJKE HEUVELZONE	153
8.1	WEST-VLAAMS LEMIG HEUVELDISTRICT.....	154
8.2	ZUID-VLAAMS LEMIG HEUVELDISTRICT	158
8.3	LEMIG BRABANTS CUESTADISTRICT.....	164
9	ECOREGIO VAN DE ZUIDOOSTELIJKE HEUVELZONE.....	168
9.1	BRABANTS LEMIG HEUVELDISTRICT.....	169
9.2	DROOG BOVEN-DIJLEDISTRICT.....	174
9.3	BRABANTS DIESTIAANHEUVELRUGGENDISTRICT.....	178
9.4	VELPE-GETEDISTRICT	183
9.5	VOCHTIG HASPENGOUWS LEEMDISTRICT	188
10	ECOREGIO VAN DE KRIJT-LEEMGEBIEDEN	194
10.1	GOLVEND HASPENGOUWS LEEMDISTRICT	195
10.2	HASPENGOUWS LEEMPLATEAUDISTRICT	202
10.3	LEMIG MAASTERRASSENDISTRICT	207
11	ECOREGIO VAN DE KRIJTGEBIEDEN	211
11.1	VOERENS KRIJTDISTRICT	212
12	ECOREGIO VAN DE GRINDRIVIEREN	216
12.1	MAASDISTRICT	217

0 Afbakening van ecoregio's en ecodistricten



Figuur 0.1 – Ecodistricten en ecoregio's (nummering van ecoregio's en ecodistricten: zie tabel 0.1)

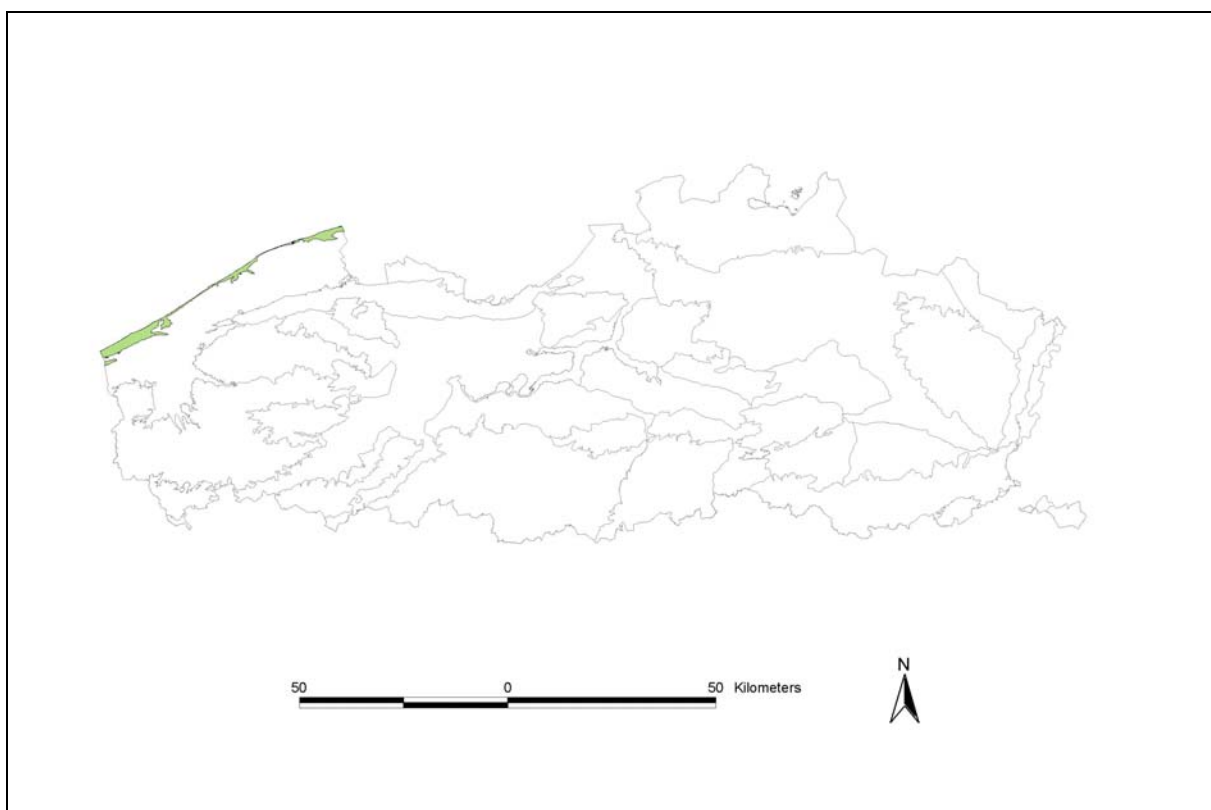
Tabel 0.1 : Overzicht van de ecoregio's en ecodistricten

	<i>Ecoregio</i>		<i>Ecodistrict</i>
1	<i>Ecoregio van de kustduinen</i>	01.1	<i>Kustduinendistrict</i>
2	<i>Ecoregio van de polders en de getijdenshelde</i>	02.1	<i>Kustpoldersdistrict</i>
		02.2	<i>Getijdenshelde- en -polders district</i>
3	<i>Ecoregio van de Pleistocene riviervalleien</i>	03.1	<i>Pleistoceen riviervalleiendistrict</i>
		03.2	<i>Noord-Vlaams dekzandruggendistrict</i>
		03.3	<i>Zandig Poekebeekdistrict</i>
4	<i>Ecoregio van de cuesta's</i>	04.1	<i>Zandig Houtlandcuestadistrict</i>
		04.2	<i>Zandig Maldegems cuestadistrict</i>
		04.3	<i>Westelijk zandig Booms cuestadistrict</i>
		04.4	<i>Zandlemig Booms cuestadistrict</i>
		04.5	<i>Oostelijk zandig Booms cuestadistrict</i>
5	<i>Ecoregio van de Kempen</i>	05.1	<i>Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict</i>
		05.2	<i>Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict</i>
		05.3	<i>Zuid-Kempisch heuveldistrict</i>
		05.4	<i>Oost-Kempisch puinvaaiendistrict</i>
		05.5	<i>Roerdalslenkdistrict</i>
		05.6	<i>Zandig Maasterrassendistrict</i>
6	<i>Ecoregio van de westelijke interfluvia</i>	06.1	<i>Zandig Mandeldistrict</i>
		06.2	<i>Zandig Leie-Schelde interfluviumdistrict</i>
		06.3	<i>Lemig IJzer-Leie interfluviumdistrict</i>
		06.4	<i>Lemig Leie-Schelde interfluviumdistrict</i>
7	<i>Ecoregio van de Midden-Vlaamse overgangsgebieden</i>	07.1	<i>Midden-Vlaams glooiend zandleemdistrict</i>
		07.2	<i>Vochtig Beneden-Dijledistrict</i>
8	<i>Ecoregio van de zuidwestelijke heuvelzone</i>	08.1	<i>West-Vlaams lemig heuveldistrict</i>
		08.2	<i>Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict</i>
		08.3	<i>Lemig Brabants cuestadistrict</i>
9	<i>Ecoregio van de zuidoostelijke heuvelzone</i>	09.1	<i>Brabants lemig heuveldistrict</i>
		09.2	<i>Droog Boven-Dijledistrict</i>
		09.3	<i>Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict</i>
		09.4	<i>Velpe-Getedistrict</i>
		09.5	<i>Vochtig Haspengouws leemdistrict</i>
10	<i>Ecoregio van de krijt-leemgebieden</i>	10.1	<i>Golvend Haspengouws leemdistrict</i>
		10.2	<i>Haspengouws leemplateaudistrict</i>
		10.3	<i>Lemig Maasterrassendistrict</i>
11	<i>Ecoregio van de krijtgebieden</i>	11.1	<i>Voerens krijtdistrict</i>
12	<i>Ecoregio van de grindrivieren</i>	12.1	<i>Maasdistrict</i>

1 Ecoregio van de kustduinen

De ecoregio van de kustduinen bevat slechts één ecodistrict: het Kustduinendistrict, waartoe ook het strand behoort.

Deze ecoregio heeft een heel eigen karakter, wat betreft klimaat, geologie, geomorfologie, grondwater, oppervlaktewater en bodem. Er zijn nochtans een aantal interne verschillen. Er komen specifieke microklimaten voor. De verschijningsvorm van de duinen verschilt tussen oostkust en westkust. Zowel de oude duinen, de subrecente binnenduinen als de jonge duinen werden in hetzelfde ecodistrict ondergebracht. De ruimtelijke variabiliteit van de ontkalkingsgraad van de bodem kan in deze ecoregio op zeer korte afstand groot zijn, door lokale verstoringen. Valleivormen en natuurlijke hydrografie zijn nagenoeg onbestaande in het hele ecodistrict. Door de hoge ligging ten opzichte van de nabijgelegen polders en door het ontbreken van drainerende waterlopen, kan de grondwatertafel zich verheffen tot boven het zeeniveau. In de duin-polderovergang komt vrij algemeen een kwelzone voor. De aanleg van belangrijke zeekanalen heeft plaatselijk het grondwaterreservoir verzilt.

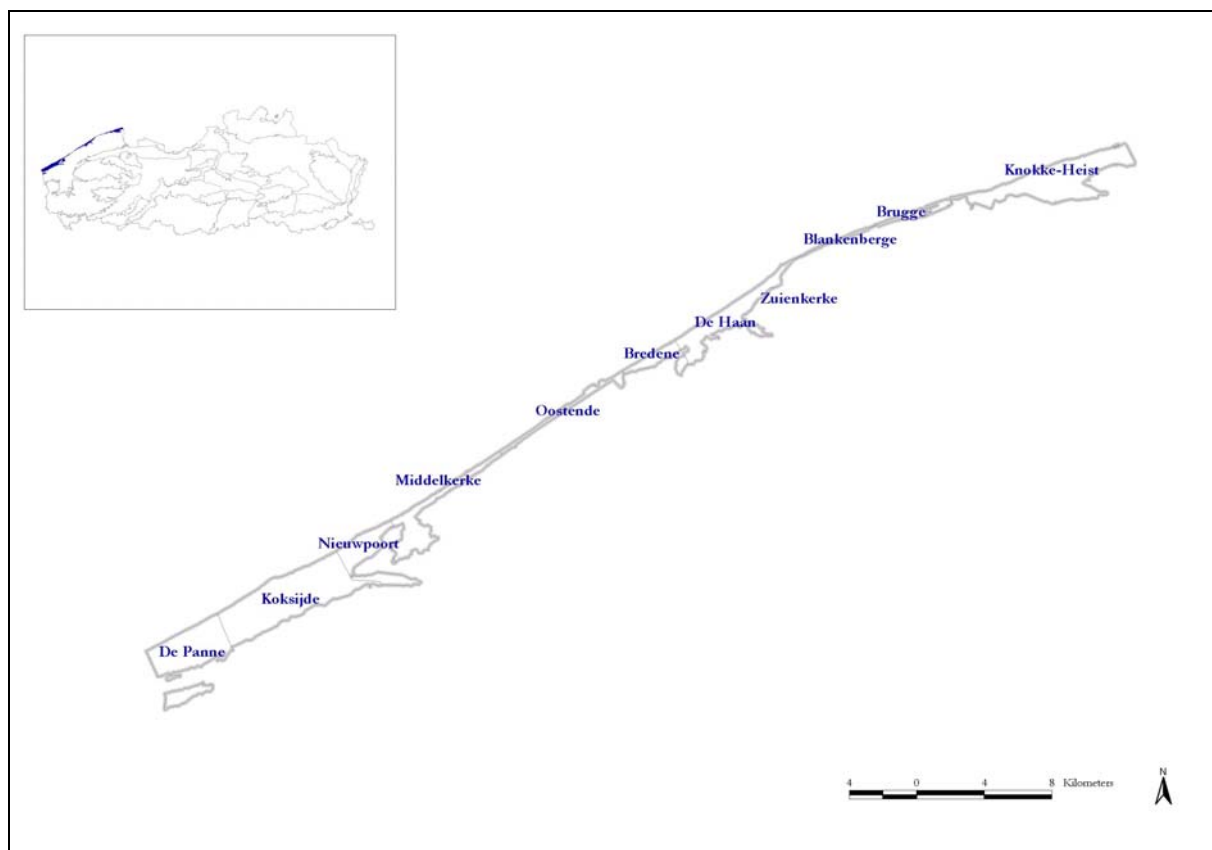


1.1 Kustduinendistrict

1.1.1 Naamgeving

Aan de naam werd expliciet “kust-” toegevoegd, om het onderscheid met elders voorkomende rivier- en landduinen duidelijk te houden.

1.1.2 Situering



1.1.3 Klimatologie

Het Vlaamse kustgebied kent een gematigd klimaat. Het is een oceanisch klimaat met zachte temperaturen en een vrij lage totale hoeveelheid neerslag. In vergelijking met het binnenland is de gemiddelde luchttemperatuur in de winter hoger en in de zomer lager en zijn de dagelijkse en maandelijkse temperatuurschommelingen geringer. Er is minder neerslag, zelden mist in de zomer en de gemiddelde windsnelheid, de gemiddelde relatieve vochtigheid en het aantal uren zonneshijn zijn iets hoger.

De gemiddelde luchttemperatuur voor de kuststreek schommelt tussen 9,5 en 10°C. De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,1°C. De gemiddelde luchttemperatuur toont de hoogste waarden voor de West- en Middenkuststreek voor de maanden januari, februari, maart; en voor de gehele kuststreek voor de maanden oktober, november en december. De gemiddelde maximumtemperatuur is het hoogst langsheen de Westkust voor de maanden januari en februari, november en december. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1714,7.

Het gemiddeld aantal vorstdagen per jaar bedraagt voor de kuststreek 45 dagen (59,8 dagen volgens de KMI-gegevens over een periode van 30 jaar). De gemiddelde aanvangdatum voor de vorstperiode is iets

na 5 november, terwijl de gemiddelde einddatum rond 10 april valt. De gemiddelde duur van een aaneensluitende periode zonder vorst is aan de kust 220 dagen.

De kust ontvangt jaarlijks tussen de 750 en 800 mm neerslag. Volgens de KMI-gegevens over een periode van 30 jaar bedraagt dit 698,2 mm. De hoeveelheid maandelijkse neerslag langsheen de kust varieert tussen ongeveer 35 en 90 mm. Februari is de droogste maand; oktober veruit de natste. Van februari tot augustus valt er het minste neerslag. Gedurende het groeiseizoen (mei-juni-juli) ontvangt de Westkust tussen de 170 en 180 mm neerslag, de Oostkust tussen de 180 en 190 mm (Poncelet e.a., 1947). Volgens Dupriez e.a. (1979) is de toenemende neerslag van ZW naar NO zeer uitgesproken.

De grootste frequentie van de krachtigste winden komt uit de W-ZW-hoek.

De jaarlijkse totale duur van de zonneschijn bedraagt meer dan 1700 uren (Dogniaux, 1971).

Wat het aantal dagen met mist betreft, valt het op dat Middelkerke veel lagere waarden heeft dan Koksijde (Bodeux, 1977). De verklaring hiervoor is dat Koksijde stralingsmist (mist gevormd in ter plaatse nachtelijk afgekoelde lucht, door uitstraling) én advectiemist (zeemist die horizontaal aangevoerd wordt) kent, en Middelkerke enkel advectiemist.

Microklimatologie

- Warmtehuishouding van het bodemoppervlak: voor grijsig en licht gekleurd stuifzand kunnen maximale temperaturen van resp. 35 en 30°C op hellingen voorkomen; op vlak terrein liggen de waarden 5 tot 10°C lager.
- Warmtehuishouding van de bodem:
 - de temperatuurschommelingen zijn steeds het hoogst aan het oppervlak;
 - de grootte van de schommelingen neemt af met de diepte, tot op een bepaalde diepte een constante temperatuur bereikt wordt;
 - de diepte tot waar schommelingen optreden is afhankelijk van de warmtegeleidingscoëfficiënt;
 - de vegetatie en de structuur van de oppervlakkige laag beïnvloeden de temperatuurschommelingen: een vochtige zandbodem bedekt met een laag strooisel of mos van enige cm dikte fungeert als een sterk isolerende laag en zal geringere temperatuurschommelingen vertonen dan een kale zandbodem;
 - het tijdstip waarop de max. temperatuur bereikt wordt, is afhankelijk van de bodemdiepte;
 - het warmtegeleidend vermogen speelt ook een belangrijke rol bij het binnendringen van de vorst in de bodem: vooral tijdens korte vorstperioden kan een bodem, bedekt door een laag organisch materiaal met laag geleidingsvermogen het verschil betekenen tussen bevroren en niet bevroren van de bodem.
- Vochtigheid: mist, dauwvorming.
- Wind:
 - de belangrijkste windwerking is uitdroging;
 - de aanvoer van zeezout veroorzaakt het verdrogen van de vegetatie; de hoeveelheid aangevoerd zeezout hangt af van de afstand tot de zee: de helft tot 75% van het aangevoerde zeezout in de lucht zou binnen een afstand van enige honderden meters van de kust worden neergeslagen (Vulto e.a., 1983);
 - de mechanische werking van met zand beladen wind veroorzaakt een beschadiging van de bladeren;
 - bladstrooisel wordt weggeblazen van de zijde blootgesteld aan de wind; waardoor een vorm van natuurlijke vershraling optreedt.
 - Expositie en inclinatie: zijn van belang voor de ontvangen hoeveelheid zonnestraling en de hoeveelheid neerslag per oppervlakte-eenheid.

- In het duingebied komen natuurlijke steile hellingen van enige omvang voor: de westhelling is in de bovenste lagen al vóór het middaguur warmer dan de steile oosthelling; de temperatuurverschillen tussen N- en Z-hellingen zijn nog iets groter; de noordhelling is uitgesproken koud, vergeleken met de luchttemperatuur.
- De inclinatie van de helling zal het effect van de expositierichting moduleren: het verschil tussen steile N- en Z-hellingen is groter dan tussen flauw hellende N- en Z-hellingen.
- Bij zeer steile hellingen gaat ook de invloed van de neerslag een rol spelen: er valt minder regen op het substraat.

1.1.4 **Geologie**

Alle geologische formaties die van rechtstreeks belang zijn voor de bodemgesteldheid behoren tot het Jong Quartair (Holoceen). Dit bestaat uit een afwisseling van mariene en eolische lagen.

Beginnend met de oudste, zijn dit:

- Veen, daterend uit het Atlanticum en het Subboreaal, dat altijd bedekt is met jongere mariene afzettingen.
- Marien materiaal, afgezet tussen de tweede eeuw BC en de eerste eeuw AD ("Duinkerke I").
- Eolisch materiaal, afgezet tussen de Duinkerke I- en II-transgressies (middeloud duinzand).
- Marien materiaal, afgezet tijdens de 4e-eeuwse zeedoorbraak ("Duinkerke II").
- Eolisch materiaal, afgezet na de 4e-eeuwse zeetransgressie (jong duinzand), waaruit de huidige zeeduinen grotendeels zijn opgebouwd.
- Marien materiaal, afgezet tijdens de 10e-eeuwse zeetransgressie ("Duinkerke IIIA").
- Marien materiaal, afgezet tijdens de 11e-eeuwse zeetransgressie ("Duinkerke IIIB").
- Eolisch materiaal, afgezet na de 11e-eeuwse zeetransgressie (jong duinzand), waaruit de huidige zeeduinen gedeeltelijk zijn opgebouwd.

Wat het Tertiair substraat betreft komen van west naar oost volgende lagen voor:

- De Formatie van Kortrijk: leden van Aalbeke – Moen;
- De Formatie van Tielt: leden van Kortemark – Egem;
- De Formatie van Gent: leden van Merelbeke – Pittem – Vlierzele;
- De Formatie van Aalter: Lid van Oedelem;
- De Formatie van Maldegem: leden van Wemmel – Asse – Ursel – Onderdale – Zomergem – Buisputten – Onderdijke.

1.1.5 **Reliëf**

Binnen dit ecodistrict komen gemiddelde hellingspercentages tot 1.5% voor; meestal liggen ze tussen 0 en 0.5%. De hellingen zijn voornamelijk naar het ZW, N en ZO gericht.

1. Het **strand** is vlak en strekt zich uit tussen de duinvoet en de laagwaterlijn. De 0 m TAW-hoogtelijn begrenst zeewaarts het natte strand (d.i. het deel van het strand dat bij de dagelijkse hoogtij-laagtij cyclus of binnen de veertiendaagse doortij-springtijcyclus overstroomt). Er komt een microreliëf van strandruggen, zwinnen en muilen voor.
2. De **duinen**:
 - De **zeereep** is de langgerekte waterkerende duinenreeks langsheen het strand. In de zeereep komen belangrijke windgeulen, embryonale duinen, kliffen en strandpollen voor.

- Paraboolduingordel

Een paraboolduin is een U-planvormig duin met twee, naar de dominante windrichting gerichte armen die verbonden zijn door een boogvormige duinwal. Het dwarsprofiel van een paraboolduin is op elke plaats asymmetrisch. Een paraboolduin is genetisch gebonden aan een uitblazingsvallei (panne) die loefwaarts open is. In het kustgebied komen samengestelde paraboolduinen voor, waarbij de kernen een min of meer kamvormige wal vertonen en de uitblazingsvlakten samen één grote panne vormen. Dergelijke paraboolduincomplexen omvatten soms ook enorme zandmassieven waardoor grote vegetatieloze zandvlakten, "wandelduinen" of loopduincomplexen (Leten, 1992) ontstaan. Een loopduincomplex wordt gezien als een grote zandmassa die zich landinwaarts verplaatst met een zwakhellende loefzijde en een steile lijzijde. In de paraboolduingordel komen ook ketelduinen voor: ronde depressies omgeven door een relatief hoge duinwal met uitgesproken steile binnenhelling. Meestal zijn deze geopend naar de dominante windrichting toe.

- Chaotisch duinlandschap (De Ceunynck, 1992)

Het chaotisch duinlandschap is een geheel van windgeulen en -kuilen, duinruggen, uitblazingsvalleien en ketelduintjes. De totale oppervlakte van duinruggen ten opzichte van valleien is in verhouding groter dan bij het paraboolduinlandschap.

b.v.: duingebied Ter Yde, de Karthuizerduinen

- Kopjesduin (Klijn, 1981)

De term "kopjesduin" wordt gebruikt om een golvend, lager gelegen en veelal in gebruik genomen duinlandschap aan te duiden, waarin een complex van talrijke kleine afgeronde toppen met zachte hellingen domineert. Het is praktisch volledig door vegetatie gefixeerd en de hoogteverschillen zijn hier meestal niet meer dan 5 m.

- Reliefsarm zandig terrein of overgangszone

Deze gebieden zijn vlak en veelal volledig in gebruik genomen terreinen. Onder deze eenheid vallen voormalige strand- of schorrevlakten, vage grenzen en overgangsgebieden tussen polder en duin of tussen verschillende duineenheden onderling en sterk antropogeen beïnvloede (door ploegen, afgraven, ..) terreinen die hierdoor hun reliëf verloren hebben.

- Duinterrein met complexe of onduidelijke genese

Deze morfografische klasse omvat duinterreinen waarvan de genese nog niet duidelijk is of duingebieden waarvan, door antropogene invloed, het oorspronkelijke karakter niet meer te achterhalen is.

De Oude Duingordel Adinkerke-Ghyvelde

De Oude Duingordel Adinkerke-Ghyvelde is van de Jonge Duinen gescheiden door een Oudlandsschorrevlakte, ontstaan gedurende de Duinkerke II-overstromingsfase. Deze duingordel vormt de noordelijke grens van de Frans-Belgische Moeren. In de omgeving van Adinkerke zijn deze duinen afgevlakt en lager, mogelijks ten gevolge van erosie, afgraving en landbouw. Daar is van het oorspronkelijk reliëf van de duingordel weinig overgebleven. Momenteel is het een lichtgolvend gebied dat via een brede overgangszone naar de Oudlandpolder of de Moeren overgaat. Langs de zeezijde is de voet van deze duingordel bedekt door fossiele strandafzettingen die wijzen op zijn vroegere zeeverende functie (De Ceunynck, 1992).

De Middelloude duinen

Het reliëf is vlak. De gemiddelde hoogteligging bedraagt 5 m. De duinen zijn bijna geheel omringd door lager gelegen gronden van de polderstreek.

De Jonge Duinen

Deze duinen vormen langsheen de kust een strook, die in breedte varieert van enkele tientallen m tot bijna 1 km. De duinen hebben een uitgesproken golvend reliëf. De maximale hoogte bedraagt 36 m (de “Hoge Blekker”).

1.1.6 **Geomorfologie**

De 65 km lange Belgische kust verloopt min of meer rechtlijnig van WZW naar ONO. De actuele kust is een open strandkust, gekenmerkt door een natuurlijke zwin-rugmorfolgie en aanleunend tegen een continue duinengordel. Slechts in de IJzermonding en ter hoogte van de Zwingel komen nog actieve wadgebieden voor. De Vlaamse kustlijn maakt deel uit van een afgedichte schoorwal die zich uitstrekt van het Noord-Franse Cap Blanc Nez tot Esbjerg in Denemarken en waarvan de Nederlandse Waddeneilanden nog een resterend voorbeeld zijn. In België is het voormalige wad achter de duinengordel door inpolderingen en door het dichten van tijgaten herschapen in de polders.

Mariene overstromingsfasen

De opbouw van de Vlaamse kust is genetisch verbonden met de Flandriaanse (Holocene) zeespiegelstijging die optrad na het Weichseliaan (de laatste ijstijd tot ca. 10 000 BP). Een stijgende zeespiegel veroorzaakte sedimentatie, waardoor een normale wadontwikkeling ontstond. De gelijktijdige verhoging van de grondwaterspiegel gaf aanleiding tot veenvorming (basisveen) op het Pleistoceen substraat. Door de verdere stijging van de zeespiegel werd dit veengebied overstroomd en omgevormd tot een actief wadlandschap, bestaande uit geulen, slikken en schorren. Deze sedimenten worden tot de Calais-afzettingen beschouwd. Dit wadgebied bleef tot ca. 3300 v. Christus het dominante landschap langs de Vlaamse kust. Landinwaarts vormden zich moerassen. Op het einde van het Atlanticum werd een beschermende kustbarrière gevormd, waarvan de **Oude Duinen** van Adinkerke-Ghyvelde een vermoedelijk restant zijn. Rond 2300 v. Christus werd oppervlakteveen gevormd. Rond 4200 v. Christus was de gehele kustvlakte terug ingenomen door een groot kustmoeras, waarbij slechts op enkele plaatsen nog mariene sedimentatie gebeurde (o.a. in de Frans-Belgische Moeren).

Het einde van de veengroei situeert zich tussen 1300 v. Christus en het jaar 0. Hierop volgde een nieuwe mariene overstromingsfase waarbij delen van de zeevarende duingordel weggeslagen werden en land actief door de zee overspoeld werd. In de westelijke Kustvlakte werd de oude duingordel doorbroken en werden de zeevaartse delen omgevormd van veen- tot wadgebied. Deze overstromingsfasen staan bekend als de Duinkerke o- en I-overstromingsfasen. Ter hoogte van de Franse grens ontwikkelde zich een nieuwe duingordel meer zeevaarts van de oude duingordel (De Ceunynck, 1992). Restanten hiervan bevinden zich onder de Jonge duinen ten westen van De Panne. Volgens Ameryckx (1961) stammen de **Middeloude duinen** van Bredene, Klemskerke en Vlissegem en van Middelkerke-Lombardsijde uit dezelfde periode. Recentere studies (Mostaert, 1985; De Ceunynck, 1987) suggereren evenwel een jongere genese.

Op het einde van de Romeinse tijd nam de mariene invloed weer toe. Tijdens de Duinkerke II-overstromingsfase (200-800 AD) werd een groot gedeelte van de oudere duinengordel weggeslagen. Door deze overstromingen ontstond een nieuw wadgebied, dat overeenkomt met de maximale uitbreiding van de Kustvlakte. Vanaf de 7^e tot de 8^e eeuw evolueerde het wadlandschap naar een rijp schorregebied met min of meer dichtgeslibde geulen (Oudlandschorrevlakte). In deze periode vormde zich een nieuwe beschermende zeereep. Dit wordt gezien als de start van de Jonge Duinvorming. Deze Jonge Duinen ontwikkelden zich op de subatlantische schoorwal en op de bijkomende haakwallen, die zich aan de monding van de getijdegeulen ontwikkelden, zoals aan de monding van de IJzer en het Zwin (De Moor & Pissart, 1992). De duintongen die zich ontwikkelden aan de estuaria van de IJzer worden verder tot de **subrecente binnenduinen** gerekend (oudere delen van de **Jonge Duinen**).

Tijdens de tweede helft van de 11^e eeuw vond de Duinkerke IIIA-overstromingsfase plaats. Volgens Ameryckx (1961) situeerde er zich een groot inbraakgebied ter hoogte van Nieuwpoort en een ander ten oosten van Blankenberge. Hieruit ontwikkelde zich een getijdenkreekenstelsel. Hiertegen werd de “Oude Zeedijk” in Oostduinkerke en de “Dijk van de Watering van Blankenberge” opgeworpen. Ze vormen de

grens tussen de Oudlandschorrevlakten en de nieuw gevormde Middellandschorrevlakten. De Nieuwlandschorrevlakte vormde zich op de sedimenten van de Duinkerke IIIB-overstromingsfase, vanaf de 12^e eeuw in de Zwinstreek en in de zich uitbreidende Honte-Zeeschelde.

Jonge duinvorming

Steunend op geologische en archeologische argumenten onderscheidt De Ceunynck (1992) twee fasen in de ontwikkeling van de Jonge Duinen aan de Vlaamse Westkust.

De eerste fase (jd I) wordt gekenmerkt door een landwaartse verplaatsing van grote zandmassa's onder de vorm van bewegende loopduinreeksen. Deze loopduinen bedekten langs de Westkust een zone van 1500 tot 2000 m breed met enkele meters zand. Hierdoor ontstond een lichtgolvend vlak gebied, gestabiliseerd door plantengroei.

De tweede fase (jd II) van de Jonge Duinvorming in de westelijke Kustvlakte is de paraboolduinfase, die ontstaat uit de vrije duinen in het zog van het loopduinfront onder toenemende invloed van de fixerende vegetatie. Deze paraboolduinen verplaatsen zich voornamelijk in de 14^e tot de 16^e eeuw over het oppervlak, dat in de vorige fase tot stand was gekomen.

Na de paraboolduinfase zijn er ten westen van De Panne nog verschillende grote verstuiwingen. Zand dat via bressen in de zeereep samenkomt met gereactiveerde paraboolduinen kan grote bewegende duinen laten ontstaan. Op deze wijze verklaart De Ceunynck het ontstaan van wandelduinen, die momenteel in het Westhoekreservaat en in het domein Ter Yde voorkomen.

Aan de basis van deze duinvormingsfasen ligt een periode van verhoogde stormfrequentie. De hiermee gepaard gaande kusterosie zou resulteren in een grotere zandaanvoer via het strand naar de duinen waardoor nieuwe duinvorming mogelijk werd.

1.1.7 *Grondwater*

De opbouw van het freatisch grondwaterreservoir is plaatsafhankelijk. De ondergrond in het Kustduinendistrict bestaat uit een opeenvolging van doorlatende en slecht-doorlatende lagen. In het hele kustgebied bestaat de onderste doorlatende laag, rustend op het Tertiair substraat, voornamelijk uit middelmatig tot grof zand met grint en schelpfragmenten. Voor de bovenliggende lagen kan het kustgebied in verschillende zones opgesplitst worden, naargelang van de opeenvolging van de slecht-doorlatende en de doorlatende lagen.

Stijghoogte en stromingspatroon

De zoetwatervoorraad in de duinen wordt in stand gehouden door het jaarlijkse neerslagoverschot. Door de hoge ligging t.o.v. de nabijgelegen polders en door het ontbreken van drainerende waterlopen, kan de grondwatertafel er zich verheffen tot boven het zeeniveau. Het geïnfilterde regenwater oefent een bijkomende hydrostatische druk uit op het onderliggende zoute water. Er treedt geen menging op en daardoor gebeurt afstroming van zoet water naar de zee en naar de polders. In de breedste duingebieden reikt het zoetwaterlichaam tot de Tertiaire klei.

Fluctuaties

Het verschil tussen de hoogste en de laagste gemiddelde maandelijks waterstand bedraagt 0,4 tot 0,7 m, met de laagste waterstanden in september-oktober, en de hoogste in februari-maart. De gemiddelde jaarstand blijkt onder invloed van natte en droge jaren 0,6 tot 0,9 m te kunnen variëren. Door de getijdenwerking in het meest zeewaartse gedeelte van de duinen kan de grondwaterstand onregelmatigheden vertonen.

Infiltrerend neerslagwater bereikt sneller de watertafel in laaggelegen gebieden dan in de hoge duinen. In hooggelegen duingebieden treedt het tijdstip van de hoogste grondwaterstand dan ook met één of twee maanden vertraging op t.o.v. laaggelegen duingebieden. De vertraging van de minima is minder systematisch.

De seizoenfluctuaties worden beperkt door de nabijheid van de zee. De grootste seizoenfluctuaties komen voor in de duinpannen op een afstand van de hoogwaterlijn van ongeveer tweederde van de breedte van het duinmassief. Een sterke drainage beperkt de seizoenfluctuaties en wist ook grotendeels de schommelingen van korte duur uit.

Zeer plaatselijk komt soms een zeer hoge grondwatertafel voor. Deze stuwwatertafel wordt veroorzaakt door een ondiepe slecht doorlatende laag, die uit leem-, klei- en veenhoudende sedimenten kan bestaan.

Grondwaterkwaliteit

De kwaliteit, en vooral het zoutgehalte van het grondwater in de Kustvlakte, is zowel lateraal als verticaal volgens een uiterst grillig patroon verdeeld. In de duinen bestaat een duidelijk verband tussen de grondwaterkwaliteit en de geologische bouw van het reservoir.

Duinen

Door de geringe menging van zoet regenwater en zout grondwater blijven beide waterlichamen vrij goed gescheiden. De verdringing van zout door zoet water blijft doorgaan tot een evenwicht is bereikt. Dit dynamisch evenwicht wordt gehandhaafd door het neerslagoverschot, dat naar de grondwatertafel infiltreert en ondergronds wegstroomt. In de praktijk treft men vrijwel nooit een scherp grensvlak aan. Door hydrodynamische dispersie ontstaat een overgangszone van brak water, waarin de concentratie aan opgeloste stoffen geleidelijk afneemt van deze van zeewater naar deze van infiltrerend neerslagwater. Onder duinmassieven komen dikwijls slecht-doorlatende lagen voor. Ze worden gevormd door jonge (Holocene) wadafzettingen. Door hun fijnkorrelige structuur blijft fossiel zeewater gevangen in talrijke microscopisch kleine gedeelten van de formatie. Doorheen de grotere poriën sijpelt het recent aangevulde zoetwater. Door moleculaire diffusie neemt het ionen op uit het in de holten opgesloten zeewater. Dergelijke slecht doorlatende lagen kunnen een niet te onderschatten bron van opgeloste stoffen vormen. Het Quartair grondwaterreservoir wordt onderaan vrij ondiep begrensd door een dikke kleilaag die als een ondoorlatend substraat beschouwd kan worden. Deze omstandigheid, aangevuld met de relatief geringe breedte van het duingebied in België, laat ondermeer ook zijn invloed gelden op de ondergrondse verspreiding van zoet en zout water. Onder de bredere duinstroken (de Westkust, De Haan-Klemskerke en Knokke-Heist) is het zoutwater volledig uit de watervoerende laag verdwenen. Alleen onder de overige smallere stroken komt onder de zoetwaterlens zout water voor.

Drinkwaterwinning

In een aantal gebieden (Cabour, Calmeynbos, Doornpanne, Blutsyde en golfterrein van Knokke-Heist) wordt drinkwater gewonnen uit de Quartaire watervoerende lagen. Hierdoor wordt de grondwatertafel lokaal verlaagd. Pompingen of injecties in het midden van het duingebied veroorzaken de grootste watertafelfluctuaties. Pompingen dicht bij de vaste waterstanden doen belangrijke stromingen ontstaan aan deze grenzen. Aangezien zowel onder de hoogwaterlijn als onder de duin-poldergrens zout water aanwezig is, wordt door deze waterwinning de kans op verzilting vergroot.

Verzilting

Verzilting wordt zowel door natuurlijke als door menselijke invloed veroorzaakt. Het zoute grondwater is nooit helemaal uit de freatisch watervoerende laag verdrongen. De ontwikkeling van de zoetwaterlens in de duinen heeft op sommige plaatsen een zeewaartse terugdringing van het zoute grondwater belemmerd. De aanleg van belangrijke zeekanal, zoals het Boudewijnkanaal, heeft plaatselijk het grondwaterreservoir verzilt. De ontwatering van de polders draagt eveneens bij tot het behoud van het zoute grondwater. Door de intensieve drainage is de ontwikkeling van de bovenliggende zoete grondwaterlaag beperkt gebleven. Hierdoor beweegt ook het zoute en brakke grondwater opwaarts, wat aanleiding geeft tot zoute kwel en verzilting van de teeltlagen.

Kwelzone in de duin-polderovergang

Van de neerslag die in de grond sijpelt, beweegt zich ongeveer de helft in de richting van de zee, de andere helft naar het achterliggende polderland, waar het als zoet kwelwater tevoorschijn kan komen. Bepalende

factoren bij de verdeling van de afstroming over beide richtingen zijn de stijghoogten aan beide zijden van het duingebied en de bouw van het grondwaterreservoir.

1.1.8 *Oppervlaktewater*

Het westelijke gedeelte van het ecodistrict behoort tot het IJzerbekken, het oostelijke gedeelte tot het Bekken van de Brugse Polders. In de duinen dringt het regenwater zeer snel in en wordt ondergronds afgevoerd. De grondwatertafel bevindt er zich over het algemeen diep. Slechts in enkele pannen wordt het grondwater er op geringe diepte aangetroffen. Sommige gedeelten staan er tijdens de winter onder water. Ook langs de grens met de polders komt lokaal ondiep grondwater voor, als gevolg van de ondergrondse aanvoer van kwelwater uit de aangrenzende duinen.

1.1.9 *Bodem*

De bodems van de duinstreek zijn opgebouwd uit:

- Duinzand:

Het duinzand is matig grof; het bevat vrijwel geen kleideeltjes, tenzij in de duin-polderovergang. Het jong duinzand is bleekbruin tot bleekgrijs; het middeloud duinzand is geelbruin tot geel. Het duinzand heeft gewoonlijk een hoog kalkgehalte, wat hoofdzakelijk toe te schrijven is aan de aanwezigheid van schelpgruis.

- Strandafzettingen:

Deze bestaan uit zeezand, dat van het duinzand onderscheiden kan worden doordat het een zekere kleibijmenging vertoont en dikwijls gelaagd is (afwisselende dunne klei- en zandlaagjes). Plaatselijk komen meer slibhoudende sedimenten voor. Deze afzettingen zijn kalkrijk, alhoewel op natte plaatsen ontkalking van de bovengrond werd waargenomen. Ze zijn steeds bedekt met een laag overgestoven duinzand. Ze kunnen beschouwd worden als jonge Duinkerke IIIb-afzettingen.

- Mariene afzettingen van de Duinkerke IIIb-transgressie:

Deze afzettingen komen voor in het overgangsgebied van de duinstreek en de polderstreek. Soms komen ze in vrij zuivere toestand voor, bedekt met een laag duinzand. Meestal echter zijn ze min of meer gemengd met duinzand. De textuur van dit mengmateriaal varieert van slibhoudend zand tot lichte klei.

- Mariene afzettingen van de Duinkerke II-transgressie:

Deze afzettingen worden in het randgebied van de duinen vaak binnen boorbereik onder het duinzand aangetroffen. Ze bestaan voornamelijk uit klei. In het duin-polderovergangsgebied komt een mengmateriaal voor, dat bestaat uit duinzand en Duinkerke II-klei. De textuur van dit materiaal varieert van slibhoudend zand tot lichte klei. Onder dit mengmateriaal treft men zuivere polderafzettingen aan.

- Mariene afzettingen van de Duinkerke I-transgressie:

Deze afzettingen worden in de duinstreek bijna uitsluitend aangetroffen in het Middeloud duinlandschap, onder het Duinkerke II-mengmateriaal. Het zijn doorgaans strandafzettingen, bestaande uit al of niet slibhoudend grijs zand. Veelal vindt men er schelpen in. Deze afzettingen zijn steeds kalkhoudend.

In de duinstreek worden volgende bodemseries onderscheiden op basis van een geomorfologische indeling:

Serie A: *Duinen*. Deze serie omvat slechts één type: de hoge duinen, al of niet gefixeerd. De gronden zijn volledig uit duinzand opgebouwd. Het zijn zeer droge gronden; roestvlekken worden zeer zelden aangetroffen. De begroeide duinen hebben een weinig humushoudende bovengrond. Soms worden dunne humeuze horizonten in het profiel teruggevonden; dit zijn oude begroeiingsoppervlakken, die overstoven werden.

Serie B: *Duingronden*. Dit zijn de grotere duinpannen en de lage kleine duintjes, met hoogteverschillen van 1 tot 2.5 m op geringe afstand. Deze gronden vertonen ongeveer dezelfde profielopbouw als de duinen van serie A; de humushoudende bovengrond is dikker en er kunnen roestvlekken voorkomen binnen boorbaar op meer dan 90 cm diepte. Ze zijn kalkrijk.

Serie C: *Geëgaliseerde duingronden*. Deze serie omvat de kunstmatig vereffende duingronden en de duinzandgronden uit het overgangsgebied naar de polderstreek. Deze gronden bestaan volledig uit jong duinzand.

Serie D: *Overgangsgronden*. Tot deze serie behoren de al of niet slibhoudende duinzandgronden, die doorgaans rusten op polderafzettingen. Deze gronden vormen de overgang tussen de duinstreek en de polderstreek. De veelal zeer uiteenlopende profielen, die tot deze serie behoren, worden gegroepeerd tot twee bodemtypen. Deze gronden lijden periodisch aan wateroverlast ten gevolge van kwelwerking vanuit de nabijgelegen duinen en/of het voorkomen van een kleilaag in het profiel. De D-gronden zijn meestal ontkalkt tot op de onderliggende polderafzettingen.

Volgens de waterhuishouding worden de series A, B en C in typen gescheiden, aangegeven door een cijfer na de hoofdletter: 0: zeer droog; 1: droog; 2: middelmatig vochtig; 3: vochtig. De serie D wordt volgens de textuur onderverdeeld in subseries, aangeduid door een kleine letter na de seriehoofdletter.

Variabiliteit van een aantal bodemparameters:

1. *Horizonatie*

- De diktes van de horizonten variëren;
- Zowat overal kunnen begraven humeuze (A1) horizonten voorkomen;
- Soms kunnen venige horizonten – al dan niet begraven – voorkomen;
- Soms kunnen storende lagen voorkomen (klei, grint, ..);
- Afhankelijk van de diepte van de grondwatertafel kan men een 'G' ('r')-horizont of een 'fe'-horizont onderscheiden;
- Soms kan binnen boorbaar een lithologische discontinuïteit voorkomen (b.v. strandsedimenten onder eolische sedimenten; poldersedimenten onder eolische sedimenten);
- Op een aantal profielen werden nieuwe sedimenten afgezet (overstuivingen, bedolven door antropogene activiteit); een aantal profielen werden geërodeerd (uitstuiving, afgegraven).

2. *Ontkalking*

- De diepte van de ontkalking is zeer variabel, gaande van kalkrijk vanaf het oppervlak (wanneer het moedermateriaal of de C-horizont aan het oppervlak ligt, b.v. bij een stuivend duin) tot zeer diepe ontkalking (2 tot 3 m).
- De ontkalkingsgrens is niet altijd scherp, b.v. door bioturbatie;
- Ontkalking in het profiel is niet homogeen door afzetting van kalkrijk op ontkalkt materiaal;
- Er lijkt geen duidelijk verband te zijn tussen de graad van ontkalking en de kleur van het materiaal. Ook valt de ontkalkingsgrens niet noodzakelijk samen met de begrenzing van de horizonten;
- De ruimtelijke variabiliteit van de ontkalkingsgraad kan op zeer korte afstand zeer groot zijn, door lokale verstoringen (overstuiving, verstuiving, bioturbatie, colluviatie, enz.).

1.1.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd afgebakend op basis van de bodemkaart. Het strand werd eveneens binnen dit ecodistrict van de Kustduinen beschouwd. De Oude Duinen van Adinkerke-Ghyvelde behoren ook tot dit ecodistrict. Ze werden op basis van bodem en geomorfologie afgebakend.

1.1.11 Interne homogeniteit binnen het ecodistrict

Zowel de Oude duinen, de subrecente binnenduinen als de jonge duinen werden binnen hetzelfde ecodistrict gebracht, op basis van hun analoge geomorfologische oorsprong. Bodemkundig gezien is het ecodistrict echter niet steeds homogeen, b.v. wat betreft het kalkgehalte van de bodems.

1.1.12 Literatuur

Alexandre J., Erpicum M., Vernemmen C. (1992). Het klimaat. In: Denis, J. (ed.), *Geografie van België*. Gemeentekrediet, Brussel, p. 87-127.

Ameryckx J. (1952). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, bladen 21W, Middelkerke en 21E, Oostende, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 44 p.

Ameryckx J. (1953). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, bladen 10W, De Haan en 10E, Blankenberge, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 52 p.

Ameryckx J. (1954a). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 11W, Heist, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 92 p.

Ameryckx J. (1954b). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 11E, Westkapelle & Het Zwin, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 90 p.

Ameryckx J. (1954c). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 22W, Bredene, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 90 p.

Ameryckx J. (1961). La genèse des polders maritimes. *De Aardrijkskunde* 13, p. 1-16.

Ampe C. (1995). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. Abiotische factoren. Bodem, kennis en kennislacunes (Tussentijds verslag, 8 mei 1995). RU Gent i.o.v. AMINAL, Afd. Natuur.

Ampe C. (1996). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. Abiotische factoren. Bodem, bodemkarakterisatie: terrein- en laboratoriumgegevens. RU Gent i.o.v. AMINAL, Afd. Natuur. 170 p.

Bakker T.W.M. (1981). Nederlandse kustduinen; Geohydrologie. Wageningen, Pudoc, 189 p.

Barkman J.J. & Stoutjesdijk Ph. (1987). Microklimaat, vegetatie en fauna. Pudoc, Wageningen, 223 p.

Bodeux A. (1977). De frekwentie van de mist in België. K.M.I., België, *Miscellanea*, serie B, nr. 42.

De Breuck W. e.a. (1974). Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water in de freatische laag van het Belgische Kustgebied (1963-1973).

De Ceunynck R. (1987). Ontstaan en ontwikkeling van de duinen. In: Thoen H. (red.), *De Romeinen langs de Vlaamse kust*, Gemeentekrediet, Brussel, p. 26-29.

De Ceunynck R. (1992). Het duinlandschap, ontstaan en evolutie. In: Thermote J. (red.), *Tussen land en zee, het duingebied van Nieuwpoort tot De Panne, Lannoo, Tielt*, p. 16-45.

De Moor G. & Pissart A. (1992). Het reliëf. In: Denis J. (ed.), *Geografie van België*. Gemeentekrediet, Brussel, p. 130-215.

De Moor G. (1979). Recent beach evolution along the Belgian coast. *Bull. Belg. Ver. Geol.* 88, p. 143-157.

Demarest L. e.a. (1982-1985). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 12. 113 p. + 6 kaartbladen

Dogniaux R. (1971). Distribution due rayonnement solaire en Belgique. K.M.I., België, *Publicaties*, serie A, nr. 71.

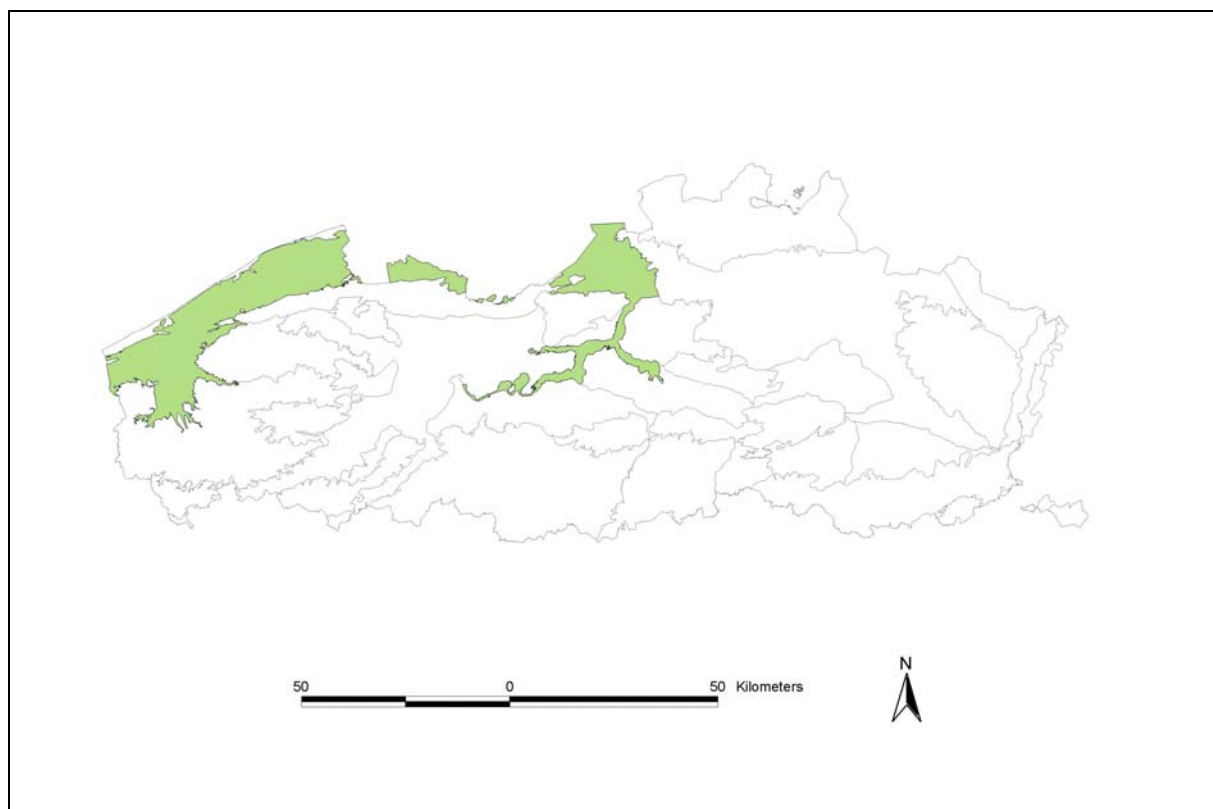
Dupriez G.L. & Sneyers R. (1979). Les nouvelles cartes pluviométriques de la Belgique. K.M.I., België, *Publicaties*, serie A, nr. 103, 17 p.

- Hubert P. & Moormann F.R. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 35W, De Panne, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 40 p.
- Klijn J.A. (1981). Nederlandse kustduinen, geomorfologie en bodems. Pudoc, Wageningen, 188 p.
- Lebbe L. & De Breuck W. (1980). Hydrogeologie van het duingebied tussen Koksijde en Oostduinkerke. Tijdschr. Becewa 55:33-45.
- Moormann F.R. & Ameryckx J.B. (1951). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 36W, Nieuwpoort, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 52 p.
- Moormann F.R. (1951). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 35E, Oostduinkerke, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 40 p.
- Mostaert F. (1985). Bijdrage tot de kennis van de Quartairgeologie van de oostelijke kustvlakte. Ongepubliceerde doctoraatsverhandeling. RU Gent.
- Poncelet L. & Martin H. (1947). Hoofdtrekken van het Belgisch klimaat. K.M.I., België, Verhandelingen, XXVI, 265 p.
- Provoost S. e.a. (1996). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust. Deel I Ecosysteembeschrijving. Studie in opdracht van AMINAL, Afd. Natuur. 375 p. + bijlagen.
- Van Ranst E. & Sys C., 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (1 : 20 000).
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Vulto J.C. & van der Aart P.J.M. (1983). Salt spray and its influence on the vegetation of the coastal dunes of Voorne and Goeree (the Netherlands) in relation to man-made changes in coastal morphology. Verhandelingen van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afd. Natuurkunde.

2 Ecoregio van de polders en de getijdenschelde

De Ecoregio van de polders en de getijdenschelde omvat het Kustpoldersdistrict en het Getijdenschelde- en -poldersdistrict.

Ondanks grote verschillen die er bestaan tussen de polders van de west- en oostkust enerzijds en de Scheldepolders anderzijds, werden beide ecodistricten in één ecoregio ondergebracht. De Nieuwlandpolders van het Zwin kunnen geobotanisch als overgangsgebied tussen de overige kustpolders en de Scheldepolders worden gezien (Slabbaert W., mondelinge mededeling). De geologische formaties die van rechtstreeks belang zijn voor de bodemgesteldheid behoren tot het Quartair. De ontstaansgeschiedenis van de polders in beide gebieden kent hetzelfde principe: in de kustvlakte eerder defensief, in de Scheldepolders eerder offensief. De bedijkingsgeschiedenis van de polders varieert, wat zich manifesteert in de relatieve hoogteligging en de geomorfologische gesteldheid. De textuur varieert van klei over zandige klei tot zand. In de Scheldepolders komen meer zware kleigronden voor dan in de Oost-Vlaamse Nieuwlandpolders, waar meer zandleem- en kleigronden voorkomen. Het reliëf is nagenoeg vlak in de hele ecoregio; de hoogte schommelt tussen 1 en 4 m. Er komt een microreliëf van kreken, kreekwal- en schorgronden voor. In de poldergronden wordt de waterhuishouding kunstmatig geregeld. Het hydrografisch net wordt onderhouden door het bestuur van de wateringen; het oppervlaktewater wordt grotendeels kunstmatig afgevoerd via perceelsslotten, ontwateringsgrachten, vaarten en kanalen.

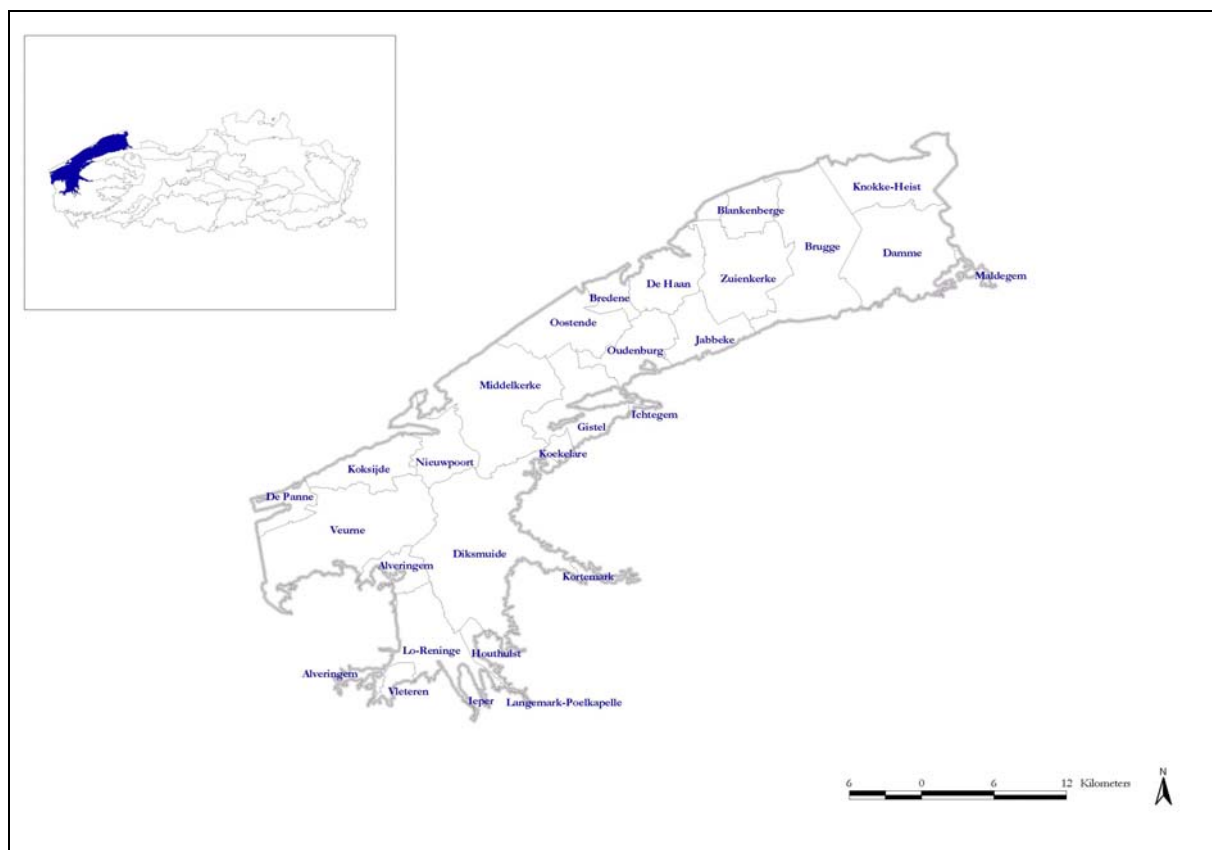


2.1 Kustpoldersdistrict

2.1.1 *Naamgeving*

Aan de naam werd expliciet “kust-” toegevoegd, om het onderscheid met de Getijdenschelde- en -polders duidelijk te houden.

2.1.2 *Situering*



2.1.3 *Klimatologie*

De luchttemperatuur bedraagt gemiddeld 10°C; het gemiddelde van de koudste maand (januari) is 3,5°C, van de warmste maand (juli) 16,5°C. De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,1°C. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 62,4. De jaarlijkse neerslag bedraagt 709 mm, met een regelmatige verdeling. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1706.

2.1.4 *Geologie*

De geologische formaties die van rechtstreeks belang zijn voor de bodemgesteldheid behoren tot het Quartair. Van oud naar jong zijn dit:

- Pleistoceen: Niveo-eolisch dekzand, afgezet tijdens het laatste koude stadium van de jongste IJstijd (Würm III).
- Holoceen:
 - o Veen daterend uit het Atlanticum en uit het Subboreaal;
 - o Zeeafzettingen van de doorbraak uit de 2e eeuw v. Christus (“Duinkerken I-transgressie”);
 - o Zeeafzettingen van de 4e-eeuwse zeedoorbraak (“Duinkerken III-transgressie”);

- Zeeafzettingen van de 11e-eeuwse zeedoorbraak (“Duinkerken III A-transgressie”);
- Zeeafzettingen, daterend uit de periode na de 11e-eeuwse zeedoorbraak (“Duinkerken III B-transgressie”);
- Tussen deze zeeafzettingen werd telkens eolisch materiaal afgezet.
- Jong duinzand, afgezet na de 10e-eeuwse zeedoorbraak tot op heden.

Wat het Tertiair substraat betreft komen van west naar oost volgende lagen voor:

- de Formatie van Kortrijk (leden van Aalbeke – Moen);
- de Formatie van Tielt (leden van Kortemark – Egem) ;
- de Formatie van Gent (leden van Merelbeke – Pittem – Vlierzele) ;
- de Formatie van Aalter (Lid van Oedelem) ;
- de Formatie van Maldegem (leden van Wemmel – Asse – Ursel – Onderdale – Zomergem – Buisputten – Onderdijke).

2.1.5 **Reliëf**

De polders hebben een zeer zwak reliëf. De gemiddelde hoogteligging is er ongeveer 4 m, met als hoogste punten 5 m en als laagste 2 tot 3 m. Het hellingspercentage bedraagt maximaal 1% en ligt vooral tussen 0 en 0.5%. De weinige zwakke hellingen zijn vooral NW- en N-gericht. Vanuit de Zandstreek naar de Polderstreek toe is er een flauwe tot zeer flauwe helling. Lokaal komt een microreliëf van lage ruggen en ondiepe kommen voor: een *inversiereliëf*. Dit microreliëf is ontstaan door differentiële inklinking van de kleiige wadsedimenten enerzijds en van zandige afzettingen anderzijds, na ontwatering van de gebieden door de mens. De ruggen zijn vroegere zandafzettingen, de kommen zijn ontstaan door de inklinking van de kleiige gronden na zetting van de klei en samendrukking van onderliggende veenpakketten. Dit microreliëf is het best ontwikkeld in de Oud- en Middellandpolders. Door veenwinning tijdens de Middeleeuwen ontstond lokaal een reliëfpatroon van depressies en ruggen.

Recenter ingepolderde gebieden (b.v. de Willem-Leopoldpolder en de Nieuwe Hazegraspolder bij het Zwin) zijn zeer vlak. Enkele kreekrestanten veroorzaken er reliëf (o.a. de Dievegat- en de Hazegatkreek): ze vormen langgerekte laagtes die meestal begrensd zijn door een smalle oeverzone, die vaak door een steil talud gescheiden is van het hogergelegen land.

2.1.6 **Geomorfologie**

Het ontstaan van de Kustvlakte is voornamelijk een gevolg van de postglaciale stijgingen van het zeeniveau en van de transgressies die er het gevolg van zijn. Het substraat bestaat uit Pleistoceen zand of zandleem, dat zelf rust op Tertiaire klei of zand.

De eerste transgressie heeft zich voorgedaan gedurende het Atlanticum (circa 4500-2800 v. Christus) Uit die periode dateren de zandige en kleiige sedimenten (waddenafzettingen) van de Assise van Calais, die nu dagzomen in de Frans-Belgische Moeren, evenals de overblijfselen van een oude duinengordel, die bewaard gebleven is tussen Ghijvelde en Adinkerke. Tijdens het Subboreaal (circa 2800-700 v. Christus) heeft zich achter die oude duinen oppervlakteveen ontwikkeld, waarvan de dikte enkele meters kan bereiken.

Na de doorbraak van de duinengordel tijdens het Subatlanticum (circa 700 v. Christus tot heden) is de Kustvlakte bedekt geworden door een laatste mariene transgressie, die de sedimenten van de Assise van Duinkerke(n) heeft afgezet. Die transgressie heeft zich in verschillende fasen ontwikkeld.

De eerste fase ving aan rond 300 v. Christus. (Duinkerken I). Ze was relatief weinig belangrijk en de tijdens die fase gevormde afzettingen zijn altijd bedolven onder meer recente afzettingen.

De tweede fase (Duinkerken II), die op het einde van de 3de eeuw na Christus begon, was veruit de belangrijkste. Gans de Kustvlakte werd overspoeld, met uitzondering van enkele Pleistocene opwelvingen en van enkele hoogveengebieden, waarvan de belangrijkste overeenstemt met de huidige Frans-Belgische

Moeren. Gedurende die fase werd een sterk vertakt net van getijde-geulen in het veen en in de onderliggende sedimenten uitgeschuurd, terwijl tussen deze geulen veenplaten bleven bestaan. De geulen werden vooral opgevuld met min of meer zandige materialen, terwijl de veenplaten bedekt werden door kleiige afzettingen. Tijdens de eindfase van de opvulling werd eveneens in de geulen klei afgezet. De Polders die later niet meer werden overspoeld, en waar de Duinkerken II-sedimenten bijgevolg dagzomen, vormen het zogenaamde **OUDLAND**.

De derde fase (Duinkerken III) dateert van de 11de eeuw en heeft zich uitgebreid vanuit twee inbraakzones: de streek van Nieuwpoort en de streek van Het Zwin. Slechts een gedeelte van de Kustvlakte werd overstroomd. De nieuwe afgezette sedimenten waren vooral kleiig. Ze vormen de oppervlakkige laag van het deel van de Polders dat men het **MIDDELLAND** noemt.

Het estuarium van de IJzer nabij Nieuwpoort werd slechts ingedijkt in de 12de eeuw. In de streek van Het Zwin, waar een nieuwe transgressie zich voordeed rond 1130, heeft de indijking vooral plaats gehad in de 13de en de 14de eeuw, maar werd voortgezet tot in 1872; zelfs nu nog staat de Schorre van Het Zwin in open verbinding met de zee. De zones die ingedijkt werden sedert de 12de eeuw in het estuarium van de IJzer en sedert de 13de eeuw in de streek van Het Zwin vormen het zogenaamde **NIEUWLAND**.

Tenslotte werden de polders in de omgeving van Oostende om strategische redenen onder water gezet in het begin van de 17de eeuw, hetgeen de afzetting van een nieuwe kleilaag tot gevolg had. Die polders zijn later opnieuw opgedroogd en vormen thans de zogenaamde Historische polders van Oostende. Tot dit type van polder behoren de meeste Scheldepolders uit de provincies Oost-Vlaanderen en Antwerpen.

Ten gevolge van ontwatering zijn de gebieden met venige ondergrond ingeklonken. De geulen met zandige opvulling, die oorspronkelijk de laagst gelegen zones uitmaakten, maar waar het veen door erosie verdwenen was, zijn hierdoor in reliëf gekomen. Dat verschijnsel van reliëfinversie is vooral uitgesproken in het Oudland, waar de kleigronden met venige ondergrond de zogenaamde "poelgronden" vormen. In het Middelland en vooral in het Nieuwland en de Historische polders is dat verschijnsel minder of zelfs niet meer merkbaar door de afzetting van recentere kleilagen. In die laatste poldertypes vormen de geulen ten andere nog min of meer duidelijk zichtbare depressies; hun opvulling bestaat meestal uit klei. In de Historische polders komen ze nog vaak met open krekken overeen.

In het **Nieuwland** worden 5 sublandschappen onderscheiden:

- a) De *kernpolders*: dit zijn de eerste grote polders die ingedijkt werden in het begin van de 13^e eeuw. Het zijn vlakke polders met een hoogteligging van ongeveer 4 m, doorsneden door enkele niet opgevulde geulen.
- b) De *aanwaspolders*: deze polders ontstonden door strooksgewijze inpoldering van buitendijkse schorren langs de kernpolders. De noordelijke aanwaspolders werden ingedijkt tussen de 13^e en de 15^e eeuw, de zuidelijke tussen de 13^e en de 17^e eeuw. Ze vormen een eenvormig vlak gebied (hoogteligging ongeveer 4 m).
- c) De *inbraakpolders*: dit zijn de oudste zuidelijke aanwaspolders, die sterk onderhevig waren aan dijkdoorbraken. Tijdens en na de dijkdoorbraken werd een aanzienlijke hoeveelheid materiaal (vooral zand en zavel) in de overstroomde polder afgezet. De inbraakpolders dateren van de 12^e tot de 15^e eeuw. Ze liggen topografisch niet veel hoger dan de aanwaspolders.
- d) De *schorrelandpolders*: het zijn lange smalle stroken overeenkomend met de laatst overstroomde gedeelten van het krekensysteem van het Zwin. Ze liggen tussen de soms nog bestaande geulen en de buitendijken van de aanwaspolders en/of de inbraakpolders.
- e) De *mondingspolders*: deze polders werden ingedijkt vanaf de 17^e eeuw in het mondingsgebied van het Zwin. Het zijn zeer vlakke, relatief hooggelegen polders (tussen 4 en 5 m), met enkele ondiepe, niet volledig opgevulde geulen.

Belangrijke antropogene geomorfologische vormen zijn de diverse dijken waarvan de recentste de hoogste en de breedste zijn. Ook grootschalige kleiwinningen en uitveningen hebben recent het reliëf beïnvloed. Lokaal wordt het reliëf genivelleerd door agrarische activiteiten.

2.1.7 **Grondwater**

Oudland en Middelland

In de Zandstreek grenzend aan de kustpolders rust het Quartair dek op een kleizandcomplex. Deze kleizandlaag is minder watervoerend dan het Quartaire zand en door de neerwaartse helling naar de polders toe stroomt er zoet grondwater vanuit de zandstreek naar de polders. Ook vanuit de duinen is er een zoetwaterstroom. In de kustpolders komen zoute of brakke waters voor onder een zoetwaterlaag waarvan de dikte varieert van 2 tot 30 m. De zoute onderlaag verzilt het oppervlaktewater in de bodem meer naarmate ze minder diep voorkomt. Hierdoor worden de zones met een dikke zoetwaterlaag, nl. de kreekkruggen in het inversielandschap, niet beïnvloed door deze onderlaag, in tegenstelling tot de ondiepe zones die meestal overeenkomen met de klei op veengebieden. Verzilting kan ook gebeuren door uitloging van venige en kleiige afzettingen, maar dit proces verloopt zeer traag.

De Lage Moere van Meetkerke

In de Lage Moere komt er, zoals in de rest van de kustpolders, een zoute tot brakke waterlaag voor onder de zoetwaterlaag. Hier is de brakke invloed enkel afkomstig van deze onderlaag. Er is geen verzilting door uitloging van venige en kleiige afzettingen daar het gebied tijdens de transgressies immers niet met zeewater werd overspoeld, ook niet gedurende de kunstmatige overstromingen van de laatste wereldoorlog.

Oostkust s.l. (Zwinstreek s.s.):

Geohydrologie:

De geohydrologische basis wordt gevormd door slecht waterdoorlatende lagen van het Tertiair (o.a. Klei van Asse). De watervoerende pakketten worden gevormd door Quartaire zanden die in de Zwinstreek tot 30 m dik kunnen zijn. Waar de Tertiaire lagen uit zanden bestaan, kan het freatisch grondwaterreservoir meer dan 60 m dikte bereiken (Koolkerke – Oostkerke – Heist). Evenals de slecht doorlatende basis helt het noordelijk watervoerende pakket af in noordoostelijke richting.

De grondwatersystemen:

In het Oostelijk kustgebied kunnen een viertal hydrogeologische zones onderscheiden worden. Vooral de 3 eerste zijn van belang voor de Zwinstreek:

1. In het duingebied reikt de zoetwaterzak op sommige plaatsen tot op de Tertiaire klei. Daardoor wordt het indringen van zout water in het achterliggende gebied verhinderd. Op andere plaatsen staat het zeewater waarschijnlijk in contact met de diepe waters van de Kustvlakte.
2. De polders vertonen een verzilte waterlaag waarop een 2-30 m dikke zoetwaterlaag drijft. In de oudste polders (< 12^e eeuw) bestaat tussen het aanwezige microreliëf en de dikte van het zoetwaterpakket een duidelijke relatie: onder hoger gelegen kreekkruggen ligt een dikke zoetwaterlaag, onder lager gelegen klei-op-veengronden ligt een dunne laag. In het Middelland en Nieuwland van het Zwin is deze relatie onduidelijk.
3. Ten oosten van de lijn Sijsele-Moerkerke ligt een zone met zoet freatisch water in Quartaire zanden. Ten noorden van het Leopoldkanaal bereikt het freatisch reservoir een veel grotere dikte nl. 25-30 m dan ten zuiden ervan.
4. De vierde zone bestaat uit zoet freatisch water in Quartaire en Paniseliaan zanden, rustend op Onder-Paniseliaan klei.

Op grond van hun relatieve ionenverdeling kunnen de grondwaters van het systeem in een aantal groepen worden ondergebracht, gaande van matig zout tot matig zoet. De zoute onderlaag in de Zwinstreek is opgebouwd gedurende de Holocene mariene overstromingen. Diverse factoren zijn bij de vorming betrokken geweest. Laterale infiltratie vanuit zee was hierbij belangrijk. Deze infiltratie wordt in de Zwinstreek gehinderd door de zoetwaterzak in de duinen. Daarnaast is de zoutwaterlaag beïnvloed geweest door verticale percolatie van zowel zout als zoet water als door laterale migratie van zout water uit de kreekruggen door de zich vormende zoetwaterzak.

Grondwaterstroming:

Over de grondwaterstromen in de Zwinstreek is nog maar weinig gekend. De stromingen worden bepaald door drukverschillen in de watervoerende lagen ten gevolge van reliëf in het landschap, verschillen in de samenstelling van het grondwater en het peilbeheer van het oppervlaktewater.

In het aangrenzende Zeeuws-Vlaanderen blijken vooral zoute en brakke stromen op te treden vanuit diepere sedimenten. Ze kunnen zich lokaal als brakke of zoute kwel voordoen, b.v. op laag gelegen plekken met zandige afzettingen zoals in sloten, depressies, ... Een plaats met vermoedelijk een belangrijke zoute/brakke kwel is de omgeving van de Branddijk te Damme. Langs het Boudewijnkanaal komen (kwamen) eveneens zilte kwelstromen voor. Grondwaterstromingen van zoet water treden lokaal op, b.v. ter hoogte van de Dievegatkreek en langs de Damse Vaart. In dit laatste geval betreft het in feite doorsijpelend vaartwater. Daarnaast treden mogelijke zeer lokale en beperkte zoetwaterstromen op vanuit dijken en wallen naar de aangrenzende polders. Grotere zoetwaterstromingen treden op vanuit de duinen en vanuit het aangrenzende dekzandgebied.

2.1.8 *Oppervlaktewater*

Het westelijke deel van het ecodistrict behoort tot het IJzerbekken, het oostelijke deel tot het Bekken van de Brugse Polders. De afwatering wordt verzorgd door verschillende wateringen. Het oppervlaktewater wordt grotendeels kunstmatig afgevoerd via perceelssloten, ontwateringsgrachten, vaarten en kanalen. Daarnaast wordt het oppervlaktewater ook opgevangen in veedrinkputten, depressies, kreken, walgrachten, zand- en kleiwinningsputten.

Het oppervlaktewater wordt gevoed door directe neerslag, afstroming en drainage vanuit de omgeving, lokale zoete of zoute/brakke kwel vanuit het diepere grondwater en vanuit de duinen en de Zandstreek. De bijdrage van deze componenten aan het oppervlaktewater verschilt van plaats tot plaats en varieert in de loop van een jaar. De chemische samenstelling wordt mee door deze componenten bepaald.

Volgens Nagels e.a. (1994) komen volgende minimum en maximum waarden voor de oppervlaktewaters in de kustpolders voor:

	<i>Zoet</i>	<i>Brak</i>
Ca ⁺⁺	90-200	100-370 mg/l
Alkaliniteit	220-450	300-500 mg CaCO ₃ /l
Geleidbaarheid	700-1500	1500-13000 uS/cm
Cl ⁻	<50-300	300-6500 mg/l
pH	7.5-8.5	meestal > 8

De samenstelling van het water in de kanalen varieert volgens de aanvoer van oppervlaktewater.

Door het grote neerslagoverschot in najaar en winter vindt de grootste waterafvoer in deze perioden plaats, ook omdat dan de laagste polderpeilen worden nagestreefd. De vervangingstijd van het water is in deze periode kort. In het voorjaar en de zomer vindt over het algemeen weinig afvoer en doorstroming plaats en is de vervangingstijd van het oppervlaktewater langer.

2.1.9 Bodem

Het voorkomen van de verschillende bodemtypen is gerelateerd aan de geologische opbouw van de Kustvlakte en het overgangsgedebied naar de Zandstreek.

Het bodemvormend materiaal is van verschillende oorsprong. Meestal is het afkomstig van mariene afzettingen. Op geringe diepte (< 1.20 m) kan ook Pleistoceen zand voorkomen. Lokaal zijn vochtige dek- of stuifzanden aanwezig.

1. Oudland

De bodems van het Oudland zijn opgebouwd uit:

- Zeeafzettingen van de Duinkerke II-transgressie: er wordt een onderscheid gemaakt tussen zand, slibhoudend zand, zavel, lichte klei, klei en zware klei. De lichte sedimenten (zand tot lichte klei) komen bijna uitsluitend voor in de oude verzande krekken. De zware sedimenten hebben een veel ruimere verbreiding.
- Zeeafzettingen van de Duinkerke I-transgressie: deze afzettingen komen slechts beperkt voor; ze zijn bedekt met Duinkerke II-afzettingen. Hun textuur varieert van zavel tot zware klei. Het Duinkerke I-materiaal is dikwijls gelaagd: afwisselende zand- en kleilaagjes van één of enkele mm dikte vormen dikke, gelaagde pakketten. Het materiaal is kalkrijk (dikwijls meer dan 10% kalk).
- Veen: het veen is steeds bedekt met mariene afzettingen van de Duinkerke I-transgressie. Plaatselijk komt het voor op minder dan 125 cm; doorgaans bevindt het zich echter op grotere diepte. De dikte van de veenlaag is sterk wisselend; soms bedraagt ze 1 m of meer, soms slechts 10 cm.
- Pleistoceen: Pleistocene sedimenten worden slechts sporadisch aangetroffen op minder dan 125 cm diepte. Ze zijn van de bedekkende Duinkerke II-klei gescheiden door een veenlaag van enkele tientallen cm dikte. Het Pleistoceen materiaal bestaat uit kalkvrij matig fijn zand. De top van de Pleistocene lagen vertoont humusbijmenging.

In het Oudland worden volgende bodemseries onderscheiden, die in verband staan met de landschappen:

- Serie A: *Kreekruggonden*. Deze serie omvat de gronden van de met zand en met klei opgevlude Duinkerke II-getijdenkrekken. De indeling in bodemtypen steunt hoofdzakelijk op de dikte van het kleidek en op de diepte waarop het stroomzand eventueel voorkomt. De kreekruggonden hebben een profiel dat naar beneden toe min of meer geleidelijk verlicht. De meeste kreekruggonden zijn kalkhoudend; het kalkgehalte is des te hoger naarmate het materiaal kleiiger is. De bovengrond heeft echter een zekere ontkalking ondergaan en bevat dus veel minder kalk dan de ondergrond. De hoge ligging van de kreekruggonden verzekert een goede natuurlijke drainage.
- Serie B: *Poelgronden*. Deze serie omvat de gronden van de met klei bedekte, ingeklonken veeneilanden. De indeling in typen gebeurt volgens de diepte waarop het veen onder de klei voorkomt. De Duinkerke II-klei is meestal zwaar. Ze is tot op een zekere diepte volledig ontkalkt; soms is het hele profiel kalkloos. Het gemiddelde kalkgehalte is aanzienlijk lager dan bij de kreekruggonden, door het feit dat de poelgronden meer onderhevig waren aan ontkalking (eeuwenlange weidevegetatie, lage natte ligging). Misschien waren de poelgronden direct na de afzetting reeds minder kalkhoudend. De poelgronden zijn zeer laag gelegen (ongeveer 3 m) waardoor de natuurlijke drainage slecht is. Ze vormen depressies van uiteenlopende grootte, vaak doorsneden door smalle kreekruggen.
- Serie C: *Oude kleiplaatgronden*. Deze gronden zijn gekenmerkt door het voorkomen van Duinkerke I-sedimenten, eventueel op minder dan 120 cm diepte. De indeling in typen is voornamelijk gebaseerd op de aard van de Duinkerke II-klei en van de Duinkerke I-afzettingen.
- Serie W: *Overdekte waddegronden*.
- Serie M: *Gronden van de Lage Moeren*.

- Serie P: *Overdekt-Pleistocene gronden*. Deze gronden zijn gekenmerkt door het voorkomen van Pleistoceen onder de Jong-Holocene sedimenten, op minder dan 130 cm diepte.
- Serie O: *Kunstmatige gronden*. Dit zijn gronden waarvan het oorspronkelijk profiel door het ingrijpen van de mens sterk gewijzigd werd. Ze worden in typen ingedeeld volgens de aard van de wijziging, die het oorspronkelijke bodemtype ondergaan heeft.

2. Middelland

De bodems van het Middelland zijn opgebouwd uit:

- Zeeafzettingen van de Duinkerke III B-transgressie: deze afzettingen dateren van de 11^e en 12^e eeuw. Ze gelijken sterk op de strandafzettingen van de Duinkerke III A-transgressie.
- Zeeafzettingen van de Duinkerke III A-transgressie: deze sedimenten vormen het oppervlak van het Middelland en liggen rechtstreeks op Duinkerke II-afzettingen. Ze dateren van de 10^e eeuw. Hun textuur varieert van slibhoudend zand tot zware klei.
- Zeeafzettingen van de Duinkerke II-transgressie: er wordt een onderscheid gemaakt tussen zand, slibhoudend zand, zavel, lichte klei, klei en zware klei. Het bovenste gedeelte ervan is meestal ontkalkt; dieper zijn deze afzettingen kalkhoudend.
- Zeeafzettingen van de Duinkerke I-transgressie: deze sedimenten dateren van de 2^e eeuw v. Christus, tot ongeveer de 1^e eeuw na Christus. Ze komen voor in het noordelijk gedeelte van het Middelland, onder Duinkerke II-sedimenten. De textuur loopt uiteen van zavel tot zware klei. In de overgangslaag tussen de Duinkerke II- en de Duinkerke I-afzettingen worden dikwijls plantenresten en schelpgruis of kalkconcreties aangetroffen. De afzettingen zijn kalkrijk, hun kalkgehalte bedraagt gemiddeld meer dan 10 %.
- Veen: het veen is steeds bedekt met mariene afzettingen van de Duinkerke I-transgressie. Plaatselijk komt het voor op minder dan 125 cm; doorgaans bevindt het zich echter op grotere diepte. De dikte van de veenlaag is sterk wisselend; soms bedraagt ze 1 m of meer, soms slechts 10 cm.
- Pleistoceen.

In het Middelland worden volgende bodemseries onderscheiden:

- Serie B: *Poelgronden* (cfr. Oudland).
- Serie D: *Overdekte kreekruuggronden*. Deze serie omvat de profielen met Duinkerke III A-afzettingen, rustend op licht Duinkerke II-(kreekruug)materiaal. De indeling in bodemtypen steunt op de aard en op de dikte van de Duinkerke III-afzettingen. De overdekte kreekruuggronden nemen slechts een klein gedeelte van het Middelland in. Hun profiel bestaat doorgaans uit klei, die overgaat tot lichter materiaal. Lokaal bestaat de bovengrond uit lichte klei en is heel het profiel opgebouwd uit licht materiaal. Deze gronden zijn over hun gehele diepte kalkhoudend. Ten gevolge van de ontkalking is het kalkgehalte van de bovengrond veel lager dan dat van de onderliggende horizonten.
- De subserie *overdekte kreekruuggronden met storende laag op geringe diepte* kan een meer belangrijke oppervlakte innemen. Ze beslaan een grote oppervlakte in de strandvlakte. De profielen bestaan uit zavel, lichte klei of klei, op gemiddeld 40 cm diepte rustend op zwaarder Duinkerke II-materiaal, dat overgaat tot lichter materiaal op minder dan 100 cm. Deze gronden hebben een gestoorde waterhuishouding ten gevolge van het voorkomen van de weinig doorlatende laag op geringe diepte, waardoor ze oppervlakkig nat zijn. De Duinkerke II A-sedimenten en het bovenste deel van de Duinkerke II-sedimenten zijn bijna steeds volledig ontkalkt; de Duinkerke II-ondergrond bevat een aanzienlijke kalkreserve. De structuur van de bovengrond van deze gronden is zeer labiel, zodat na een flinke regenval de onbedekte bovengrond dichtslemt.
- Serie E: *Dekkleigronden*. Deze serie omvat alle profielen met een Duinkerke III A-kleidek van meer dan 100 cm dikte. De profielopbouw is tamelijk homogeen. In de diepere ondergrond kan zowel zwaar als

licht materiaal voorkomen en in sommige gevallen zelfs veen. De dekkleigronden zijn kalkhoudend (meer dan 10 % kalk); de bovenste horizonten vertonen nochtans een zekere ontkalking. Uitdroging komt nooit voor; wateroverlast treedt echter wel op, vooral bij laag gelegen E-gronden. In het typische Middelland nemen ze een geringe oppervlakte in.

- Serie F: *Overdekte poelgronden*. Dit zijn de gronden waar Duinkerke III A-afzettingen van minder dan 100 cm dikte rusten op zware Duinkerke II-klei (poelgrondklei). De overdekte poelgronden nemen een geringe oppervlakte in van het Middelland. De profielen bestaan er uit Duinkerke III A-klei of zware klei rustend op Duinkerke II-zware klei. Ze zijn kalkhoudend tot in de bovengrond; in oud weiland zijn ze diep ontkalkt. Het kalkgehalte is gemiddeld lager dan bij de gronden van series D en E. Ten gevolge van de nogal lage ligging en van het voorkomen van een min of meer ondoorlatende laag (poelgrondklei) in het profiel, komt periodiek wateroverlast voor.

De subserie *overdekte poelgronden en overdekte oude kleiplaatgronden met storende laag op geringe diepte* komt voor in de strandvlakte, waar ze enkele vlekken vormen. De profielen bestaan uit een Duinkerke III A-dek van gemiddeld 40 cm dikte, rustend op zware Duinkerke II-klei; de diepere ondergrond bestaat uit Duinkerke I-materiaal en/of veen. De structuur van de bovengrond van deze gronden is zeer labiel.

- Serie G: *Geulgronden*. Dit zijn de laagliggende gronden van de niet geheel opgevulde getijdegeulen van de Duinkerke III-transgressie. Deze gronden bestaan uit een laag van zware Duinkerke III-klei tot meer dan 100 cm diepte. De bodems zijn over de gehele diepte kalkhoudend. De bovengrond is steeds minder kalkhoudend dan de diepere horizonten; plaatselijk is hij totaal ontkalkt. Vaak komen op een zekere diepte schelpresten voor. De geulgronden zijn door hun lage ligging zeer nat.
- Serie O: *Kunstmatige gronden*. Dit zijn gronden waarvan het oorspronkelijk profiel door het ingrijpen van de mens sterk gewijzigd werd. Ze worden in typen ingedeeld volgens de aard van de wijziging die het oorspronkelijke bodemtype ondergaan heeft.
- Serie P: *Overdekt-Pleistocene gronden*. Deze gronden zijn gekenmerkt door het voorkomen van Pleistoceen onder de Jong-Holocene sedimenten, op minder dan 130 cm diepte.

3. Nieuwland

De bodems van het Nieuwland zijn opgebouwd uit:

- o Zeeafzettingen van de Duinkerke III B-transgressie: deze sedimenten, afgezet na de 12^e eeuw, hebben het grootste aandeel in de profielopbouw van de bodems van het Nieuwland. Hun textuur varieert van zand tot zeer zware klei. Meestal is de diepere ondergrond in het Nieuwland zandig, terwijl de bovenste laag uit klei bestaat. Bij de inbraakpolders bestaat het grootste gedeelte van de oppervlakkige lagen uit lichte klei, zavel of slibhoudend zand.
 - Textuur: de zwaarte van de klei neemt toe naarmate de polder recenter is ingedijkt. Zo bestaat het kleidek van de kernpolders uit klei tot zware klei, dat van de aanwasopolders uit zware klei en dat van de schorrelandpolders uit zeer zware klei. De bovengrond van de inbraakpolders bestaat voor het grootste gedeelte uit lichte klei of zavel. Nabij de duinen zijn de mariene sedimenten in meer of mindere mate vermengd met overstoven duinzand. Deze bijmenging van zand blijft meestal beperkt tot de bovenste horizonten.
 - Kalkgehalte: nagenoeg alle profielen van het Nieuwland zijn over hun gehele diepte kalkhoudend. In de bovengrond (0-20 cm) is het kalkgehalte doorgaans lager dan in de diepere horizonten. Het kalkgehalte is ook lager naarmate de polder ouder en dus langer in gebruik is. Onder de bouwvoor schommelt het kalkgehalte van de jonge klei tussen 10 en 20 %. Het kalkgehalte hangt hier eveneens af van de textuur van het materiaal: hoe kleiiger het materiaal is, des te hoger het kalkgehalte. De meeste jonge sedimenten bevatten schelpen of schelpgruis, voornamelijk in de ondergrond.
 - Humusgehalte: het humusgehalte is het hoogst in de schorrelandpolders, het laagst in de inbraakpolders.

- Zeeafzettingen van vroegere Duinkerkiense transgressies: deze sedimenten hebben een rechtstreeks bodemkundig belang in het zuidelijk gedeelte van het Nieuwland, waar ze binnen boorbaar voorkomen. Heel waarschijnlijk dateren de oudere sedimenten, die men op minder dan 125 cm diepte aanboort, van de Duinkerke II-transgressie. Ze bestaan gewoonlijk uit grauwgrijze of zware klei, die soms in zekere mate ontkalkt is.

In het Nieuwland van het **IJzerestuarium** worden volgende bodemseries onderscheiden:

- Serie A: *Strandruggronden*. Dit zijn zandige, hoogliggende strandruggen in de buitenpolders. Ze worden in typen ingedeeld volgens hun textuur en hun waterhuishouding. Plaatselijk komen op minder dan 100 cm diepte slibhoudende horizonten en zelfs dunne kleilaagjes voor. Alhoewel deze gronden tijdens de zomer droog zijn, kan het grondwater in de winter ten gevolge van kwelwerking vanuit de duinen op zeer geringe diepte voorkomen.
- Serie B: *Schorgronden*. Dit zijn kleiige gronden van de schorren in de binnenpolders en van de opgevlude zwinnen in de buitenpolders. Ze zijn steeds kalkhoudend. De waterhuishouding van deze gronden is meestal gunstig; verdroging kan optreden tijdens langdurige droogte, vooral als op geringe diepte in het profiel zand voorkomt. Sommige van deze gronden ontvangen kwelwater vanuit de duinen.

In het Nieuwland van de **Historische polders van Oostende** worden volgende bodemseries onderscheiden:

- Serie G: *Geulgronden*. Dit zijn gronden van de niet geheel opgevlude instromingsgeulen. Hun voornaamste kenmerk is hun lage ligging (tot meer dan 100 cm lager dan de kleiplaatgronden). Hun profiel bestaat uit klei, eventueel overgaand in lichter materiaal.
- Serie K: *Kleiplaatgronden*. Dit zijn zeeafzettingen die rusten op oudere poldersedimenten. Ze worden in typen ingedeeld volgens de dikte van het jonge kleidek. Hun profiel bestaat uit een jong, kalkrijk, zwaar kleidek van 40 tot meer dan 100 cm dikte, rustend op een oude bouwvoor (Duinkerke III- of Duinkerke II-klei). Onder de oude bouwvoor kan zowel zwaar als licht materiaal voorkomen. Het humusgehalte van de bovengrond bedraagt ongeveer 2%, het kalkgehalte 20% en soms zelfs meer.

In het Nieuwland van het **Zwin** worden volgende bodemseries onderscheiden:

- Serie B: *Schorgronden*. Dit zijn kleigronden die rusten op een zandig of kleiig substraat. Volgens de aard van het kleidek worden drie subseries onderscheiden: lichte, zware en zeer zware schorgronden. Volgens de dikte van het kleidek en de aard van het substraat worden ze in typen onderverdeeld. De meeste schorgrondprofielen bestaan uit een kleidek van wisselende dikte, rustend op een zandige ondergrond. Voornamelijk in de oudste polders treft men een kleiig substraat aan (oudere klei).
- Serie G: *Geulgronden*. Het zijn de laagliggende gronden van de niet geheel opgevlude getijdegeulen. Volgens de graad van opvulling worden ze in typen opgedeeld. De profielopbouw wisselt behoorlijk sterk op korte afstand: de profielen bestaan uit klei, klei op zand of zand. De permanente grondwaterstand is hoog. Ze komen vooral voor in de oudste en in de jongste polders.
- Serie H: *Kreekwalgronden*. Deze serie omvat de lichte gronden, die langsheen de getijdegeulen natuurlijke, weinig uitgesproken hoogten vormen. De bovenste horizonten bestaan uit lichte klei of zavel. De overgang van de lichte klei tot het zand, dat meestal op een zekere diepte wordt aangetroffen, gebeurt doorgaans via zavel en/of slibhoudend zand. Schelpresten komen veel voor. De kreekwalgronden hebben een tamelijk ongunstige waterhuishouding. Wateroverlast komt echter niet voor, tenzij soms op gronden waarin de kleilaag zich op geringe diepte bevindt. Naargelang van het al dan niet voorkomen van een kleilaag in het profiel worden ze in twee typen ingedeeld. De kreekwalgronden vormen smalle stroken langsheen de getijdengeulen. Deze stroken zijn het breedst in de binnenbochten. Ze liggen enkele tientallen cm hoger dan de schorgronden. Ze nemen slechts een geringe oppervlakte in.

- Serie L: *Lichte gronden met storende laag*. De bovengrond van deze serie is zavel overgaand tot lichte klei, doorgaans lichter wordend in de diepte. Gedurende de winter zijn deze bodems nat in de bovengrond.
- Serie K: *Zware gronden met storende laag*. Het bodemprofiel van deze gronden verzwaart geleidelijk van boven naar onder. De bovengrond is dikwijls ontkalkt, vooral in oud weiland. Dieper kan het kalkgehalte aanzienlijk zijn (max. 20 % CaCO₃). De waterhuishouding is ongunstig, met periodiek wateroverlast.
- Serie O: *Kunstmatige gronden*. Dit zijn gronden waarvan het oorspronkelijk profiel door het ingrijpen van de mens sterk gewijzigd werd. Ze worden in typen ingedeeld volgens de aard van de wijziging, die het oorspronkelijke bodemtype ondergaan heeft.

Eén subserie wordt onderscheiden: de *overslaggronden*. Deze gronden worden gekenmerkt door een laag licht materiaal van variërende dikte, na een dijkbreuk afgezet op het oorspronkelijk profiel. Ze worden in typen ingedeeld volgens de aard en de dikte van de laag licht materiaal. Dit materiaal bevat talrijke schelpen en schelpresten. De inbraakpolders zijn grotendeels uit overslaggronden opgebouwd. Elders in het Nieuwland vormen de overslaggronden kleine vlekken langsheen dijken.

4. De Franse Moeren

De bodemgesteldheid van de Moeren aan de Franse grens is, in detail gezien, zeer ingewikkeld. Op korte afstand komen sterk verschillende bodems voor. De bodemprofielen vertonen een grote variatie. Volgende gronden worden onderscheiden:

- S: *Gronden op zandig materiaal*.
- P: *Gronden op zandlemig materiaal*.
- E: *Gronden op kleiig materiaal*.

De overgangsgronden van de Polders naar de Zand(leem)streek zijn gevormd in poldermateriaal of gebroken poldersedimenten, die rusten op Pleistoceen of Tertiair.

2.1.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd afgebakend op basis van de afbakening van de polders op de bodemkaart.

2.1.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

Er werd geen onderscheid tussen Nieuwland-polders enerzijds en Middel- en Oudlandpolders anderzijds aangehouden. Enerzijds zou een onderscheid beargumenteerd kunnen worden vanuit geologie en geomorfologie, nl. de oorsprongsgeschiedenis is verschillend. In Middel- en Oudlandpolders komt ook frequent inversiereliëf voor, terwijl dit in de Nieuwlandpolders niet zo is. Landschappelijk zijn ze dus verschillend. Dit vertaalt zich anderzijds niet zozeer biotisch (Van Hecke L., mondelinge mededeling).

De (Franse) Moeren werden omwille van het huidige landgebruik (volledig onder akkerland) niet als apart ecodistrict afgebakend binnen de Polders, ondanks hun aparte ontstaansgeschiedenis en hun relatief kalkrijke bodems ten opzichte van de omgeving.

2.1.12 *Literatuur*

Amercyckx J. (1952). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, bladen 21W, Middelkerke en 21E, Oostende, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 44 p.

Amercyckx J. (1953). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, bladen 10W, De Haan en 10E, Blankenberge, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 52 p.

Amercyckx J. (1954a). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 11W, Heist, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 92 p.

- Amerycckx J. (1954b). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 11E, Westkapelle & Het Zwin, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 90 p.
- Amerycckx J. (1954c). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 22W, Bredene, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 90 p.
- Amerycckx J. (1958a). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 22E, Houtave, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 93 p.
- Amerycckx J. (1958b). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 23W, Brugge, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 103 p.
- Amerycckx J. (1958c). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 36E, Leke, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 71 p.
- Amerycckx J. (1959). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 37W, Gistel, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 99 p.
- Amerycckx J. (1961). La genèse des polders maritimes. *De Aardrijkskunde* 13, p. 1-16.
- Ampe C. (1995). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. Abiotische factoren. Bodem, kennis en kennislacunes (Tussentijds verslag, 8 mei 1995). RU Gent i.o.v. AMINAL, Afd. Natuur.
- Ampe C. (1996). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. Abiotische factoren. Bodem, bodemkarakterisatie: terrein- en laboratoriumgegevens. RU Gent i.o.v. AMINAL, Afd. Natuur. 170 p.
- Beenhakker A.J. (1994). Het Zeeuwse Zeekleilandschap. Bureau Grafische Dinestverlening, provincie Zeeland ed. Provincie Zeeland. 47 p.
- Chastelain, J.-D. (1955). Vie et mort du pays du Zwin. Brussel: Office de publicité S.A., Editeurs. Collections Lebegue et nationale; v. 98. 113 p.
- De Breuck W. e.a. (1984). Polders en verzilting. In: Water voor Groen, Vierde Vlaams Wetenschappelijk Congres van Groenvoorziening, V.U.B. (1984), pp. 243-252.
- De Leenheer L. & Van Ruymbeke M. (1960). Monografie der Zeepolders. Repertorium van de bodemkundige eigenschappen der belangrijke bodemtypen in de Belgische Zeepolders. Rijkslandbouwhogeschool, Bodemkundig laboratorium, Gent. 416 p.
- De Moor G. & De Breuck W. (1969). De freatische waters in het Oostelijk kustgebied en in de Vlaamse Vallei. Gent, Natuurwetenschap. Tijdschrift, 51, pp 3-68, + figuren en bijlagen.
- Demarest L. e.a. (1982-1985). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 12. 113 p. + 6 kaartbladen.
- Hubert P. & Moormann F.R. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 35W, De Panne, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 40 p.
- Kerrinckx H., Marius C. & Rambaut A. (1995). Landschap: relicten en typologie. Studierapport in het kader van het project Grensoverschrijdend krekengebied, Euregio Scheldemond, deel 1, 114 p. + kaartenatlas.
- Louis A. & Van Damme M. (1974). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 66W, Lo, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 99 p.
- Moormann F.R. & Amerycckx J.B. (1951). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 36W, Nieuwpoort, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 52 p.
- Moormann F.R. (1951a). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 35E, Oostduinkerke, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 40 p.
- Moormann F.R. (1951b). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 51W, Lampernisse, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 55 p.

Nagels A., Schneiders A., Weiss L. & Wils C. (1994). Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse Gewest: Bekken van de Polders en de Gentse kanalen U.I.A. Rapport 97 p. + tabellen en fig.

Provoost S. e.a. (1996). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust. Deel I Ecosysteembeschrijving. Studie in opdracht van AMINAL, Afd. Natuur. 375 p. + bijlagen.

T'Jonck G. & Moormann F.R. (1958b). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 50E, Veurne, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 100 p.

T'Jonck G. & Moormann F.R. (1960). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 50W, De Moeren, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 74 p.

Tekst bij: Digitale versie van de Bodemkaart van Vlaanderen, IWT, uitgave 2001 (OC GIS-Vlaanderen).

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

Welvaert, F. e. a. (1985). 2000 jaar Zwinstreek. Knokke: Mappamundi i.s.m. Min. van de Vlaamse Gemeenschap. 132 p.

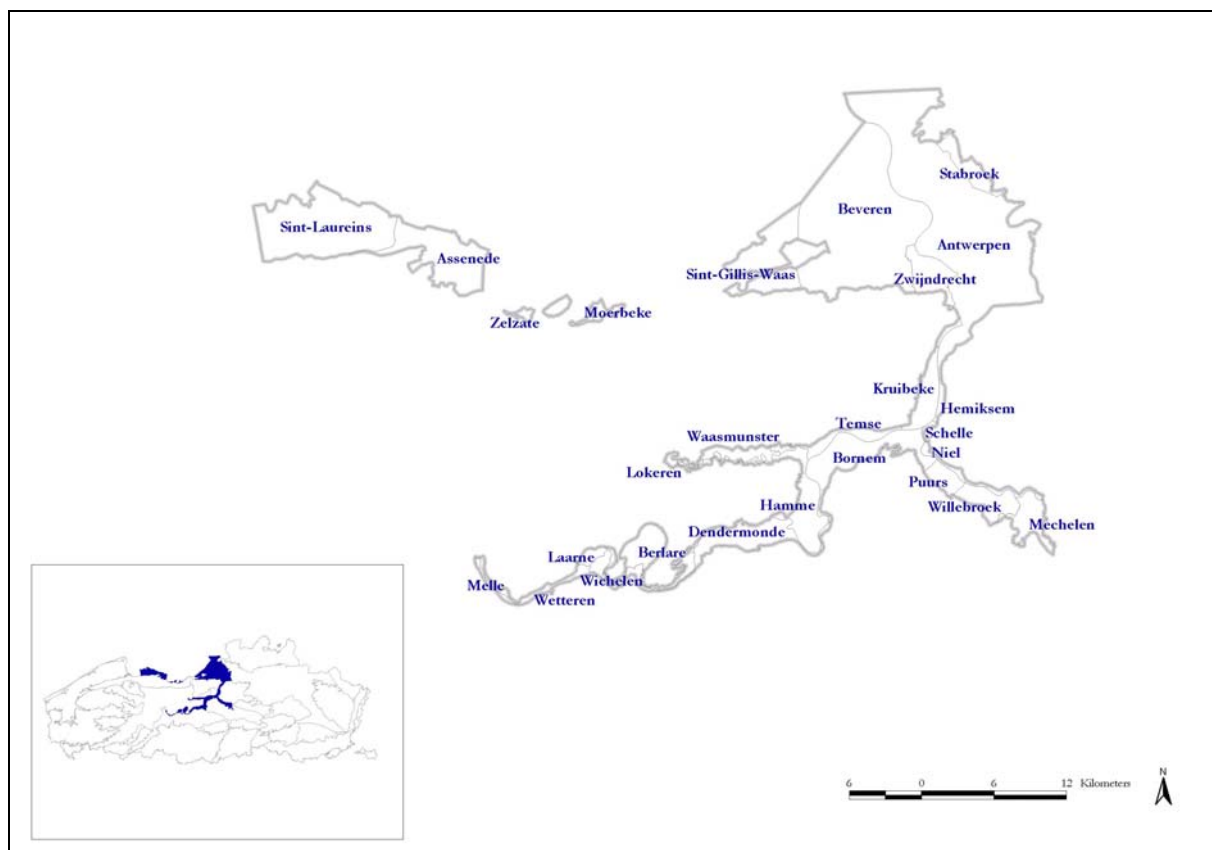
WITAB Milieu (1996). Grensoverschrijdend krekproject, partim Zwinstreek. 127 p.

2.2 Getijdschelde- en -poldersdistrict

2.2.1 *Naamgeving*

Aan de naam werd expliciet “Getijdschelde-” toegevoegd, om het onderscheid met de kustpolders duidelijk te houden.

2.2.2 *Situering*



2.2.3 *Klimatologie*

Het klimaat is matig en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10,2°C (jaargemiddelde). Het poldergebied is milder qua temperatuur dan de aangrenzende zandstreek: de zomertemperaturen zijn bijna dezelfde (17,5°C voor juli), maar de wintertemperaturen liggen een weinig hoger dan die in de zandstreek die gemiddeld 3°C bedragen. De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7°C. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 70,5. Door een geringere bewolking is ook de insolatie in de polders iets hoger. Bij mistig weer is het mistdek echter zwaarder boven de Schelde en boven de polders dan boven de zandgronden. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1628. Bij stormweer uit het westen is de windkracht in de open poldervlakte groter dan in de erachter gelegen, beter beschutte zandstreek. De neerslag is relatief laag en bedraagt ca. 770 mm per jaar.

2.2.4 *Geologie*

Het Tertiair substraat (op meer dan 20 m diepte) wordt gevormd door subhorizontale klei- of zandlagen van maritieme oorsprong. Het helt af naar het noorden.

Van W naar O komen volgende formaties voor:

- ~ De Formatie van Maldegem: Leden van Asse – Ursel – Onderdale – Zomergem – Buisputten – Onderdijke;
- ~ De Formatie van Lede;
- ~ De Formatie van Gent: Leden van Vlierzele – Merelbeke;
- ~ De Formatie van Tiel: Lid van Egem;
- ~ De Formatie van Zelzate: Leden van Bassevelde – Watervliet – Ruisbroek;
- ~ De Formatie van Boom: Leden van Belsele-Waas – Ter hagen – Putte;
- ~ De Formatie van Kattendijk;
- ~ De Formatie van Lillo.

Verder bestaat het geologische substraat uit mariene sedimenten die voornamelijk gedurende het Oud-Quartair en op de linkeroever van de Schelde mogelijk reeds vanaf het Boven-Pliocéen werden afgezet. Tijdens het Pleistoceen behoorde deze streek tot de Vlaamse Vallei. Een dun dek van jongere Quartaire dekzanden bedekte toen het gebied. Deze dekzanden kunnen plaatselijk ontbreken en op vrij korte afstand daarvan, na eolisch transport, tot dikke stuifzandpakketten en zelfs tot duinen opgewaaid zijn. Na het Boreaal werd in de Vlaamse Vallei en vooral in het poldergebied alluvium afgezet ten gevolge van de stijging van de zeespiegel. Fossiele bodems komen voor, die o.a. door de aanwezigheid van bruinrode horizonten worden gekenmerkt.

Nieuwlandpolders van Oost-Vlaanderen

Ten oosten van de lijn Zonne(Sint-Jan-in-Eremo)-Sint-Catheline (Nederland) werd het mariene overwegend kleiig polderdek vooral na de overstromingen op het einde van de 14^e eeuw afgezet. Door een stormvloed ten oosten van Biervliet (Nederland) in de Brekene (de latere Braakman) werd een uitgestrekte binnensee gevormd die het gehele gebied ten noorden van de 's Grave-Jansdijk omvatte. Waar mogelijk werd in de 16^e eeuw overgegaan tot bedijking en herovering van het verdronken land, vertraagd door talrijke stormvloeden. Tijdens de strategische overstromingen van 1583 en 1584 kwam vrijwel de gehele streek weer onder water en ontstonden brede en diepe stroomgeulen van waaruit het land opnieuw werd overslibd. In de 17^e eeuw werden nieuwe inpolderingen uitgevoerd. De inpolderingen van de 18^e eeuw hebben nagenoeg de lijnen van het huidige landschap vastgelegd.

Ten westen van de lijn Zonne-Sint-Catheline werden de oppervlaktelagen vooral na de overstromingen van het einde van de 14^e eeuw afgezet. Toen werd het Lapscheurse Gat gevormd, een grote kreek die zich uitstreekte van Sluis tot Middelburg.

Gedurende de mariene transgressies werden in de polders enorme hoeveelheden zand verplaatst en terug afgezet als zandige opwassen. Hierdoor ontstonden de soms relatief hoog gelegen zandige opduikingen en kunnen kalkhoudende zanden op geringe diepte voorkomen.

Scheldepolders stroomafwaarts van Antwerpen

Bij het begin van het Holoceen vonden de rivieren van het Scheldebekken een uitweg door de cuesta van de Boomse klei. Later tijdens het Atlanticum bemoeilijkte de hoge stand van de zeespiegel de waterafvoer in de laagste gebieden. Er ontwikkelde zich een moerasbos, waardoor later bosveen ontstond. Deze bosveenlaag wordt algemeen in het poldergebied aangetroffen, en bereikt een gemiddelde dikte van 1 m. In het westen is deze bosveenlaag veel dunner en naarmate het zandsubstraat opduikt, wigt het veen er geleidelijk op uit, lateraal overgaand tot natte varianten van podsolen.

Op dit veen en plaatselijk ook op het pre-Holocene zand ligt het alluviale dek, afgezet door de Schelde. In het zuidoosten van de Scheldepolders wordt grijsblauwe fluviatile klei aangetroffen. Op het veen rust ofwel een kalkrijk stroomzand, ofwel een bruingrijze klei, die de eigenschappen heeft van de jonge estuariumafzettingen. Door de trechtervormige opening van het alluviaal gebied naar het oosten werden de polders rond Antwerpen wellicht eerder overstroomd dan verder naar het westen toe.

De oppervlakkige alluviale sedimenten bereiken normaal een dikte van 2 m. Ze zijn samengesteld uit kalkrijk stroomzand, dat naar boven toe meestal kleiiger wordt. In de nabijheid van de kreekgeulen reikt het kleiig zand tot aan de oppervlakte. Verder er vandaan wordt de top laag gevormd door een bruine zware klei, die in de jongste en hoogst opgeslibde afzettingen een dikte van 2 m kan bereiken. Het detailbeeld van de alluviale opbouw is zeer ingewikkeld doordat bestaande afzettingen telkens weer opgeruimd zijn door latere overstromingen.

In de Schelde tussen Antwerpen en Zandvliet is het getijdenregime en de daarmee gepaard gaande verzilting van het water sterk toegenomen omstreeks de 11^e eeuw. De geologische geschiedenis van de polders eindigt omstreeks de 12^e eeuw. Vanaf dan is het ingrijpen van de mens belangrijker geworden.

Alluviale Scheldepolders stroomopwaarts van Antwerpen

In het begin van het Holoceen (Boreaal) sneden de hoofd rivieren Schelde en Durme zich in (eo-Holocene insnijding) en vormden relatief smalle valleien. Volgens Verbruggen C. (1971) daarentegen hebben de permanente rivierlopen zich definitief ingesneden in het begin van het Würm-tardiglacial (Oudste Dryas). Dit ging gepaard met lokale uitwaaiing door westen- en zuidwestenwinden. Langs de rivierbeddingen kwamen rivierduinen tot stand. Terzelfdertijd ontwikkelden zich boven de dekzandruggen lokaal duinen. Vanaf het Boreaal, maar vooral vanaf het Atlanticum, werden deze dalen geleidelijk opgevuld met terrigeen (zwaar-zandlemig en kleiig alluvium) en organogeen materiaal (zg. oppervlakteveen). Periodische winteroverstromingen gaven aanleiding tot de vorming van kleilagen. De dikste en jongste kleiformaties zijn deze die het dichtst bij de Schelde of de Rupel liggen. De rivieren gingen meanderen en in de verlaten meanders greep veenvorming plaats en werden er klastische sedimenten afgezet. Gedurende het Subatlanticum werd de alluviatie sterk in de hand gewerkt door de ontbossing en bodembewerking die de waterhuishouding ging verstoren. Ter hoogte van de stuifzandkoppen trad er, voornamelijk tijdens de Middeleeuwen, eolische werking op. De alluviale vlakten werden in gebruik genomen door indijking, die systematisch gebeurde vanaf de 13^e eeuw.

2.2.5 Reliëf

In het hele ecodistrict komen vooral N- en NW-gerichte hellingen voor. Deze hellingen zijn weliswaar zwak: de hellingspercentages lopen op tot 0.5%, maar liggen vooral tussen 0 en 0.15%.

Schelde- en Nieuwlandpolders van Oost-Vlaanderen

De hoogte schommelt tussen 1 en 4 m.

Het reliëf is vlak, met een microreliëf van kreken, kreekwal- en schorgronden. De geringe niveauverschillen van het polderoppervlak zijn meestal niet rechtstreeks zichtbaar. Sommige kreekgeulen liggen 0.5-1.5 m lager dan het omliggende polderland. Soms is er een duidelijke oeverwalvorming en bereikt het niveauverschil 1-2 m. Tot de best bewaarde strookvormige depressies behoren de Grote Geul (tussen de stuifzandrug De Klinge-Kieldrecht en de opduiking van Verrebroek-Meerdonk), de Melkader (ten zuiden van Kallo) en de Karper Reed (in de polder van Melsele). Ongeveer even laag als deze kreekgeulen liggen uitgeveende gronden.

Alluviale polders

De alluviale gebieden liggen op 1 à 2 tot 4 m en vertonen weinig of geen reliëfverschillen. Ze worden vaak door stuifzandruggen of door kleine steilranden begrensd. Tussen de verschillende poldergronden bestaan kleine niveauverschillen: de laatst ingedijkte schorren slibden hoger op dan de aangrenzende uiterwaarden en poldergronden.

2.2.6 Geomorfologie

De bedijkingsgeschiedenis van de polders is o.a. van belang voor de relatieve hoogteligging (hoe later bedijkt, hoe hoger gelegen) en de geomorfologische gesteldheid. De polders die het laatst ingedijkt werden (Vrasene, Konings Kieldrecht) ontvingen de grootste hoeveelheid sediment. Daardoor verdwijnt de

invloed van het onderliggend zandsubstraat en kalkrijke estuariumafzettingen worden zonder onderbreking aangetroffen.

Bij het ontstaan van de Zeeland- en Scheldepolders kunnen een drietal grote inpolderingsfasen onderscheiden worden:

1. De aanleg van defensieve dijken (tot ca. 1200) moest de gerijpte schorren vrijwaren. Tijdens de 13^e-14^e eeuw ging men verder met een offensieve bedijkingspolitiek in een later stadium. Bij de inpoldering en incultuurname van de gronden hield men rekening met het microreliëf van het natuurlijke substraat, waardoor deze middeleeuwse polders een onregelmatig dijkenpatroon en wegnnet bezitten.

Tot deze polders behoren: de polders ten NO van Brugge (tussen de Oude Zwingel en de Graaf Jansdijk); de voormalige eilanden Cadzand en Zuidzande; enkele polders tussen Terneuzen en Axel; de polders ten NO van Hulst tot de Westerschelde bij Perkpolder.

2. De tweede fase vangt aan bij de stormvloed aan het eind van de 14^e en het begin van de 15^e eeuw, waarbij een groot deel van het eerder gewonnen land moest worden prijsgegeven. In de loop van de 15^e-16^e eeuw wordt vooral in het westen (Zuidzande) en het zuiden (Watervliet-Boekhoute) een aanzienlijk deel van het verloren land teruggewonnen.
3. De derde en laatste fase van de inpolderingsgeschiedenis begint in de 17^e eeuw met het herbedijken van de gebieden die door de militaire overstromingen tijdens de Tachtigjarige oorlog verloren zijn gegaan. Het duurde soms zeer lang vooraleer deze gebieden opnieuw bedijkt mochten worden. Er ontstond een volledig nieuw dijkenpatroon waardoor van de oude polders soms alleen de naam bewaard bleef. In een latere fase, van de 18^e tot het begin van de 20^e eeuw, werden vooral de grote geulen en de rijpe schorren langsheen de Westerschelde ingepolderd. De laatste inpoldering gebeurde in 1952 bij het afsluiten van de Braakman.

In sommige gebieden is het oudst bedijkte land, van waaruit de verdere indijking kon worden gestart, aanwijsbaar. In dergelijke gevallen spreekt men van “kernpolders” tegenover “aanwaspolders”. Bij dijkdoorbraken werden soms aanzienlijke oppervlakten opnieuw onder water gezet, zodat een nieuwe indijking ontstaan heeft gegeven aan “inbraakpolders”.

Het microreliëf werd gevormd tijdens de opslibbing (schorrelandpolders) en komt vooral tot uiting in de tegenstelling van kreken, kreekwal- en schorgonden.

2.2.7 *Grondwater*

Nieuwlandpolders van Oost-Vlaanderen

Overall komt permanent grondwater voor tussen 0 en 3 m. De valleigronden ondergaan de grondwaterinvloed natuurlijk het sterkst, hoewel ook buiten de valleien de grondwatertafel ondiep kan voorkomen. Het grondwater is permanent in die zin, dat hoewel de stand ervan in de loop van het jaar wisselt, steeds op relatief geringe diepte een grondwatertafel voorhanden is.

Scheldepolders stroomafwaarts van Antwerpen

In de poldergronden wordt de waterhuishouding kunstmatig geregeld: door de bouw en het onderhoud van een gegraven grachtenet en door de afvoer van het water via sluizen naar de Schelde, kan de grondwaterstand, binnen zekere grenzen, verhoogd of verlaagd worden.

Alluviale Scheldepolders stroomopwaarts van Antwerpen

In de vallei van de Schelde stemmen de hydrologische omstandigheden overeen met die van de Vlaamse Vallei. De bodems staan onder invloed van permanent grondwater op geringe diepte, dat aan

seizoensschommelingen onderhevig is. De grondwatertafel bereikt haar hoogste stand in februari of maart en daalt dan geleidelijk om eind september of begin oktober haar laagste stand te vertonen.

2.2.8 *Oppervlaktewater*

Nieuwlandpolders van Oost-Vlaanderen

Dit gebied behoort tot het Bekken van de Gentse Kanalen. Het grootste gedeelte van het gebied ontwaterd in het Leopold-kanaal via de watergangen (o.a. Isabellastroom, Isabellakanaal) en krekken die onder het regime van de wateringen staan. Naar het O toe ontwateren de polders via de krekken naar het zeekanaal Gent-Terneuzen. De rest ontwaterd via de Langelede en verscheidene kleine beken in de Moervaart, die wegens de sterke verzanding van de Durme haar water in het zeekanaal loost.

De belangrijkste oppervlaktewateren hier zijn: Kapitale Dam, Roeselarekreek, Molenkreek, Zwarte Sluisbeek, Vijfhonderd Gemeten Beek, Kloosterbeek, Vlietbeek, Maatbeek, Isabellawatering, Legemeersbeek, Isabellageleed, Kaprijkse Watergang, Bentillekreek, Kreekske, St.-Elooisiekreek, Otheemsche Kreek en Watergang van de Moerbeke.

Scheldepolders

Dit gebied behoort deels tot het Beneden-Scheldebekken, deels tot het Boven-Scheldebekken, kleine deeltjes van de oostelijke uitloper behoren tot het Netebekken en tot het Dijlebekken. Geheel het poldergebied is, enerzijds bij normaal vloedpeil, onder het watervlak van de Schelde gelegen, anderzijds bij normale eb, gemiddeld 1 m erboven. Het hydrografisch net van het poldergebied wordt onderhouden door het bestuur van de wateringen. Sommige lagergelegen polders, vooral op de linker Scheldeoever (o.a. Rode Moer, Sint-Gillis-Broek) lijden tijdens de winter van wateroverlast, aangevoerd uit de hoger opgeslibde polders. Dit komt door het proces van progressieve opslibbing: bij indijking van een polder gaat het buitendijks gelegen schor verder opslibben, waardoor deze hoger komt te liggen dan de oudere, wanneer bij latere indijking van dergelijk schor een polder gevormd wordt. Waar er tussen de zandgrens en de Scheldepolder soms 4 tot 5 polders achter elkaar liggen, is het meestal zo dat de polders het dichtst bij de Schelde het hoogst reiken en dat in de meer landwaarts en lager gelegen polders het overtollige water moeilijker wordt afgevoerd. Door de aanleg van de havendokken lijden de polders ten oosten ervan eveneens onder wateroverlast. Ook het water van de aangrenzende, hoger gelegen zandgebieden mondt via beken uit in het grachtennet van de polders. De draineringstoestand werd verbeterd door de aanleg van het Waaslandkanaal (1950), waarin de wateren van de "hooglandse" beken worden opgevangen en afgevoerd.

De belangrijkste oppervlaktewateren hier zijn: Ganskensbergwaterloop, Noordzuidverbinding, Zuidelijke Watergang, Blokstraatbeek, Waterloop van de Hoge Landen, Melselebeek, Melkader, de havendokken, Afwateringsgracht, 's Hertogendijkse Beek, Groot Schijn, Donksebeek, Oude Landse Beek en Albertkanaal.

Alluviale Scheldepolders stroomopwaarts van Antwerpen

De belangrijkste oppervlaktewateren hier zijn: Grote Leigracht, Kapelbeek, Barbierbeek, De Vliet, Dijksloot, Het Beekje, Oude Schelde, Durme, Oude Durme, Rodebeek, Lokerenbeek, Rupel, Wullebeek, Willebroekse Vaart, Grote Molenbeek, Appeldonkbeek, Zielbeek, Zwartebeek, Grote Neet, Spildorenbeek, Stenegootbeek, Dijle, Stannebeek, Zenne, Gentvliet, Heibeek, Worfloop, Vekenloop, Oude Beek, Maaisloot, Oude Broekmeer, Dambeek, Voorstesloot, Kempenbeek, Biestbeek, Sompelbeek, Driesesloot, Steenbeek, Vingelinkbeek, Oostersesloot en Molenbeek.

2.2.9 *Bodem*

Nieuwlandpolders van Oost-Vlaanderen

In de polders komen zandleem- en kleigronden voor. Het zijn overwegend kunstmatig gedraineerde matig gleyige gronden zonder profielontwikkeling. De zandige ondergrond is al dan niet kalkhoudend.

Het marien dek in deze polders is vaak dun. In de overgangsgebieden naar de polders, ten zuiden ervan, komen lemig-zandgronden en licht-zandleemgronden voor. De matig natte lemig-zandgronden zijn postpodsolen, bruine bodems en gronden zonder profielontwikkeling; de natte en zeer natte hebben geen profielontwikkeling. De licht-zandleemgronden komen voor in associatie met de lemig-zandgronden. Het zijn natte gronden zonder profielontwikkeling met zandige ondergrond. In het overgangsgebied komen bedolven profielen voor.

Scheldepolders stroomafwaarts van Antwerpen

In de Scheldepolders komen meer zware kleigronden voor dan in de Oost-Vlaamse Nieuwlandpolders, waar meer zandleem- en kleigronden voorkomen. In de Scheldepolders komen meer natte tot zeer natte gronden voor.

Alluviale Scheldepolders stroomopwaarts van Antwerpen

Het alluvium dat op het veen werd afgezet, heeft de kenmerken van een rivierkleiafzetting: zware, compacte donkergrijze klei, meestal kalkloos, soms een weinig kalkhoudend met zoetwatermollusken. Dichter bij de Schelde, vooral waar het veen werd weggeslagen, zijn kalkrijke zandige-kleiformaties afgezet met de karakteristieken van een estuariumafzetting.

Vooraf sterk tot zeer sterk gleyige gronden op (zwaar-)kleig materiaal al dan niet met reductiehorizont komen voor, naast sterk gleyige gronden op zandlemig materiaal met reductiehorizont. De ondergrond is meestal zandig of lemig, soms venig.

De zware kleigronden komen vooral voor in de jongst ingedijkte poldertjes, die meestal tegen de Schelde of de Rupel aanliggen. De natte tot zeer natte gronden op klei vormen slechts kleine verspreide vlekken in het alluviaal gebied. Vaak zijn ze uitgeveend. De sterk gleyige gronden op zandleem komen voor langs de beekdepressies.

2.2.10 Grenzen

Het ecodistrict werd voornamelijk afgebakend op basis van de afbakening van de polders op de bodemkaart (textuur, drainageklassen, profielontwikkeling). De N-grenzen zijn telkens administratief.

Begrenzing:

- De Z-grens van de Oost-Vlaamse polders is een duidelijke textuur- en drainagegrens;
- Scheldepolders:
 - W-grens: deze bodemkundige grens volgt tevens het verloop van de dekzandrug ten westen ervan;
 - Z-grens: deze bodemkundige grens volgt tevens de hoogtelijn van 5 m;
 - O-grens: deze bodemkundige grens volgt ook de grens van het Lid van Ekeren (Formatie van het Waasland).
- Alluviale polders: deze werden afgebakend op basis van de kaart van de Potentieel Natuurlijke Vegetatie (PNV). De PNVkaart geeft weer welke Potentieel Natuurlijke Vegetatie zich zou kunnen ontwikkelen bij een natuurlijke verbossing, waarbij van de bodemkaart werd uitgegaan. Met menselijke ingrepen die hydrologie, bodem e.d. sterk wijzigen, werd geen rekening gehouden. De alluviale polders werden afgebakend binnen de gebieden waar de PNV uit Wilgenvloedbossen bestaat. Het potentiële areaal van de wilgenvloedbossen werd niet gelokaliseerd met behulp van de bodemkaart, maar op basis van het voorkomen van zoetwatergetijden. Een groot deel van het potentiële zoetwatergetijdengebied in het Scheldebekken is namelijk ingedijkt, zodat het actuele areaal ervan veel kleiner is dan het potentiële. Er werden zoveel mogelijk grote aaneensluitende polygonen

gemaakt, waarbij de bebouwde, vergraven of uitgegraven percelen eveneens in het ecodistrict opgenomen werden.

2.2.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

De Nieuwlandpolders van Oost-Vlaanderen, de Scheldepolders en de overige alluviale polders werden afgebakend binnen één ecodistrict, omwille van hun geobotanische analogie (Massart, 1910). De Nieuwlandpolders van het Zwin werden niet beschouwd binnen dit ecodistrict, gezien ze geobotanisch eerder als overgangsgebied tussen de overige kustpolders en de Scheldepolders zouden kunnen worden gezien (Slabbaert W., mondelinge mededeling).

Homogeen:

- Profielontwikkeling: zonder profielontwikkeling;
- Substraat: er komt nagenoeg in het hele ecodistrict substraat voor;
- Reliëf: vlak;
- Geomorfologie.

Heterogeen:

- Textuur: in de Scheldepolders komen meer zware kleigronden voor dan in de Oost-Vlaamse Nieuwlandpolders, waar meer zandleem- en kleigronden voorkomen;
- Drainage: in de Scheldepolders komen meer natte tot zeer natte gronden voor;
- Tertiaire geologie.

2.2.12 *Literatuur*

Ameryckx J. & Leys R. (1960). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 56W, Wetteren, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 77 p.

Ameryckx J. & Leys R. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 55E, Melle, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 92 p.

Ameryckx J. & Leys R. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 26W, Langelede, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 63 p.

Baeyens L. (1976). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 43W, Hoboken, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 92 p.

Decler K. & Kujken E. (1995). Project Grensoverschrijdend Krekengebied (Euregio Scheldemond). Deel 2: Ecologie. Ecologische prioriteitenkaart, Instituut voor Natuurbehoud. 80 pag + kaarten.

Demarest L. & Paelinckx D. (1993). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 6 & 14. 59 p. + 5 kaartbladen

Kerrinckx H., Marius C. & Rambaut A. (1995). Project Grensoverschrijdend Krekengebied (Euregio Scheldemond) (Euregio Scheldemond). Deel 1: Landschap. Relicten en typologie, RU Gent. 114 pag + kaarten.

Leys R. & Louis A. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 56E, Zele, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 108 p.

Louis A. (1974). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 57W, Dendermonde, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 117 p.

Massart (1910)

Mys M. (1981). Geomorfologische landschapsdifferentiatie in de Scheldepolders ten noorden van Antwerpen. In: De Aardrijkskunde, 1981-1/2, p. 303-314.

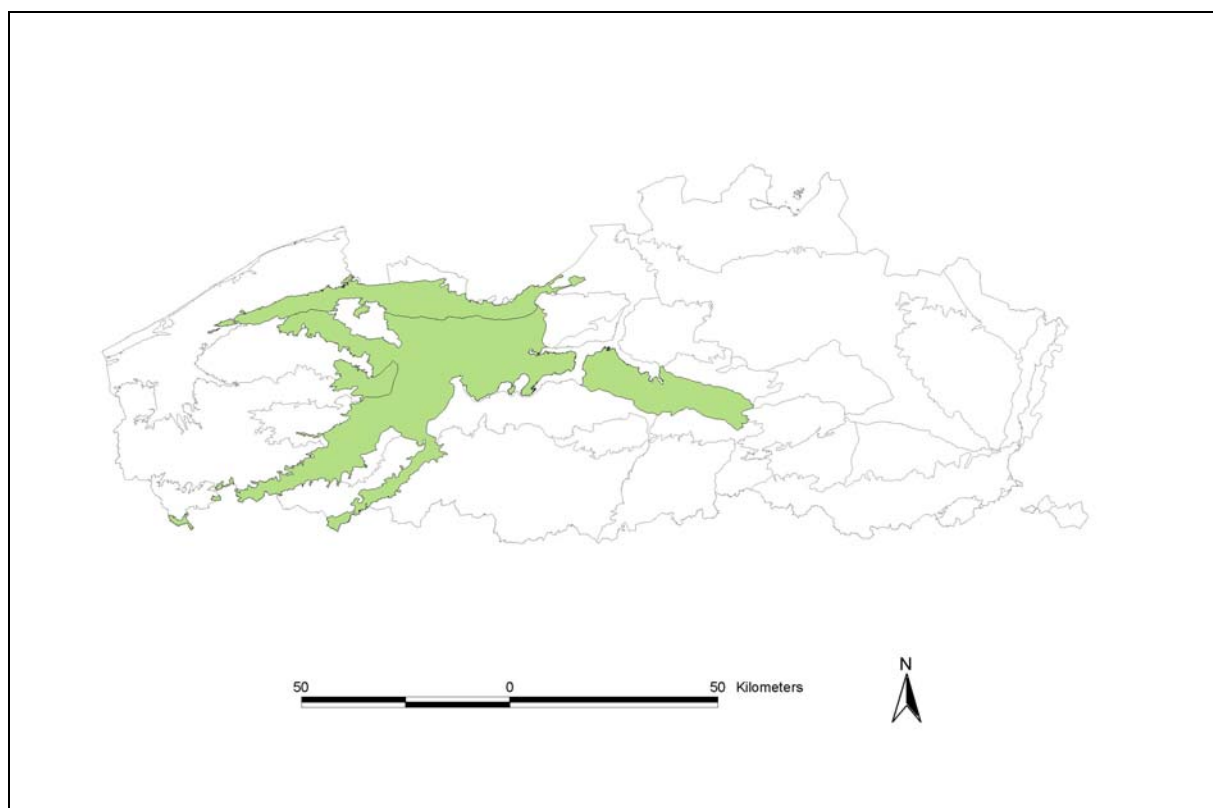
- Sanders J., Snacken F. & Sys C. (1990). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 41E, Lokeren, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 151 p.
- Snacken F. & De Coninck F. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 15W, Ekeren, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 108 p.
- Snacken F. (1951). De Scheldepolders, tussen Antwerpen en de Nederlandse Grens. Doctoraatsproefschrift, Gent.
- Snacken F. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, bladen 5E, Noordhoek; 14W, Kieldrecht; 14E, Lillo, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 78 p.
- Snacken F. (1964a). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 27W, Sint-Gillis-Waas, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 73 p.
- Snacken F. (1964b). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 27E, Beveren-Waas, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 80 p.
- Snacken F. (1964c). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 28W, Antwerpen, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 70 p.
- Snacken F. (1964d). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 42W, Sint-Niklaas, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 76 p.
- Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1973). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 25E, Zelzate, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 71 p.
- Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1974a). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 25W, Bassevelde, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 75 p.
- Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1974b). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 24E, Eeklo, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 77 p.
- Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België 1:50 000, Vlaams gewest, kaartblad 14, Lokeren, 109 p.
- Traets J. (1961). Verklarende tekst bij de Vegetatiekaart van België, blad 14E, Lillo, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 81 p.
- Verbruggen C. (1971). Postglaciale landschapsgeschiedenis van Zandig Vlaanderen. Botanische, ecologische en morfologische aspecten op basis van palynologisch onderzoek. Niet-gepubliceerd doctoraatsproefschrift, fac. Wetenschappen, RU Gent, 440 p.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

3 Ecoregio van de Pleistocene riviervalleien

De Ecoregio van de Pleistocene riviervalleien groepeert de gebieden die geologisch/geomorfologisch geassocieerd kunnen worden met de Pleistocene vallei van de Vlaamse Vallei: het Pleistoceen riviervalleiendistrict (de Pleistocene vallei s.s.), het Noord-Vlaams dekzandruggendistrict (dekzandruggen, opgewaaid uit de Pleistocene vallei) en het Zandig Poekebeekdistrict (met de Poekebeek als uitloper van de Pleistocene vallei in een vlak gebied).

Een aantal kenmerken zijn gemeenschappelijk. In het gehele gebied rusten jong-Quartaire afzettingen op een Tertiair substraat. De deklaag bestaat uit Quartaire niveo-eolische afzettingen van de laatste ijstijd (Weichsel), rustend op subhorizontale, oorspronkelijk zwak naar het noorden hellende, mariene Tertiaire lagen. Het reliëf is er nagenoeg vlak, met uitzondering van lokaal microreliëf van dekzandruggen, heuvels, ruggen, kouters, lage beekdepressies, meestal niet hoger dan 30 m. Zowat overal komt een permanente grondwatertafel voor. Waar de grondwatertafel op grotere diepte ligt, kan toch een tijdelijke watertafel voorkomen op een weinig doorlatende laag. Behalve in het Noord-Vlaams dekzandruggendistrict komt een fijn vertakte hydrografie voor, die veelal door menselijk ingrijpen sterk werd gewijzigd. Er komen vooral zandgronden, lemig-zandgronden en licht-zandleemgronden voor.

De uitlopers van het Pleistoceen riviervalleiendistrict (zowel zuidelijk als oostelijk) wordt gedomineerd door fluviaale afzettingen, terwijl het centrale deel van de Pleistocene vallei voornamelijk opgevuld werd met eolisch (zandig) materiaal. Dit verklaart de iets zwaardere textuur in deze uitlopers, hoewel hier (bovenop) eveneens eolisch dekzand werd afgezet.



3.1 Pleistoceen riviervalleiendistrict

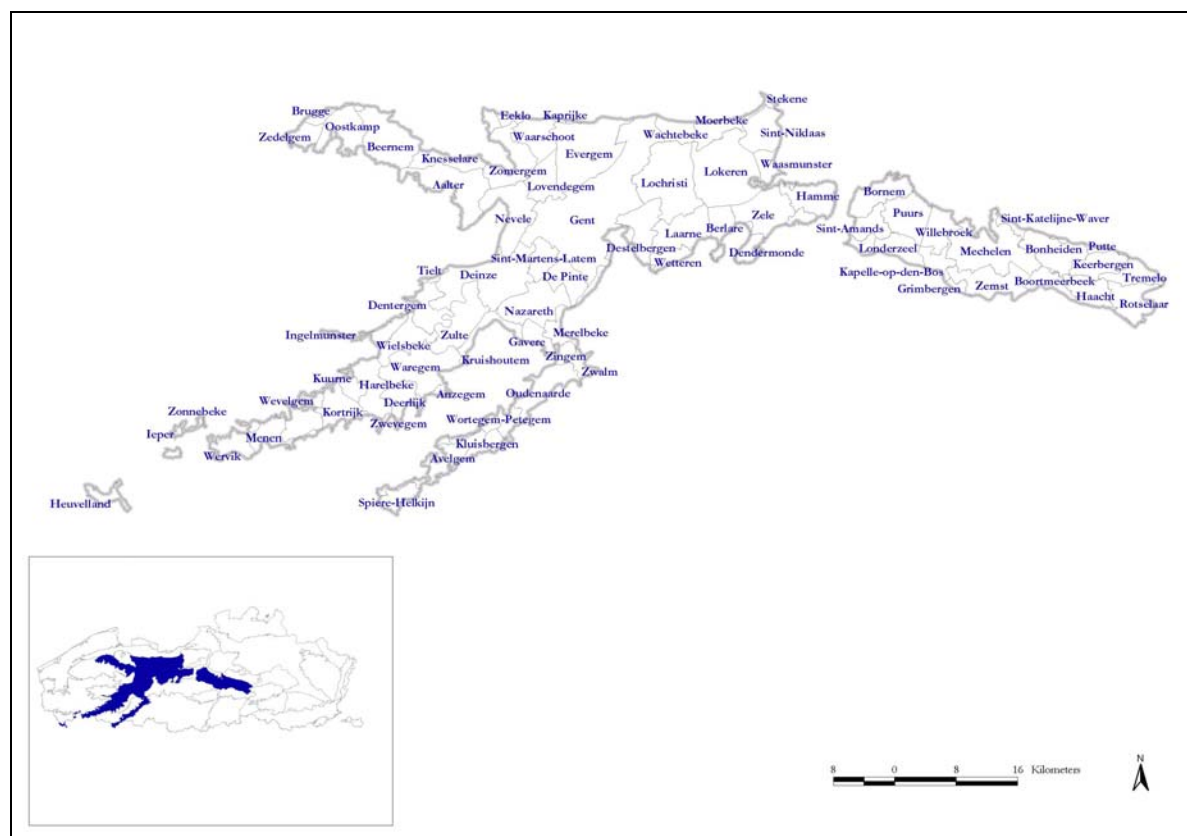
3.1.1 *Naamgeving*

Er werd geopteerd om niet verder de benaming "Vlaamse Vallei" te gebruiken, om verwarring te vermijden met andere bestaande ruimtelijke indelingen, die wellicht steeds iets afwijken van de afbakening van dit ecodistrict. De naam verwijst naar het voornaamste criterium voor de afbakening, nl. de grens van de Pleistocene riviervallei op basis van de nul meter-isohyps van het Tertiair.

3.1.2 *Klimatologie*

Het klimaat is vochtig en gematigd. De luchttemperatuur bedraagt gemiddeld $10^{\circ}\text{C} \pm 0.5$. De gemiddelde maximumtemperatuur bedraagt $13,7^{\circ}\text{C}$. De jaarlijkse neerslag bedraagt gemiddeld $800 \text{ mm} \pm 20\%$ ($747,4 \text{ mm}$ volgens de KMI-gegevens). Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1619. Zandgronden gaan in de zomer sterker opwarmen en in de winter vlugger afkoelen, waardoor de temperaturen er iets extremer kunnen liggen dan elders in het land. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 67.

3.1.3 *Situering*



3.1.4 *Geologie*

De belangrijkste processen uit de ontstaansgeschiedenis van het Pleistoceen riviervalleiendistrict situeren zich in de eerste helft van het Quartair, namelijk het Pleistoceen. Tijdens de afwisseling van ijstijden en tussenijstijden werd in verschillende fasen een enorme vallei, de zogenaamde 'Vlaamse Vallei' uitgeschuurd. De lagere temperaturen tijdens de ijstijden zorgden voor een sterke zeespiegeldaling, doordat grote hoeveelheden water als ijs op het land waren opgeslagen. Deze verlaging van de zeespiegel - de erosiebasis- veroorzaakte een sterke insnijding van de rivieren. Tijdens de Elster-ijstijd werd op die manier een depressie uitgeschuurd die van Vlissingen over Eeklo naar Gent liep, waar ze zich splitste in

een zuidelijke en een oostelijke arm. Na deze eerste fase in de vorming van de Vlaamse Vallei werd de depressie tijdens het Holsteiniaan, de daaropvolgende tussenijstijd, grotendeels opgevuld met fluviatiele sedimenten. In de Saale-ijstijd volgde een nieuwe en ditmaal zeer intense uitschuring (ten noordwesten van Gent is de bodem van de Vlaamse Vallei op een diepte van -30m teruggevonden). Door de intense insnijding schreed de depressie van de Vlaamse Vallei aanzienlijk achteruit: in de zuidelijke tak reikte ze tot in Estaires, Rijsel en Templeuve; in de oostelijke tak langsheen de huidige Rupel, Dijle en Demer tot in Aarschot en Westerlo. Tijdens het Eem-interglaciaal werd de Vlaamse Vallei opnieuw voor een groot deel opgevuld met fluviatiele, mariene en estuariene sedimenten. In de Weichsel-ijstijd volgde een nieuwe uitschuring van het bekken, dat in het Tardiglaciaal (na de laatste ijstijd) opnieuw volledig werd opgevuld door eolische dekzandafzettingen en door fluviatiele afzettingen, die door de smeltwaters werden aangevoerd en in de rivieren bezonken. Door de toenemende zeetransgressie werd de afwatering bemoeilijkt, waardoor de veenvorming toenam. De alluviale vlakten werden verder opgevuld als gevolg van de stijgende zeespiegel en later ook door de toenemende erosie na de prehistorische en historische ontbossingen. Momenteel is de geul van de Vlaamse Vallei niet meer zichtbaar in het landschap; ze is volledig toegesedimenteerd (Goossens 1984).

De Vlaamse Vallei vormt dus een complex van grotendeels bedolven Pleistocene thalwegen (door rivieren ingesneden geulen in de ondergrond) die in opeenvolgende fasen tot diep in het substraat ingesneden zijn en tussendoor met Quartair materiaal zijn opgevuld, vooral met zandige sedimenten en af en toe enkele grove lagen. Verder komen kleiige of zandige Eemiaanlagen en lemige en soms venige tussenlagen uit het Weichseliaan voor. De fluviatiele afzettingen van Pleistocene ouderdom zijn door verspoeling en krypturbatie bijna altijd vermengd met Tertiair materiaal. Bovenop deze lagen ligt een tardiglaciaal zanddek, dat zelden meer dan enkele meter dik is. Volgens Bogemans verschilt de Vlaamse Vallei vooral van de omliggende gebieden doordat het Quartair opvullingsmateriaal bestaat uit fluviatiele afzettingen in plaats van eolische en massabewegingsafzettingen. Deze fluviatiele afzettingen bezitten een heterogene samenstelling, in vele gevallen met zware zandige klei. Ze bevinden zich onder het recent alluvium van de rivieren en komen slechts bij uitzondering aan de oppervlakte. De basis van de Pleistocene rivierdalen is soms tot 30 m onder het huidige maaiveld gelegen, en is opgevuld met 5 tot 10 m sterk grindhoudende zanden. Bovenop de Pleistocene rivierafzettingen werden tijdens het Holoceen recente riviersedimenten afgezet, die vaak gekenmerkt worden door een complexe samenstelling van klei, leem, zand en grind.

In de Vlaamse vallei komen vrij veel landschappelijke en hydrografische relictten zoals loopwijzigingen en afgesneden meanders voor. Rivierduinen, ook donken genoemd, komen eveneens voor. Deze zijn ontstaan tijdens het Tardiglaciaal, toen het fluvioperiglaciaal opvullingsvlak door windwerking en rivierinsnijding werd aangetast en het huidig microreliëf werd gevormd. Door verstuiwing van o.a. materiaal uit de rivierbeddingen vormden zich langgerekte zandruggen, met rivieren geassocieerde stuifwalcomplexen en zandige landduinen. Zo maken de duinen ten noorden van de Demer en Dijle (de stuifzandrug die van Bonheiden over Rijmenam naar Keerbergen loopt) deel uit van een grote duinengordel die tot ver stroomopwaarts in de Demervallei wordt aangetroffen. De duinen zijn opgewaaid uit de bedding van de Pleistocene en Laatglaciale Demer. De analyse van de lichte mineralen sluit een loutere herwerking van dekzanden uit. Op de rivierduinen, die droger zijn dan de omgevende gronden, werden vaak woonkernen ingeplant, zoals te Haacht en te Werchter.

De geologische formaties die van rechtstreeks belang zijn binnen het Pleistoceen riviervalleiendistrict bestaan uit Tertiaire en Quartaire afzettingen.

- De Quartaire afzettingen kunnen ingedeeld worden in Pleistocene afzettingen onderaan (deze bestaan voornamelijk uit zand en leem) en Holocene afzettingen bovenaan (deze bestaan voornamelijk uit zand, leem, klei en veen). Meestal zijn de Quartaire lagen aan de basis grindhoudend.
- De lagen die onmiddellijk onder het Quartair dek worden aangetroffen, variëren in lithologische samenstelling van zand tot klei, naargelang de hoogteligging. Ze bestaan uit mariene afzettingen van Tertiaire ouderdom (Eoceen, Mioceen) die zacht afhellen naar het noorden. Deze Tertiaire lagen zijn tijdens de verschillende fasen van het Pleistoceen sterk door erosie aangetast, vooral in de zone die samenvalt met de actuele Scheldevallei. Volgende formaties komen voor:
 - Formatie van Kortrijk: leden van Moen, Aalbeke
 - Formatie van Tielt: leden van Kortemark, Egem

- Formatie van Gent: leden van Merelbeke, Pittem, Vlierzele
- Formatie van Aalter: Lid van Oedelem
- Formatie van Lede
- Formatie van Maldegem: leden van Wommel, Asse, Ursel, Onderdale, Zomergem, Buisputten, Onderdijke
- Formatie van Zelzate: leden van Bassevelde, Ruisbroek.

3.1.5 **Reliëf**

De Vlaamse Vallei vormt een lage zandige vlakte met een topografische ligging tussen 0 en 20 m, gemiddeld lager dan 10 m TAW. Deze zandige vlakte helt licht af naar het noorden, naar de Zeeschelde en Kustpolders. Ten noorden van de Beneden-Schelde schommelt de hoogte tussen 5 en 8 m, ten westen van de Boven-Schelde tussen 7 en 13 m. De lokale dekzanden ten westen van Gent bereiken een gemiddelde hoogte van 10 m. Het zijn typische koutergebieden die de interfluviale zones beheersen. Ook ten oosten van Gent komt lokaal dekzand voor; het is een vlak gebied tussen 4 en 10 m hoogte, met een maximum van 23 m. De grote ZZW-NNO gerichte uitlopers hebben, vooral ten westen van de Dijle, een asymmetrische dalbodem. De westkant is hoger, breder, zwak hellend en sluit min of meer aan op de westelijke dalflank van de brede Pleistocene vallei.

De kern van de Vlaamse Vallei

De kern van de Vlaamse Vallei strekt zich uit ten noorden van Gent, met brede en diepe uitlopers in oostelijke (langs de Beneden-Schelde, Rupel, Dijle en Demer) en zuidwestelijke richting (langs de Leie en Boven-Schelde). In oost-westelijke richting bereikt de Vlaamse Vallei een breedte van meer dan 50 km (tussen Maldegem en Stekene).

In de Vlaamse Vallei komt op het laagterras een microreliëf voor. Dit werd vooral gevormd bij de afzetting van de eolische dekzanden en boreale stuifzanden (duinen). Het omvat ook relictten van de verwilderde fluvioperiglaciale pre-Holocene dalbodem (donken). Deze morfologische eenheden kunnen verschillende meter boven het reliëf uitsteken. De topografie van de Vlaamse Vallei weerspiegelt lokaal de aanwezigheid van bedolven Tertiaire getuigenheuvels, zoals ter hoogte van Laarne en Heusden en in de rug van Landegem. Deze welvingen zijn soms nog benadrukt door de aanwezigheid van stuifzandaccumulaties.

De Moervaartvallei is een brede, zeer vlakke depressie. De vallei heeft een asymmetrische vorm: een steile noordrand en een zeer zwak hellende zuidrand.

De zuidelijke uitloper van de Vlaamse Vallei

De zuidelijke uitloper van de Vlaamse Vallei vormt een brede zandige vlakte, gelegen op een gemiddelde hoogte van 10 m TAW, ontstaan tijdens het fluvioperiglaciaal Weichseliaan. Deze uitloper sluit aan op de brede Leievlaakte (tot 20 km breed) en op het smallere Boven-Scheldedal, dat tot Doornik door loopt.

De Holocene insnijding van de Schelde heeft een sterk sineus karakter en heeft een algemene zuid-noord trend. De alluviale vallei is lager gelegen met een hoogte die meestal lager ligt dan 10 m TAW. De Holocene uitgeschuurde vallei is opgevuld met alluviale afzettingen. Door de ligging van de Holocene Schelde langsheen de westrand van het Schelde-Denderinterfluvium strekt het laagterras zich vooral uit aan de westkant van het Schelde-Dender interfluvium en is het eerder beperkt aan de oostkant. Het topografisch oppervlak van de Scheldevallei is vrij vlak en *lichtgolvend*. Dit is hoofdzakelijk te wijten aan de morfologie van de fluvioperiglaciale afzettingen. Lokale opstuivingen of dekzandaccumulaties kunnen ook voor topografische verhogingen van ongeveer 1 m zorgen. De morfologie van de alluviale vallei is vrij vlak. Enkele *donken* komen als opwelvingen (slechts een paar meter hoog) voor. Dit zijn oude fluvioperiglaciale Weichseliaanafzettingen waarrond de Holocene Schelde bij de fixatie van de bedding gemeanderd heeft. Dezelfde fluvioperiglaciale afzettingen vormen buiten de alluviale vallei het laagterras van de Vlaamse Vallei.

De Holocene alluviale vlakte van de Leie vertoont eveneens een sterk meanderend karakter. De alluviale vlakte is zeer vlak met de laagste plaatsen rond de 7 m hoogte. Er is een *microreliëf van komgronden en*

oeverwallen. Beken afkomstig uit het westelijk interfluvium stromen meanderend en noordwaarts afgebogen tussen de ruggen naar de hoofdriever toe. In het Leiedal stromen enkele beken op korte afstand van de westelijke dalflank naar het noorden en passeren verschillende zadeldalen, die overloopmogelijkheden naar de Leie bieden, alvorens die te vervoegen. De Mandel is een belangrijke bijrivier van de Leie. Ze heeft een vrij smalle vallei, tot 250 m breedte. De Mandel werd in beneden- en middenloop gekanaliseerd. De hoogte van de Kalevallei schommelt tussen 6 en 7 m. De vallei heeft een breedte van ongeveer 300 m, alleen te Merendree verbreedt ze tot zo'n 600 m met een scherpe overgang tussen de alluviale vlakke en de aansluitende kouters.

Langsheen de alluviale vlakten van Leie en Schelde, meestal op hun oostkant, komen rivierduinen voor die tot 10 m hoogte kunnen bereiken. Op de dalflanken van de valleien komen lokaal middenterassen van pre-Holsteinaanouderdom voor, zoals nabij Kruishoutem. De oude meanderbochten van Leie en Schelde werden kunstmatig rechtgetrokken bij de optimalisering van de bevaarbaarheid.

De Dendervallei

De Dendervallei is een andere zuidelijke uitloper van de Vlaamse Vallei, die als afzonderlijk gebied beschouwd kan worden. De Dendervallei kan opgesplitst worden in een zuidelijk en noordelijk gebied, met als scheidingspunt Aalst. Ten noorden van Aalst verbreedt de vallei en vormt een brede, vrij vlakke zandvlakte. De oppervlakkige sedimenten zijn echter rijker aan leem, maar zijn eveneens afgezet tijdens het fluvioperiglaciaal Weichseliaan. De sedimenten zouden echter licht eolisch herwerkt zijn en kunnen lokale kleine ophopingen vormen. Ten zuiden van Aalst vormt de vallei een smalle doorgang doorheen het Schelde-Dender interfluvium en Dender-Zenne interfluvium. De Holocene Dender is ingesneden aan de voet van de oostelijke Tertiaire opduiking van het Dender-Zenne interfluvium. De westelijke zuidkant van de Dendervallei wordt bezet door een laagterras en lage uitlopers van het Schelde-Dender interfluvium.

De Dendervallei vertoont, net zoals de vallei van de Boven-Schelde, een sterk ontwikkeld westelijk laagterras en een eerder smal oostelijk laagterras. In het fluvioperiglaciaal laagterras heeft de Dender een vrij smalle, eerder rechtlijnige (noord-zuid richting) Holocene insnijding gekend.

De topografie van het laagterras is vrij vlak (licht welvend) en ligt tussen 10 m en 15 m TAW. De morfologie van het gebied is geërfd uit de fluvioperiglaciaal Weichseliaanafzettingen en heeft enige afvlakking gekend tijdens het Holoceen. De Holocene vallei is vlak, met een niveau lager dan 10 m TAW, en kent enkele welvingen door de aanwezigheid van donken.

De oostelijke uitloper

De oostelijke uitloper is meer dan 10 km breed en strekt zich uit tot voorbij Mechelen. Het reliëf kan omschreven worden als vlak tot zeer zwak golvend, en de hoogteligging varieert globaal van 0 tot 5 m in de voornaamste rivieralleen tot meer dan 15 m in het zuiden. Het meest uitgesproken microreliëf bevindt zich in de buurt van de zandige stuifduincomplexen die tijdens het Tardiglaciaal uit de rivieren werden opgestoven. Niveauverschillen van 2 à 3 m kunnen hier op relatief korte afstand waargenomen worden. De hoogte bereikt er op de rivierdonken ten noorden van de Dijle en Demer (Muizen, Keerbergen, Rijmenam, Bonheiden en Tremelo) uitzonderlijk 15 m. Stroomopwaarts van Werchter vernauwt de vallei-uitloper en doorsnijdt er de heuvelrij van het Hageland.

Er komt een specifiek microreliëf en rivierpatroon voor, met dalparallele beken en beken die noordwaarts uit het interfluvium komen. Opvallend zijn de noord- en zuidwaartse verschuivingen van de hoofdrieveren ten westen van Aarschot. Zandige vlakten met een complex microreliëf komen telkens ten zuiden of ten noorden van de hoofdriever voor.

3.1.6 Geomorfologie

De zogenaamde "Vlaamse Vallei" met haar vertakkingen vormt een complex van deels bedolven Pleistocene thalwegen, die in opeenvolgende fasen tot diep in het substraat ingesneden werden en tussendoor met Oud-Quartaire, Eemian- en Weichseliaanafzettingen opgevuld werden. Tijdens het Midden-Pleistocene vormde de Vlaamse Vallei de verbinding tussen de rivieren van het Scheldebekken en

de droogliggende Noordzee. Tijdens het Eemiaan begon de opvulling van de Vlaamse Vallei zeewaarts met estuariumsedimenten (assise van Oostende). In het Würmglaciaal werd de vallei landinwaarts opgevuld met niveo-eolisch en (niveo-)fluviatiel lemig-zandig materiaal, terwijl zich een systeem van vlechtende rivieren ontwikkelde. Vooral tijdens het Laatglaciaal, op het einde van de Würmijstijd, ontwikkelden zich de huidige oppervlaktevormen. In de oudere-Dryasperiode vormden zich langgerekte zandruggen door aanvoer van lokaal dekzand. In de daarop volgende Allerödperiode ontwikkelde zich op de drogere delen een vegetatielaagje, terwijl in de depressies alluviale sedimenten werden afgezet. In de jongere-Dryasperiode accentueerde het ruggen-depressiereliëf zich nog verder door afzetting van lokaal dekzand op de reeds bestaande, nog zwakke ruggen.

Tijdens het Holoceen lag de Noordzee nog grotendeels droog. De droogste gedeelten van de ruggen verstoven en er vormden zich landduinen langs en in de Scheldevallei, vooral tijdens het Boreaal. Smalle en diepe rivierdalen werden ingesneden. De huidige Leievallei en zijbeken werden in die periode uitgeschuurd. De pre-Holocene Schelde werd in het noorden afgedamd door de zandruggen. Hierdoor ontwikkelde de rivier een nieuwe weg oostwaarts in het fluvioperiglaciaal laagterras. Vanaf het Atlanticum werden de diepe valleien opgevuld met kleiig materiaal ten gevolge van de stijging van de zeespiegel. Op vochtige plaatsen werden veenlagen gevormd. Door erosie kwam veel materiaal in de rivier terecht. Dit sedimenteerde tijdens overstromingen waardoor het veen bedolven werd. De dikte van het pakket kan meer dan 25 m bedragen. In de lage kommen werd moeraskalk afgezet. Het huidige oppervlak valt samen met het topvlak van de laatste fluvioperiglaciale Weichseliaanafzettingen. In de brede alluviale vlakte werden de materialen beter gesorteerd dan in de kleinere beekvalleien. Langs de rivieren bezonken voornamelijk de grovere bestanddelen. Verder af, in kalmer water, bezonken de fijnste materialen. Het alluvium vertoont een differentiatie in oeverwallen en komgronden.

De periglaciaal processen uit de laatste ijstijd, zoals massabewegingen, afspoeling, lössafzetting, glacisvorming, dekzandafzetting en puinwaaivorming hebben in grote mate de reliëfontwikkeling beïnvloed. Door hun differentieel optreden, gebonden aan de expositie, hebben deze processen tevens bijgedragen tot de asymmetrie, tot het oostwaarts verdringen van de fluvioperiglaciaal bedding en het ondermijnen van de oostflank.

3.1.7 *Grondwater*

Het district wordt gekenmerkt door een dikke 'opvulling' met Pleistoceen en Holoceen materiaal, hetgeen hoofdzakelijk bestaat uit zand. Het vormt een belangrijk (maar zeer kwetsbaar) freatisch grondwaterreservoir. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van permanent grondwater op geringe diepte, dat bovendien aan seizoensschommeling onderhevig is: de grondwatertafel bereikt haar hoogste stand in het voorjaar en haar laagste stand in de herfst. De schommelingszone bedraagt ongeveer 1.5 m.

In het zuidelijk gedeelte bestaat het freatisch grondwaterreservoir enkel uit de Quartaire lagen. Waar de Quartaire lagen op het Lid van Egem liggen, bestaat het freatisch reservoir uit zowel de Quartaire sedimenten als de Zanden van dit lid. Waar de Quartaire lagen op het Lid van Vlierzele liggen, vormen zij samen het freatisch reservoir. De dikte van het freatisch reservoir schommelt van ca. 5 m tot meer dan 30 m. Op grotere diepte komen afgesloten watervoerende lagen voor.

In de valleien van de belangrijkste waterlopen (Schelde, Leie, Oude Kale) komen kwelgebieden voor. De Leie en de Oude Kale vloeien in een vlak gebied. De gronden zijn er slecht tot zeer slecht gedraineerd. Door de zijdelingse aanvoer van wateroverschotten uit de nabijgelegen koutergebieden ontstaan er hierdoor gronden met potentiële wateroverlast.

De toestand in de Scheldevallei is enigszins verschillend. In een groot deel is deze vallei naar het oosten toe begrensd door een steilrand, ingesneden in Tertiaire sedimenten met wisselende lithologische samenstelling. De afwisseling van zandige en kleiige lagen zorgt er voor dat er bronzones kunnen ontstaan waar de topografie de watervoerende lagen aansnijdt.

Het interfluvium tussen Oude Kale en Leie vertoont een microreliëf, waarin ondiepe watercycli ontstaan. Door hun iets hogere ligging en hun geringe drainage dringt een gedeelte van het neerslagoverschot ter

hoogte van de donken door naar een dieper gedeelte van het waterreservoir. Het infiltrerend water bevat nitraten (antropogeen) en verdringt het oorspronkelijke, ijzerrijke water. Op die manier ontstaat een lens van nitraatrijk water onder de donken. Tussen het nitraatrijke en ijzerrijke water bevindt zich een mengzone.

In de alluviale gebieden van de Leie komt grondwater op geringe diepte voor. De komgronden staan in de winter soms onder water. De oeverwallen zijn vanwege hun hogere ligging en betere doorlaatbaarheid relatief goed gedraineerd. De stuifzandgronden zijn overwegend droog wegens de lage grondwatertafel en het geringe waterbergingsvermogen. Ook de alluviale gebieden van de Dijle en de Demer zijn freatische waterlagen.

In de oostelijke uitloper van de 'Vlaamse vallei' wordt de Quartaire sequentie gedomineerd door fluviaatiele afzettingen, evenwel van verscheidene oorsprong (waarbij de rest voornamelijk gekenmerkt is door eolische afzettingen).

3.1.8 *Oppervlaktewater*

Het oppervlak in de Vlaamse Vallei helt af naar de Zeeschelde en de Noordzee. De afvloeï in het Scheldebekken gebeurt echter niet langs deze weg. De dekzandrug van Maldegem-Stekene heeft de fluviaatiele afvoer naar het noorden afgedamd.

Het ecodistrict behoort tot de volgende stroombekkens:

- Het Bekken van de Brugse polders

Tot het kunstmatig stroomgebied van het kanaal Gent-Brugge behoren o.a. volgende beken: Zuidervaartje, Veldbeek, Stationsbeek, Kerkbeek, Lijsterbeek, Rivierbeek, Bornebeek, Geuzenbeek, Hoofdsloot, Merlebeek, Zoetebeek, Galgeveldbeek, Lakebuis, Hollebeek, Slabbaertsbeek, Woestijnebeek, Driesbeek, Leensvoorbeek, Nieuwdam, Fortloop, Kouterloop, Bellemstraatjeswaterloop, Berrenteswaterloop, Vaardeke, Bellebeek, Vaardeken, ..

- Het Bekken van de Gentse kanalen

De Moervaartvallei wordt kunstmatig bemaald. Deze afwatering is sterk gewijzigd ten opzichte van de oorspronkelijke toestand: het overtollige water van de Moervaartvallei komt via een slotenstelsel in de Zuidlede, de bovenloop van de Durme of de Moervaart zelf terecht.

De natuurlijke hydrografie van de Kalevallei werd in belangrijke mate verstoord door het graven van het Schipdonkkanaal en door de aanleg van de Ringvaart. De westelijke zijbekken werden hierdoor afgesneden van de Kale, waardoor het stroomgebied nu beperkt is tot haar rechterzijbekken. Stroomafwaarts duikt de Kalebeek onder het kanaal Gent-Brugge; haar water wordt geloosd in het kanaal Gent-Terneuzen.

In het duingebied is de ondergrond te doorlatend opdat beken zouden kunnen ontstaan.

De voornaamste oppervlaktewateren zijn: Kanaal van Stekene, Molenbeek, Fondatiebeek, Afleidingskanaal van de Leie, Loop van het Hollekeekstraatje, Vaart van Eeklo, Ransbeek, Eeklo's Leiken, Moervaart, Avrijevaart, Burggravenstroom, Devoortbeek, Rellenstroom, Oude Lede, Zwartebeek, Wagemakersbeek, Vijverbeek, Spiegelstraatwaterbeek, Kanaal Gent-Terneuzen, Brakeleiken, Leebeek, Belselebeek, Diepebeek, Zuidlede, Molenvaardeken, Overloopbeek, Olentgracht, Hoofdgeleed, Sleidingsvaardeken, Hasselsgracht, Oude Vaartbeek, Dijkgracht, Kwade Veldwaterloop, Lange Kromme Windgracht, 't Liefken, Klaverbeek, Bormbeek, Afleidingskanaal Leie, Belselebeek, Benden-Schelde, Bijsterveldbeek, Borisgracht, Brugse Vaart, Coupure, Dauwbeek, Fondatiegracht, de havendokken, Hazenpadbeek, Kalebeek, Kanaal Gent-Terneuzen, Kanaal Gent-Oostende, Kleine Watergang, Kruisstraatwaterloop, Leebeek, Lieve, Loop van het Hollebeekstraatje, Merebeek, Moervaart, Molenvaardeken, Nieuwe Kale, Oude Kale, Oude Vaartbeek, Poekebeek, Poepenbeek, Ransbeek, Rietgracht, Ringgracht, Ringvaart, Rodenhuizeloop, Scheidbeek, Sleidingsvaardeken, Smetsbeek, Visserij, Wandammensbeek, Weibeek, Westlede Watergang.

- Het Leiebekken

Het Schipdonkkanaal neemt het in onbruik geraakte Lievekanaal op, alsook een dicht net van beken, waarvan de voornaamste zijn: Wagemakersbeek, Diepenbeek, Eeklo's Leiken, Burggravenstroom, Kwadeveldwaterloop, 't Liefken, Kruisstraatwaterloop

De Leie meandert sterk. De aanwezigheid van oeverwallen verhindert een vlugge ontwatering van de geïsoleerde komgebieden, zodat deze dikwijls onder water staan. Door de aanleg van de Ringvaart is het waterpeil van de Leie verlaagd, waardoor de ontwatering nu versneld wordt.

De afwatering van het Leiebekken gebeurt via een reeks W-O verlopende hoofdbeken met erbij behorende N-Z gerichte beken. De voornaamste beken zijn: Tichelbeek, Kattebeek, Winkelbeek, Biezenbeek, Rosdambeek, Gaverbeek, Zaubeeek, Pluimbeek, Keibeek, Paalbeek, Lange Meersbeek/Markebeek, Heulebeek, Vaarnewijkbeek, Plaatsbeek, Hazebeek, Karrelbeek, ..

Het kanaal Kortrijk-Bossuit verbindt de Leie met de Schelde. Het kanaal van Roeselare naar de Leie ligt grotendeels in de vallei van de Mandel.

- Het Boven-Scheldebekken

De alluviale vlakte ontwatert via een dicht netwerk van grachten. De grondwatertafel bevindt zich permanent zeer hoog en geeft aanleiding tot regelmatige winterinundaties. De loop van de Boven-Schelde werd volledig gekanaliseerd. Hier hebben vooral de uitgebrikte gronden regelmatig wateroverlast.

Tot het Scheldebekken behoort een dicht net van ZW-NO, evenwijdig aan de Schelde verlopende beken. Tot de voornaamste beken behoren: Beerhofbeek, Leebeek, Snepbeek, Vosbeek, Vrankaartbeek, Marollebeek, Plankbeek, Ronebeek, Rijtgracht, Zypte, Rietgracht, Coupure, ..

- Het Beneden-Scheldebekken

De Beneden-Schelde is onderhevig aan getijdewerking. Tot dit bekken behoren ten westen van de Schelde o.a. de Durme en de Lede met hun zijrivieren.

De volgende beken stromen via de Grote Molenbeek en een stukje van de Willebroekse vaart naar de Rupel: het Beekje, de Koningsbeek, de Klaverbeek met de waterloop van de Molenheide, de Molenbeek en de Vierbundersloop. De Grote Buisbeek stroomt via de Willebroekse vaart naar de Rupel. De Goorlaakbeek en Rotbeek, de Leibeek, de Motselaarloop, de Hagelbombeek, de Valkebeek, de Hoogelstbeek en de Paalijkbeek stromen via de Zielbeek naar de Rupel; de Zwarte beek met de Worfloop mondt rechtstreeks uit in de Rupel.

De Willebroekse vaart stroomt van de Zenne ter hoogte van Brussel naar de Rupel.

- Het Dijlebekken

Enkele beken stromen via de Zenne naar de Dijle: de Aabeek met o.a. de Bleukloop en de Laarbeek; en ook de Leibeek en de Kesterbeek.

Een groot aantal beken stroomt rechtstreeks naar de Dijle: de Hanswijkbeek; de Barebeek met Omheiningsgracht, Bergbeek, Zwarte Beek, Dambeek, Weesbeek, Leibeek, Binnenbeek en Putbosbeek; de Vrouwvliet met Platte beek, Molenbeek, Otterbeek, Bisschophoefloop, Bruinbeek, Begijnebeek, Leyloop, Putsebaanloop, Krekelbeek, Reehagenbeek, Beversluisbeek, Schransloop, Grote Laakbeek, Vijversbeek, Zwartebeek en Leibeek.

Evenwijdig met de Dijle doorkruist het Dijlekanaal Leuven-Mechelen de oostelijke uitloper van het ecodistrict in ZO-NW richting.

- Het Demerbekken

Enkel het uiterste zuidoosten van de oostelijke uitloper van het Pleistoceen riviervalleiendistrict wordt door de Demer ontwaterd, via de Winge met de Leibeek en Lossingsbeek; en de Grote Losting.

3.1.9

Bodem

- **De kern van de Vlaamse Vallei**

De droge tot matig natte (matig) fijnzandgronden, matig droge en matig natte lemig-zandgronden, matig natte en natte licht-zandleemgronden domineren.

Op lokaal dekzand domineren de prepodsolen; bij de matig natte tot (matig) droge **zandgronden** op dekzand domineren podsolen en post-podsolen. Verder zijn er ook matig natte, bruine gronden. De beekgronden hebben eveneens voor het grootste gedeelte een zandige textuur. Hier domineren vooral bodems zonder profielontwikkeling, eventueel met bedolven profiel. In de onmiddellijke omgeving van oude boerderijen vindt men zandgronden met een diepe antropogene horizont.

De **lemig-zandgronden** beslaan zeer belangrijke oppervlakten, vooral in de zwakke depressies. Het zijn matig natte, bruine gronden; matig droge en matig natte post-podsolen, podsolachtige gronden, pre-podsolen, matig natte gronden met zwakke podsolontwikkeling en natte regosols. Natte postpodsolen komen vaak geassocieerd voor met natte gronden zonder profielontwikkeling.

De **licht-zandleemgronden** zijn veelal matig nat tot zeer nat wegens ondiep Tertiair substraat en vertonen geen welbepaalde profielontwikkeling.

Bij de **zandleemgronden** komen overwegend grijsbruine podsolachtige bodems met dikke A-horizont voor.

Waar het Tertiair zeer ondiep voorkomt, vindt men **verweerd Tertiair materiaal** met een lemig-zandige textuur of zandlemige textuur. Plaatselijk komt ook Tertiaire klei aan het oppervlak.

- **Het alluviaal gebied**

De matig tot zeer sterk gleyige zandleem-, leem-, veen en vooral klei- en zware kleigronden domineren. Veelal rusten ze op een zandige ondergrond, op sterk en zeer sterk gleyige, uitgebrikte, lemige en kleiige gronden, inclusies van gereduceerde kleigronden met venige bovengrond, matig droge tot natte licht-zandleemgronden met zandige ondergrond.

De leemgronden nemen de grootste oppervlakte van de alluvia in. De zandleemgronden liggen verspreid in de valleien. De licht-zandleemgronden vormen smalle stroken in de Schelde-, Dender en Leievallei (oeverwallen, donken). De veengronden beperken zich tot enkele kleine of grotere vlekken. In de Moervaartvallei komen vele gronden op mergelig materiaal voor. In het duingebied komen zeer droge zandgronden voor. Het zand is er volkomen kalkvrij en bevat weinig humus. De bodems worden verder onderverdeeld volgens hun waterhuishouding.

Baggerslib en waterbodems

Er bestaat een programma voor de uitbaggering van de Schelde en de kanalen. Er bevinden zich diverse oude baggerstorten, waarvan enkele nog in gebruik zijn. Gezien de hoge verontreinigingsgraad van de meeste bevaarbare waterlopen is het baggerslib veelal verontreinigd: een groot aantal opgehoogde terreinen wordt gekenmerkt door bodemverontreiniging met zware metalen. De meeste stortplaatsen bevinden zich in zeer kwetsbare gebieden. Langs de Moervaart zijn er eveneens talrijke kleine tot grotere opgehoogde of vergraven gedeelten. De Kalevallei is vrijwel helemaal verdwenen onder opspuitingen. Ook de waterbodems van sommige andere waterlopen zijn sterk vervuild.

Productie van bakstenen in de alluviale vlakte; veenaafgravingen

Het afgraven van klei voor baksteenproductie in de alluviale vlakte van de Schelde startte in de 11^e eeuw en bereikte een hoogtepunt in het begin van de 20^e eeuw. Tussen Gent en Oudenaarde werd meer dan de helft van het alluvium uitgebikt. In het stroomopwaartse deel vanaf Oudenaarde werden er geen klei-aafgravingen gekarteerd.

Langs de Zuidlede zijn grotere stukken vergraven terrein, ontstaan door het ontginnen van veen.

3.1.10 *Grenzen*

Kenmerkend voor de opgevlude valleien van de Pleistocene rivieren is de textuur: (lemig) zand. Voor de afbakening van het hele ecodistrict werd in eerste instantie echter een ander eenduidig criterium gehanteerd: de 0 m isohyps van het Tertiair, zijnde het verloop van de Tertiaire vallei. Indien relevant geacht werd de begrenzing bijgesteld aan de hand van de huidige geomorfologie: in het N de dekzandrug van Maldegem-Stekene, in het O de alluviale getijddepolders langs de Schelde, in het ZW de alluviale vlakten van Schelde en Leie, met de Poekebeek en de Kalevallei, in het W de depressie van Beernem tussen de cuesta's van Lotenhulle-Hertsberge en Zomergem-Oedelem.

3.1.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

Het Pleistoceen riviervalleiendistrict is een zeer heterogeen gebied:

- Bodemkundig: de bodemkenmerken variëren sterk

Een aantal kenmerken echter zijn grotendeels homogeen:

- Het reliëf: overwegend vlak, met een uitgesproken microreliëf
- Geomorfologie: Pleistocene riviervalleien
- Geologie: Pleistocene opvulling van het Tertiaire reliëf
- Oppervlaktewater: sterk vertakt hydrologisch net

3.1.12 *Literatuur*

Amercyckx J. & Leys R. (1960). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 56W, Wetteren, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 77 p.

Amercyckx J. & Leys R. (1962). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 41W, Zeveneken, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 87 p.

Amercyckx J. (1960). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 40E, Lochristi, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 67 p.

Anoniem (1995). Het Scheldevallei-project. Project natuurvriendelijk oeverbeheer. Gent: Provincie Oost-Vlaanderen, 8e directie, afdeling 81, Milieuplanning en Natuurbehoud; 44 p. + bijlagen.

Bogemans F. (?). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen (kaartblad 23). Vrije Universiteit Brussel. 111p.

Cardon D. e.a. (1986). Biologische waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 29. die Keure, Brugge ed. Brussel: Coördinatiecentrum van de BWK; 85 p.

De Meyer H., Heirman J., Demarest L. & Paelinckx D. (1993). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 21. 59 p. + 4 kaartbladen

De Moor G. & Pissart A. (1992). Het reliëf. In: Denis J. (ed.), Geografie van België. Gemeentekrediet, Brussel, p. 130-215.

- Demarest L. & Paelinckx D. (1985). Biologische waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 22. die Keure, Brugge ed. Brussel: Coördinatiecentrum van de BWK; 96 p.
- Demarest L. & Paelinckx D. (1993). Biologische waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 6 en 14. Photogravure De Schutter, Antwerpen ed. Hasselt: Instituut voor Natuurbehoud; 59 p.
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Antwerpen.
- HAECON i.s.m. De Moor G. (2000). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen schaal 1:50 000, kaartblad 22 Gent. 89 p. + kaart
- Heirman J., Delafaille S., Van Hove M., & Guelinck R. (nota). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst- Kaartblad 24. Instituut voor Natuurbehoud.
- Hubert P. & Honnay J.-P. (1965). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 96E, Menen, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 59 p.
- Hubert P. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 96W, Wervik, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 82 p.
- Hubert P. (1976). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 97E, Zwevegem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 87 p.
- Leys R. & Ameryckx J. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 55E, Melle, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 92 p.
- Leys R. & Louis A. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 56E, Zele, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 108 p.
- Leys R. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 40W, Evergem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 89 p.
- Leys R. (1965). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 70W, Gavere, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 116 p.
- Louis A. (1966). Verklarende tekst bij het kaartblad Boom 58W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 102 p.
- Louis A. (1972). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 57E, Puurs, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 62 p.
- Louis A. (1974). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 57W, Dendermonde, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 117 p.
- Louis A. (196). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 58W, Boom, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 102 p.
- Ramon S., de Coninck S. Van Den Bosch J. & Van de Stappen M. (1991). Het Scheldevalleiproject. Deel 2: Een ecologische verkenning. Gent: de Bestendige Deputatie van de Provincieraad van Oost-Vlaanderen; 174 p. + kaarten.
- Sanders J. & Sys C. (1987). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 98W, Avelgem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 153 p.
- Sanders J., Snacken F. & Sys C. (1990). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 41E, Lokeren, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 151 p.
- Schiltz M., Vandenbergh N. & Gullentops F. (1993). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 24 (Aarschot). 33p.
- Sys C. & Vandenhoudt H. (1971). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 84E, Oudenaarde, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 99 p.
- Sys C. & Vandenhoudt H. (1972). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 39W, Knesselare, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 90 p.

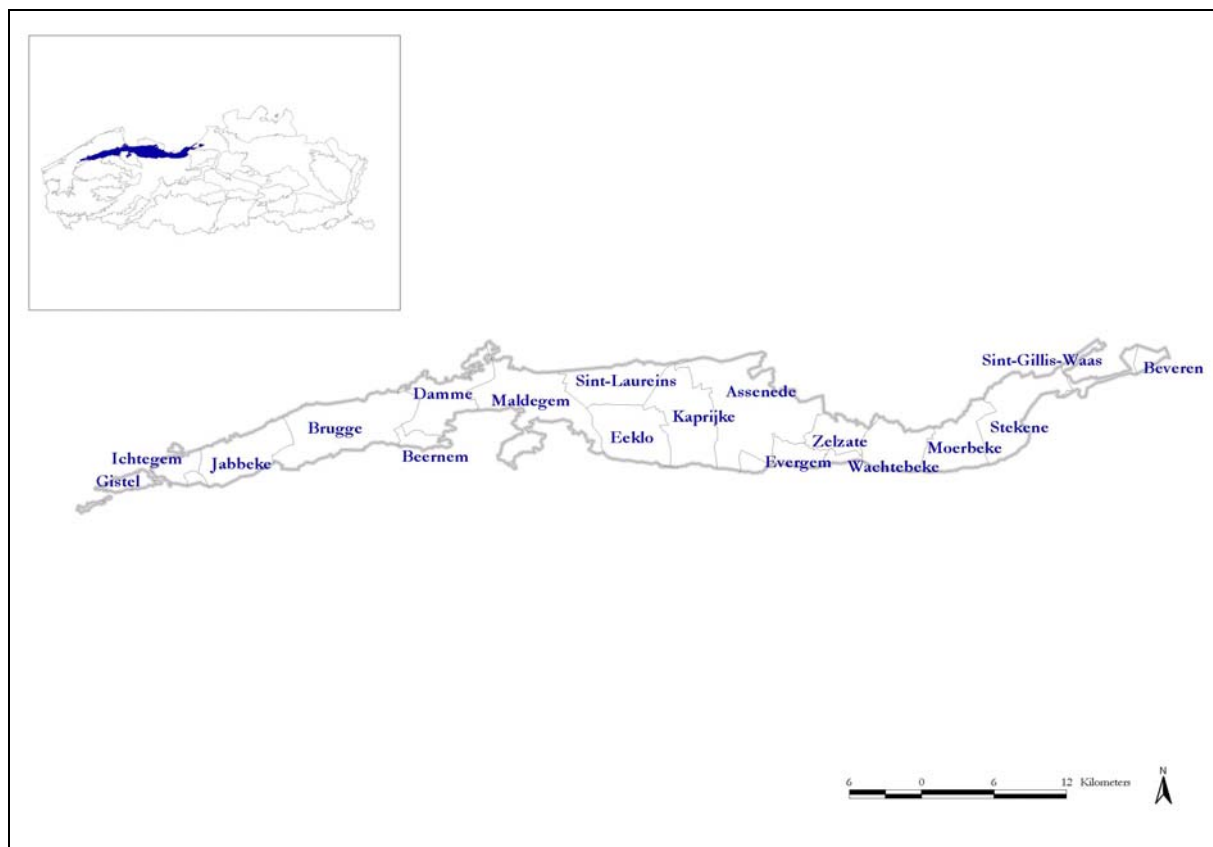
- Sys C. (1965). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 69E, Deinze, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 108 p.
- Sys C. (1967). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 69W, Dentergem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 118 p.
- Sys C. (1973). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 84W, Anzegem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 119 p.
- Sys C. (1975). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 83E, Harelbeke, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 102 p.
- Sys C., Vandenhoudt H. & Leys R. (1971). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 39E, Zomergem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 97 p.
- T'Jonck G. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 97W, Mouscron, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 98 p.
- Tavernier R. & Vandenhoudt H. (1967). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 54E, Nevele, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 94 p.
- Vandecasteele B., De Vos B., Lauriks R., Buysse C. & Mergaert K. (2000). Baggergronden langs de Bovenschelde. Resultaten naar geografische omvang en verontreiniging. In: IBW Mededelingen 2000. 8/1; 60 p.
- Vandenberghe N. & Gullentops (2001). Kaartblad 32 Leuven. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 78p., 34 fig., 4 foto's.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meteorologische stations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- VLM, Provinciale afdeling Gent Landinrichting (1996). Landinrichtingsproject Leie en Schelde, Richtplan. Deel 1: Referentiekaders. 152 p.

3.2 Noord-Vlaams dekzandruggendistrict

3.2.1 Naamgeving

Er werd geopteerd om niet de benaming “Grote dekzandrug van Maldegem-Stekene” te gebruiken, omdat de afbakening ruimer genomen werd en ook omdat de parallelle kleinere zandruggen in het N van Vlaanderen binnen dit ecodistrict beschouwd werden.

3.2.2 Situering



3.2.3 Klimatologie

De gemiddelde luchttemperatuur bedraagt 9,6°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7°C. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1660. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 65,4. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 751 mm, tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar.

3.2.4 Geologie

In de Vlaamse Zandstreek wordt het geologisch substraat gevormd door een zware Tertiaire kleilaag van Eocene en Oligocene ouderdom.

Van W naar O komen volgende lagen voor:

- ~ De Formatie van Tielt: leden van Kortemark – Egem;
- ~ De Formatie van Gent: leden van Merelbeke – Pittem – Vlierzele;
- ~ De Formatie van Aalter: leden van Beernem – Oedelem;
- ~ De Formatie van Maldegem: leden van Wemmel – Ursel – Onderdale – Zomergem – Buisputten – Onderdijke;
- ~ De Formatie van Zelzate: leden van Bassevelde – Watervliet – Ruisbroek;

- ~ De Formatie van Boom: leden van Belsele-Waas – Terhagen – Putte;
- ~ De Formatie van Kattendijk;
- ~ De Formatie van Lillo.

Tijdens het Onder- en Midden-Pleistoceen werd een erosievlei 20-30 m diep in het Tertiair substraat uitgeschuurd. Deze Vlaamse Vallei vormde de verbinding tussen de rivieren van het Scheldebekken en de Noordzee, waarvan het zuidelijk deel droog lag.

Het Tertiair substraat ligt meestal onder een meer dan 20 m dik pakket van Jong-Quartaire sedimenten bedolven. Ten oosten van het kanaal Gent-Terneuzen komen de mariene sedimenten tot tegen de grote rug, terwijl ten westen van het kanaal een vlak dekzandgebied met typisch microreliëf deze rug scheidt van de zeekelegebieden. Tijdens het Riss-Würminterglaciaal begon de opvulling van de Vlaamse Vallei vanaf de zee met estuariumsedimenten. In het Würmglaciaal werd ze verder opgevuld met (niveo-)fluviaal lemig-zandig materiaal en met niveo-eolische dekzanden, die ook erbuiten op het Tertiair erosie-oppervlak werden afgezet.

Het huidige reliëf werd vooral tijdens het Laatglaciaal gevormd door lokale zandverstuivingen die plaatsgrepen tijdens de koude Dryasfasen. In een korte periode van verwarming van het klimaat tijdens de Alleröd, vormde zich een vegetatiehorizont, die tijdens de daaropvolgende jongere-Dryasperiode bedekt werd met stuifzand, het zg. lokale dekzand.

Ook tijdens het Holoceen hadden nog verstuivingen en afzettingen van zand plaats (Boreaal). Na het Boreaal werd in de valleien alluvium afgezet door de stijging van de zeespiegel.

3.2.5 *Reliëf*

Het reliëf is zeer vlak. De hellingspercentages variëren van 0 tot 1% (vooral 0 tot 0.5%). De hellingen liggen vooral N-, NW-, O- en ZO-gericht.

De dekzandrug van Maldegem-Stekene vertegenwoordigt een lang, smal (enkele kilometers breed) continu O-W dekzandruggencomplex van meer dan 100 km lang, vanaf Roksem in het westen tot voorbij Stekene in het oosten. Omwille van de uitgestrektheid is het een dominant element in het microreliëf van de valleien. De algemene hoogte varieert rond 10 m (5 tot 18 m). Meer noordwaarts komt een volledig vlak gebied voor waarop sporadisch nog enkele secundaire enkelvoudige dekzandruggen voorkomen. Zuidwaarts tegen de rug liggen in de vallei discontinue O-W opgelijnde depressies, waarvan de Moervaartdepressie de belangrijkste is.

De dekzandrug is asymmetrisch gebouwd door een korte steile zuidelijke helling (ongeveer 4 %) van 100 tot 200 m lengte en een lange zwakke noordelijke helling. Ook in enkele van de enkelvoudige ruggen komt dezelfde asymmetrie voor. Ter hoogte van de heuvelgebieden (cuesta Oedelem-Zomergem) is de zuidelijke grens eerder onduidelijk; lokaal is deze grens op korte afstand parallel met de heuvelvoet te vervolgen, ervan gescheiden door een smalle vallei.

De dekzandrug wordt op twee plaatsen doorbroken. Een eerste doorbraak situeert zich ten zuiden van Brugge en werd er gevormd door de Kerkebeek en het dalencomplex van Steenbrugge, dat aansluit bij het Reie-Waardammestelsel. Ten noordwesten van Stekene komt een lage zadelvormige engte voor doorheen de dekzandrug als een lage smalle depressie tussen de dekzandrug en de noordwestrand van de Waaslandcuesta, waardoorheen de vaart van Hulst (Gentse vaart) passeert.

De detailmorfologie van het ruggencomplex is gekenmerkt door een associatie van meestal parallelle ruggen, onregelmatig gevormde ondiepe depressies, vlakken en duinvormen.

3.2.6 *Geomorfologie*

De dekzandrug werd gevormd door lokale uitwaaiing van het fluvioperiglaciaal zandsubstraat als gevolg van dominerende noorderwinden tijdens het Würm-Tardiglaciaal. Geleidelijk werd het dekzand samengewaaid tot meerdere lage dekzandruggetjes, die gradueel aangroeiden en zich zuidwaarts verplaatsten.

De parallelle dekzandruggetjes werden ofwel door steile heuvelhellingen van het Tertiair substraat (cuesta) ofwel door vochtige moerassen en vegetatiekernen geremd en gestabiliseerd. De Bölling-Alleröd bosvegetatie heeft de eolische activiteit slechts tijdelijk vertraagd. De afdamming van de fluviaale afwatering resulteerde waarschijnlijk in een versnelde stabilisatie van de dekzandrug. De reeds bestaande depressies op de dekzandrug werden dichtgestoven en omgevormd tot dekzandvlakken. Sommige reeds dichtgestoven microdepressies werden door superpositie van elementaire dekzanden verder opgehoogd waardoor lokaal reliëfinversie tot stand kwam.

De Holocene processen beperken zich tot bodemvorming (podsol), lokale uitwaaiing en zwakke duinvorming. Een Holocene bosvegetatie ontwikkelde zich op de dekzandrug.

De dekzandrug veroorzaakte een fundamentele wijziging inzake de Würm-glaciale hydrografie, door volledige afdamming van het noordwaarts gerichte Laatglaciaal fluviaal systeem en ombuiging in oostelijke of in mindere mate in westelijke richting.

3.2.7 *Grondwater*

Bijna overal komt **permanent grondwater** voor tussen 0 en 3 m. De valleigronden ondergaan de grondwaterinvloed uiteraard het sterkst, hoewel ook buiten de valleien de grondwatertafel ondiep kan voorkomen. Slechts op de hoogste welvingen is de rechtstreekse invloed van het grondwater gering. Het grondwater is permanent in die zin dat, hoewel de stand ervan in de loop van het jaar wisselt, steeds op relatief geringe diepte een grondwatertafel voorkomt. In het voorjaar is de grondwaterstand het hoogst, in het najaar het laagst (normaal 1-2 m lager). Geringe hoogteverschillen kunnen ervoor zorgen dat in sommige profielen het grondwater de bovenste horizonten nooit zal bereiken.

Waar de grondwatertafel op grotere diepte ligt, kan toch een **tijdelijke watertafel** voorkomen: wanneer een weinig doorlatende laag, zoals Tertiair kleiig substraat, in het profiel voorkomt, kan zich daarop in het natte seizoen tijdelijk een watertafel vormen, die er in de zomer en de herfst volledig verdwijnt.

3.2.8 *Oppervlaktewater*

Het westelijke deel van het ecodistrict behoort tot het Bekken van de Brugse polders, het oostelijke deel tot het Bekken van de Gentse kanalen, een klein deel in het uiterste oosten behoort tot het Beneden-Scheldebekken.

Valleivormen en natuurlijke hydrografie zijn nagenoeg onbestaande. Alleen ter hoogte van Maldegem en ten zuiden van Brugge komen doorbraakdalen voor. De diepe gesloten depressies op de dekzandruggen worden kunstmatig via doorsteken ontwaterd. In de laagste delen kunnen lokaal veenplekken ontwikkeld zijn. Het gebied ontwaterd in het Leopoldkanaal (Afleidingsvaart) en deels in het kanaal Gent-Terneuzen, Zeeschelde en in het Moervaart-Durmebekken via de watergangen en krekken die onder het regime van de wateringen staan.

Van W naar O komen o.a. volgende belangrijke watergangen voor: Moerdijkvaart, Mariageleed, Jabbeekse Beek, Ede, Sleepdammewatergang (of Eeklose watergang), Driebek Akker watergang, Isabellastroom, Bellenbeek, Paskensbeek (waarmee verscheidene krekken via bijbeken in verbinding staan o.a. Grote en Kleine Geul), Pieter van Endensvaart, Gentse vaart, Hamelsevaart.

3.2.9 *Bodem*

Zandgronden

De profielontwikkeling wisselt sterk, zowel verticaal als horizontaal, door de verstuiwingsgenese van de gronden. De zandgronden zijn overwegend matig natte tot zeer droge podsolen en postpodsolen, naast gronden zonder profielontwikkeling. Matig natte tot matig droge zandgronden zonder profielontwikkeling, eventueel met een bedolven profiel, beslaan grote oppervlaktes in brede depressies en in het overgangsgebied tussen de Vlaamse Zandstreek en de Polderstreek. Plaatselijk kunnen ze een lemige ondergrond op geringe of matige diepte hebben. Ook enkele (zeer) droge (stuif)zandgronden zonder

profielontwikkeling komen voor. Zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont komen voor in de omgeving van de oude hoeven of langs de oude wegen.

Lemig-zandgronden

Deze vormen grote aaneengesloten gebieden. Ze liggen vooral in zwakke depressies en langs de beken. Soms is de ondergrond kalkhoudend. De matig natte lemig-zandgronden zijn postpodsolen, bruine bodems en gronden zonder profielontwikkeling; de natte en zeer natte hebben geen profielontwikkeling. Plaatselijk (ter hoogte van Eeklo) kunnen ze een lemige ondergrond op geringe of matige diepte hebben. Elders worden ze lichter in de diepte. In het overgangsg gebied naar de Polderstreek kunnen bedolven profielen voorkomen.

Licht-zandleemgronden

Deze gronden nemen een veel kleinere oppervlakte in dan de lemig-zandgronden, waarmee ze vaak in associatie voorkomen. Het zijn natte gronden zonder profielontwikkeling (van matig nat tot uiterst nat) met plaatselijk een zandige ondergrond op geringe of matige diepte. In het overgangsg gebied bevatten ze een bedolven profiel.

3.2.10 Grenzen

Het ecodistrict werd afgebakend op basis van bodemtextuur en reliëf.

- N-grens: deze grens volgt meestal de grens van de Polders (Kust- en Zeelandpolders) volgens de bodemkaart, waarbij in het westen ter hoogte van Roksem een enclave van zandige bodems voorkomt; deels wordt de landsgrens (administratief) gevolgd;
- Z-grens: deze grens werd getrokken op basis van de bodemkaart: textuur, profielontwikkeling (bodems met duidelijke ijzer- en/of humus-B-horizont komen voor) en drainageklassen (vooral a, b, c); vaak werd de hoogtelijn gevolgd: 5-7 m in het oosten, 10 m ter hoogte van de cuesta van Zomergem-Oedelem, 10-15 m ter hoogte van Brugge.

3.2.11 Interne homogeniteit binnen het ecodistrict

Uiteindelijk werd de dekzandrug toch als apart ecodistrict weerhouden, op basis van textuur (uitgesproken zandig gebied) en reliëf (zeer vlak met microreliëf). Dit deel behoort niet meer tot de Vlaamse Vallei: terwijl de rest van de Vlaamse vallei (het Pleistoceen riviervalleiendistrict) zowel vroeger als nu sterk door rivieren beïnvloed werd/wordt en rijk is aan Quartair alluviaal materiaal, werd deze westelijke uitloper (het Noord-Vlaams dekzandruggendistrict) enkel in het verleden door rivieren beïnvloed en nadien opgevuld met zanden uit de droge Noordzee (Vertommen L., mondelinge mededeling).

Homogeen:

- Hydrografie: weinig oppervlaktewater;
- Reliëf: overal vlak, met een sterk uitgesproken microreliëf;
- Geomorfologie: dekzandrug;
- Textuur: vooral zand, met lemig zand.

Heterogeen:

- Substraat: een leemsubstraat komt enkel voor ter hoogte van Eeklo en Bassevelde;
- Drainage: centraal komen eerder d- en e-klassen voor, terwijl ten westen als ten oosten meer a- en b- klassen;
- Tertiaire geologie.

3.2.12 *Literatuur*

- Ameryckx J. & Leys R. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 26W, Langelede, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 63 p.
- Ameryckx J. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 22E, Houtave, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 93 p.
- Ameryckx J. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 23W, Brugge, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 103 p.
- Ameryckx J. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 36E, Leke, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 71 p.
- Ameryckx J. (1959). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 37W, Gistel, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 99 p.
- Ameryckx J. (1962). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 24W, Maldegem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 88 p.
- Ameryckx J. (1968). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 37E, Zedelgem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 90 p.
- De Moor G. & Vandevelde D. (1994). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België 1:50 000, Vlaams gewest, kaartblad 13, Brugge. 102 p.
- Decler K. & Kujken E. (1995). Project Grensoverschrijdend Krekengebied (Euregio Scheldemond). Deel 2: Ecologie. Ecologische prioriteitenkaart, Instituut voor Natuurbehoud. 80 pag + kaarten.
- Demarest L. & Paelinckx D. (1993). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 6 & 14. 59 p. + 5 kaartbladen
- Demarest L. (1982). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 12. 113 p. + 6 kaartbladen
- Heyse I. & De Moor G. (1979). Morphology of Würm-Late Glacial and Holocene deposits in the Flemish Valley (North Belgium). Proceeds of working session commission on Holocene-INQUA (Eur-Siberian Subcommission) (Hailuoto-Oulanka-Kevo 28/8-6/9/1978). Acta. Univ. Oulu, No. 82, Geologica No. 5, Oulu Finland.
- Heyse I. (1979). Bijdrage tot de geomorfologische kennis van het noordwesten van Oost-Vlaanderen (België). Verhand. Kon. Aca. Wet. Letteren Sch. Kunsten België, Kl. Wet., XLI, nr. 155, 257 p.
- Heyse I. (1981). De evolutie van de tardiglaciale dekzandgordel in de Vlaamse Vallei. In: De Aardrijkskunde, 1981-1/2, p. 295-302
- Jacobs P., De Ceukelaire M., de Breuck W. & De Moor G. (1995). Toelichtingen bij de Tertiair geologische kaart van België 1:50 000, Vlaams gewest, kaartblad 14, Lokeren, 46 p.
- Kerrinckx H., Marius C. & Rambaut A. (1995). Project Grensoverschrijdend Krekengebied (Euregio Scheldemond) (Euregio Scheldemond). Deel 1: Landschap. Relicten en typologie, RU Gent. 114 pag + kaarten.
- Sanders J., Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1989). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 26E, Stekene, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 75 p.
- Snacken F. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 27W, Sint-Gillis-Waas, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 73 p.
- Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1973). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 25E, Zelzate, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 71 p.
- Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1974). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 24E, Eeklo, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 77 p.
- Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1974). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 25W, Bassevelde, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 75 p.

Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België 1:50 000, Vlaams gewest, kaartblad 14, Lokeren, 109 p.

Van Hoorne & Verbruggen (1975). Problèmes de subdivision du Tardiglaciaire dans la région salbonneuse du Nord de la Flandre en Belgique. *Pollen & Sporen*, XVII, nr. 4, p. 525-543, Paris.

Verbruggen C. (1971). Postglaciale landschapsgeschiedenis van Zandig Vlaanderen. Botanische, ecologische en morfologische aspecten op basis van palynologisch onderzoek. Niet-gepubliceerd doctoraatsproefschrift, fac. Wetenschappen, RU Gent, 440 p.

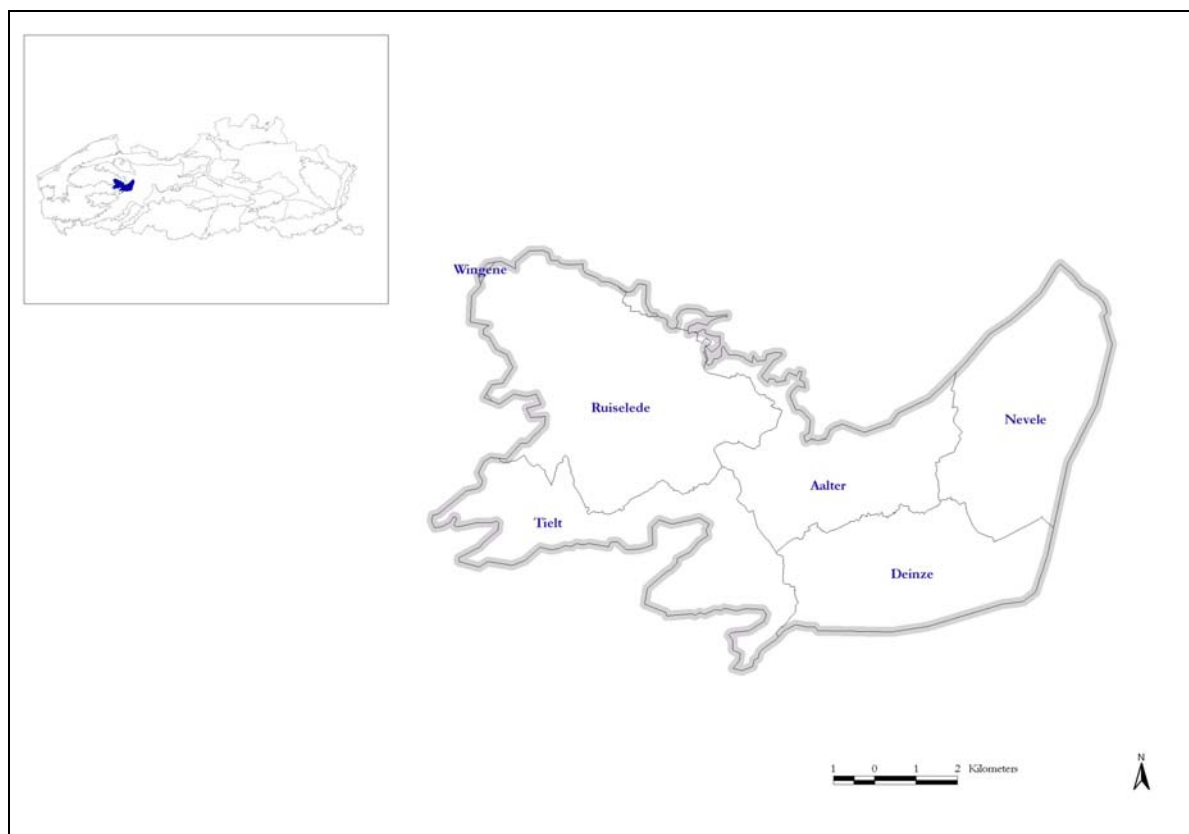
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meetstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

3.3 Zandig Poekebeekdistrict

3.3.1 *Naamgeving*

De naam verwijst naar de beek die er het reliëf bepaalt: de Poekebeek, die gedeeltelijk een uitloper van de Pleistocene riviervalleien is.

3.3.2 *Situering*



3.3.3 *Klimatologie*

Het klimaat van het gebied is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,6°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 800 mm (754,7 mm volgens de KMI-gegevens), tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1644. Zandgronden gaan in de zomer sterker opwarmen en in de winter vlugger afkoelen waardoor de temperaturen er iets extremer kunnen liggen dan elders in het land. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 68,2.

3.3.4 *Geologie*

In het gehele gebied rusten Jong-Quartaire afzettingen op een Tertiair substraat.

Het Tertiair bestaat uit subhorizontale, oorspronkelijk zwak naar het noorden hellende, mariene lagen:

- ~ De Formatie van Tielt: Lid van Egem;
- ~ De Formatie van Gent: leden van Vlierzele – Pittem.

De Tertiaire sedimenten werden na hun afzetting door erosie aangetast, vooral gedurende het Onder- en het Midden-Pleistoceen. Tegen het einde van het Midden-Pleistoceen vormde zich aan de top van de Tertiaire formaties een maximaal ingesneden erosiereliëf.

Te Nevele, Poesele en Meigem komt het Tertiaire substraat plaatselijk nabij de oppervlakte voor. Het beïnvloedt er in zekere mate het topografisch uitzicht en de waterhuishouding. Zelden komt het er evenwel op minder dan 1 m onder het maaiveld voor.

Het Jong-Quartaire dek bestaat uit Boven-Pleistocene, Laatglaciale en Holocene formaties. Aan de basis van het Pleistocene dek vindt men meestal residuair grint.

Het Pleistoceen materiaal dagzoomt vooral in de middelhoge zones van het (licht) zandleem-gebied.

De oppervlaktelaag van de koutergebieden dateert uit de Laatglaciale periode. Het zijn lokale dekzanden.

De depressies, zoals de Kalevallei, werden tijdens het Holoceen gedeeltelijk opgevuld met alluvium, dat een grote verscheidenheid in faciës heeft. Plaatselijke veenvorming in deze valleien dateert van dezelfde periode.

3.3.5 *Reliëf*

Het reliëf stijgt in ZW-richting van 8 tot 20 m. Het ecodistrict is bijna vlak met een duidelijk microreliëf. De hellingspercentages variëren van 0 tot 2% (vooral 0.25 tot 0.5%). Vooral O-, Z- en ZW-gerichte hellingen komen voor.

In het (licht-)zandleemgebied kunnen hoge kouters, middelhoge gebieden en lage beekdepressies duidelijk onderscheiden worden.

De meeste **kouters** lopen evenwijdig met de alluviale vlakten van rivieren en beken. De middelhoge gebieden vormen langs de kouters van de Kalerand grote aaneengesloten zones. Dit gebied is met grachten doorsneden.

Talrijke **beekvalleitjes** komen voor, waarvan de belangrijkste zijn: de Poekebeek, de Midden-Kale en de Grote Beek. Deze beken hebben geen duidelijk afgelijnde vallei. De subsequeente depressie van Blauwhuis-Poeke is een WNW-OZO gerichte depressie die vanaf Hertsberge vertrekt. In het oosten wordt de depressie gevolgd door de benedenloop van de Poekebeek. De dalbodem van de depressie ligt op 14-15 m en helt van west naar oost.

In het zuidoosten gaat de depressie geleidelijk over in de noordelijke helling van de cuesta van Tielt. Het dalhoofd van de Poekebeek dringt er tot nabij het cuestafront door.

Ten westen van de alluviale vlakte van de Leie strekt zich het **westelijk ruggencomplex** uit dat micromorfologische elementen omvat die overwegend van ZZW naar NNO gericht zijn. Deze ruggen komen voor zowel ten oosten als ten westen van de vallei van de Oude Kale. Ze liggen op een hoogte van 10 m in het noorden en lopen zuidwaarts op tot 14 m. De gemiddelde breedte is van de orde van 500 m. De rugtop is zeer vlak en vertoont soms kleine longitudinale depressies. Ten westen van de Oude Kale liggen de lage langgerekte smalle randruggen van Vosselare en van Nevele. Meer westwaarts leunt dit ruggencomplex niet direct tegen het lage heuvelland aan, maar is ervan gescheiden door de overgangsstrook van Poesele die zich uitstrekt vanaf het kom- en bultengebied van Hansbeke in het noorden tot aan de vallei van de Beneden-Poekebeek stroomopwaarts Nevele en die zuidwaarts grenst aan de randzone van Meigem. In heel dit gebied is de overgang naar het hier zeer lage interfluvium ten westen van de Vlaamse Vallei zeer weinig opvallend. Alleen ten zuiden van Meigem, waar de rug van de Cuesta van Tielt geleidelijk opduikt, wordt de begrenzing beter merkbaar.

De **Kalevallei** ligt op een hoogte tussen 6 en 7 m en is volledig van het Leiebekken afgezonderd. Alleen te Merendree verbreedt de vallei merkbaar: van 300 tot 500-600 m. Tussen de Kalevallei en de rand van het zuidelijk deel van de Vlaamse Vallei, waar het Tertiair substraat opduikt en de hoogteligging tot boven 20 m stijgt, strekt zich de randzone van Meigem uit. Ze vormt een randzone waar reeds wat meer microreliëf voorkomt.

3.3.6 *Geomorfologie*

De morfologie wordt bepaald door de geologische opbouw van de ondergrond.

Tot iets stroomopwaarts van Lotenhulle ligt de Poekebeekvallei in een diep ingesneden uitloper van de Vlaamse Vallei, een erosiereliëf van fluviaale oorsprong, dat vóór de Eemtransgressie tot diep beneden de huidige zeespiegel uitgeschuurd werd. Tijdens het Riss-Würm interglaciaal (Eemiaan) begon de opvulling van de Vlaamse Vallei vanaf de zee met estuarium-sedimenten (assise van Oostende). Gedurende het Würmglaciaal werd ze verder opgevuld met niveo-fluviale en niveo-eolische zandige en lemige materialen, die ook buiten de vallei op het Tertiair erosie-oppervlak werden afgezet. In de diepe uitlopers van de Vlaamse Vallei is het Pleistocene dek 10-25 m dik. Dit is o.a. zo in de beekdepressie van de Poeke. De zijbeken op de rechteroever van de Poekebeek stromen in overmaats brede dalen die ingesneden zijn doorheen de kleiige lagen van het Paniseliaan en die zich grotendeels gevormd hebben in de fijne Ieperiaanzanden (de formaties van Tielt en Gent). Ze danken hun boogvormig dwarsprofiel aan de grote gevoeligheid van deze zanden voor hellingsprocessen onder periglaciale omstandigheden. Het Quartair dek is er weinig dik en bestaat vooral uit herwerkt sediment afkomstig van het lokaal Tertiair substraat.

De symmetrische randligging van de zandige ruggen langs de vallei van de Oude Kale en de achterliggende zandlemige depressie suggereren dat het hier ten dele zou kunnen gaan om resten van een oeverwalverschijnsel, ontstaan langs een ondiepe en nog weinig meanderende vallei die in ontwikkeling was in een laagte tussen fluvio-eolische welvingen op het Boven-Pleistocene opvullingsvlak van de Vlaamse Vallei.

3.3.7 *Grondwater*

De waterhuishouding van de gronden wordt sterk bepaald door de hoogteligging. Met uitzondering van zeer kleine gebiedsdelen waar een dun bodemdek op ondoorlatende Tertiaire lagen rust, komt in het hele gebied **permanent grondwater** voor. In de vlakke gebieden, gelegen beneden het 12-15 m peil, komt permanent grondwater voor tussen 0 en 3 m.

De valleigronden ondergaan de grondwaterinvloed natuurlijk het sterkst, hoewel ook buiten de valleien de grondwatertafel op geringe diepte kan voorkomen. Slechts op de hoogste kouterruggen, meestal boven het peil van 10 m, is de rechtstreekse invloed van grondwater gering. Hier zijn de textuur en de structuur van het moedermateriaal de doorslaggevende faktor voor de waterhuishouding.

In de alluviale gebieden:

In het alluviale gebied van de Kale lijden de meeste gronden onder periodieke wateroverlast. Die gebieden hebben een gebrekkige waterafvoer, zodat bijna uitsluitend tamelijk slecht en slecht gedraineerde gronden voorkomen. Meestal is de zijdelingse aanvoer van wateroverschotten uit de nabijgelegen koutergebieden oorzaak van wateroverlast. De hoger gelegen oeverwalgronden zijn matig nat wanneer het materiaal licht-zandlemig is, of matig gleyig wanneer het zandleem betreft. Ook de donken (Pleistocene opduikingen) liggen gunstiger t.o.v. de grondwatertafel. In de kleinere beekvalleien domineren de tamelijk slecht gedraineerde gronden.

In de zandige sedimenten:

Wegens de hoge ligging en de doorlatendheid van de materialen kunnen zich geen natte gronden voordoen op de kouters. Slechts aan de randen wijst het voorkomen van gleyverschijnselen binnen boorbereik op een hogere waterstand. De natuurlijke drainering is overwegend te sterk (droge tot matig droge gronden).

Plaatselijk kunnen, behalve de invloed van de permanente grondwatertafel, nog stuwingsverschijnselen op kleihoudende lagen voorkomen.

In het Pleistoceen (licht-)zandleem:

De oppervlakkige afvoer in de Pleistocene zandleemgebieden gebeurt langzaam. Ook hier wordt de waterhuishouding door het microreliëf bepaald. De bulkenpercelen hebben een onvoldoende natuurlijke drainering; oververzadiging kan gedurende enkele dagen hinderlijk zijn in vochtige seizoenen. De hoger gelegen percelen zijn matig goed tot goed gedraineerd.

In Kerrebroek (Nevele), Poesele en plaatselijk te Meigem, kunnen relatief hoog gelegen zandleemgronden ondiepe gleyverschijnselen vertonen, doordat vooral in natte seizoenen de waterdoorsijpeling op ondoordringbare lagen gehinderd wordt. In tegenstelling met echte "stuwwatergebieden" slenkt hier de watervoorraad niet volledig weg in de zomer.

Gronden met hellingwater komen voor op de hellingen rond de verhevenheden te Vinkt en Kanegem.

3.3.8 *Oppervlaktewater*

Dit ecodistrict behoort bijna integraal tot het Bekken van de Gentse kanalen; een klein deeltje in het NO behoort tot het Bekken van de Brugse Polders.

De Poekebeek ontvangt op haar rechteroever een aantal ONO-gerichte zijbeken die allen nabij het front van de cuesta van Tielt ontspringen (Reigerbeek, Budingbeek, Boven-Poekebeek). De breedte van de alluviale vlakten langs de Poekebeek en haar zijbeken varieert van 200 tot 400 m. Het peil is begrepen tussen 10 en 14 m, met uitzondering van de vallei van de Neringbeek die tussen 11 en 25 m ligt. Deze laatste vallei vertoont dan ook een duidelijk groter verval (2 – 4 %) dan de Poekebeek en haar zijbeken (0 – 1%). De Poekebeek stroomt in de Oude Kale.

De Scheerbeek stroomt evenwijdig met de benedenloop van de Poekebeek. Te Meigem mondt zij in het afleidingskanaal van de Leie uit.

Menselijk ingrijpen wijzigde de natuurlijke hydrografie in belangrijke mate. Het afwateringskanaal van de Leie, het Schipdonkkanaal, werd deels in de vallei van de Kale gegraven. Daardoor werden alle westelijke zijbeken, zoals de Poekebeek, de Meigembeek en de Grote Beek van de Kale afgesneden, zodat het stroomgebied van deze beek beperkt werd tot haar rechterzijbeken, die stroomafwaarts van de monding van de Poekebeek afwateren. Stroomafwaarts duikt de Kale onder het kanaal Gent-Brugge; haar water wordt geloosd in het kanaal Gent-Terneuzen.

Ook waterscheidingskammen tussen kleinere verzamelgebieden werden kunstmatig doorbroken.

3.3.9 *Bodem*

De **lemig-zandgronden** zijn overwegend matig natte post-podsolen en pre-podsolen; slechts zeer plaatselijk domineren podsolen. Sommige van deze bodems ontwikkelden zich op zeer dun afgedekt of naakt Tertiair materiaal. Veel lemig-zandgronden hebben een klei-zandige ondergrond op geringe of matige diepte.

In de valleien van de Bellem- en Neerschuurbeek overheersen matig natte en natte gronden op lemig zand.

Buiten de alluviale valleien nemen hydromorfe bodems zonder profielontwikkeling op lemig zand plaatselijk kleine kommen of dieper liggende stroken in.

De matig natte lemig-zandgronden met niet bepaalde profielontwikkeling vormen slechts kleine verspreide vlekjes, die aan de opduikingen van het Tertiair substraat zijn gebonden.

De **licht-zandleemgronden** omvatten voornamelijk droge tot matig natte, gedegradeerde grijsbruine podsolachtige gronden en hun ontwikkelingsvariante (prepodsol). De niet-gedegradeerde grijsbruine podsolachtige gronden hebben een geringe verbreiding. Dit geldt ook voor de natte licht-zandleemgronden.

In de **zandleemgebieden** treedt een systematisch korrelgrootteverschil in horizontale zin op, waarbij het zandgehalte in de richting van de kouters progressief toeneemt. Op de meeste kouters komt het

tardiglaciaal materiaal in glooiing voor. Langs de valleien neemt de dikte van de afzetting snel toe. De kouters worden zandiger en grover naar de hoogste punten toe. De overgangen gebeuren geleidelijk.

In de natste delen en in de gebieden met gunstiger draineringstoestanden wordt het materiaal gekenmerkt door een sterke gelaagdheid. In de natste delen verzwaren solifluxielagen meestal het profiel in de diepte (zwaar zandleem). In de drogere delen wisselen in de ondergrond zandige verspoelingslagen met zandleem af. De dikte van die lagen is zeer wisselvallig. In sommige gebieden komen de verspoelingszanden voor als belangrijke, lensvormige ophopingen. Op de plaatsen waar ze dagzomen, ontstonden geïsoleerde kouterruggen, zoals te Meigem, Poesele en Nevele. Op deze plaatsen is ook de Tertiaire ondergrond op geringe diepte aanwezig. De zandleemgronden beslaan eveneens langgerekte kouters in Aarsele en Kanegem. Ook de middelhoge gebieden ten westen van de Kalebeekvallei zijn overwegend zandlemig.

In het zandleemgebied komen matig gleyige gedegradeerde grijsbruine podsolachtige gronden het meest voor; droge, matig gleyige en sterk gleyige minder. Zeer plaatselijk liggen op de hellingen colluviale gronden op zandleem. In de valleien zijn het matig gleyige tot sterk gleyige en soms zeer sterk gleyige alluviale gronden op zandleem. Prepodsolen komen voor op de kouters. Matig gleyige gronden met een gedegradeerde textuur-B-horizont komen vooral voor in zandleem: de bulken-gronden. Postpodsolen komen weinig voor in het zandleemgebied.

De **kleigronden** worden voornamelijk in de valleien van de Poekebeek en haar vertakkingen aangetroffen. Het zijn hydromorfe alluviale gronden. Zelden is de bovengrondtextuur zware klei. In de alluviale vlakten van de Kale werden de materialen beter gesorteerd dan in de kleinere beekvalleien. Die sortering is toe te schrijven aan de verschillende stroomsnelheden van de wateren waarin de sedimentatie plaatshad. In de vallei van de Midden-Kale varieert de aard van het opvullingssediment volgens de lithologische samenstelling van de streek die de beek doorkruist. In de overige beekvalleien bestaan de bodems overwegend uit zandleem. De randen worden soms gevormd door de meest zandige bodems (lemig zand en licht zandleem), terwijl de zwaarste materialen voorkomen langs de beekbedding (zandleem).

In de jonge alluviale sedimenten blijft de bodemontwikkeling doorgaans beperkt tot de vorming van een oppervlakkige, humushoudende horizont. Onder de A-horizont is de stratificatie van het alluvium nog grotendeels bewaard. Het humusgehalte neemt onregelmatig af met de diepte. De meeste profielen worden in de diepte zandiger. Dikwijls zijn ze kalkhoudend. Bijna overal zijn de beekalluvia ijzerrijk; dikwijls komt moerasijzer voor.

3.3.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd voornamelijk afgebakend op basis van de geomorfologie en de bodemtextuur.

- N grens: deze grens is een gradiële textuurgrens tussen (lemig) zand en (licht)zandleem, de grens wordt verder geomorfologisch bepaald door het verloop van de cuesta van Lotenhulle;
- O tot ZO grens: deze grens verloopt langs de rand van de Vlaamse Vallei en volgt de 0 m-isohyps van het Tertiair, wat ongeveer samenvalt met de rand van de vallei van de Oude Kale (hoogtelijn 10 m);
- ZW grens: de grens volgt de rand van de cuesta van Tielt;
- NW grens: de grens verloopt langs de depressie van Blauwhuis-Poeke.

3.3.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

Homogeen:

- Reliëf: het is een overwegend vlak reliëf

Heterogeen:

- Textuur: zowel lemig zand als (licht-) zandleem

- Tertiaire geologie varieert

3.3.12 *Literatuur*

De Moor G., Lootens M., Van De Velde D., Meert L. (?). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 21, Tielt. 160 p.

Demarest L., De Meyer H., Heirman J., Paelinckx D. (1993). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 21. 59 p. + 4 kaartbladen

Sys C. & Vandenhoudt H. (1971). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 54W, Aalter, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 100 p.

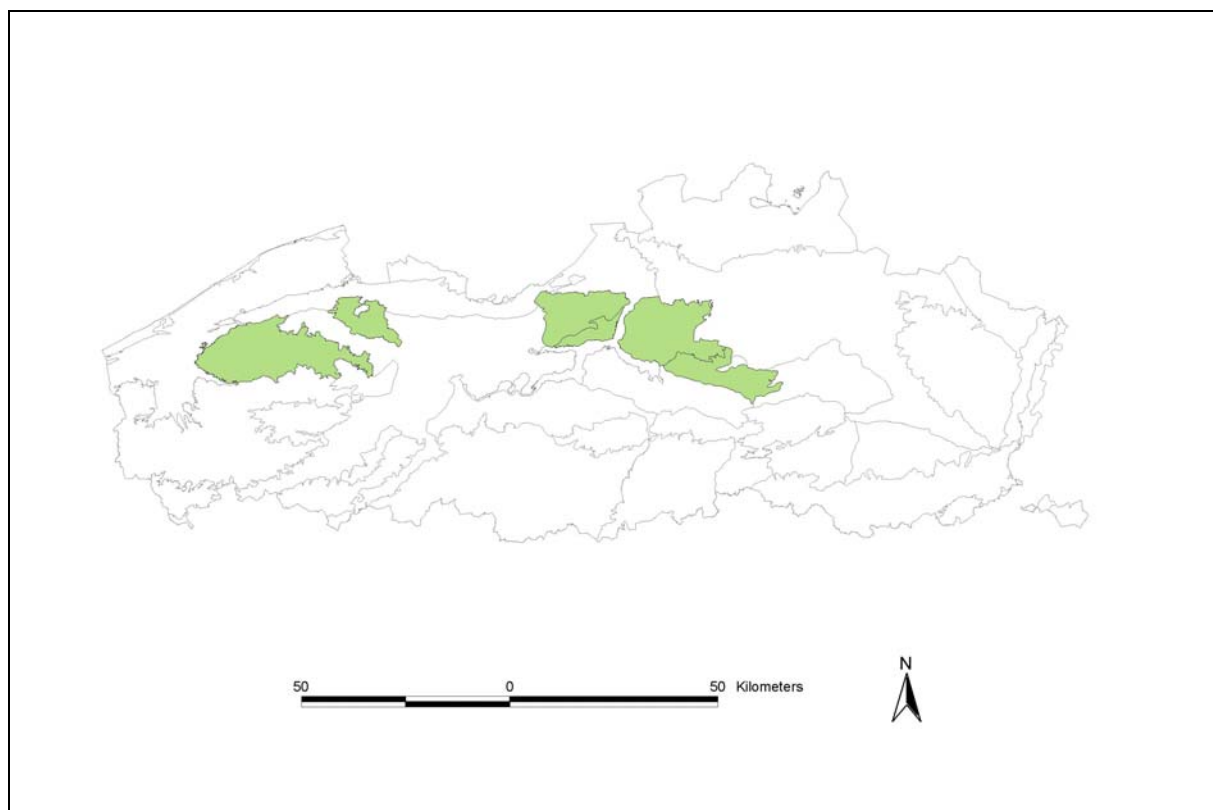
Tavernier R. & Vandenhoudt H. (1967). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 54E, Nevele, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 94 p.

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

4 Ecoregio van de cuesta's

In de Ecoregio van de cuesta's werden een aantal ecodistricten ondergebracht, waar de geologische ondergrond duidelijk de geomorfologie beïnvloed heeft in de vorm van een cuesta: het Zandig Houtlandcuestadistrict, het Zandig Maldegems cuestadistrict, het Westelijk zandig Booms cuestadistrict, het Zandlemig Booms cuestadistrict en het Oostelijk zandig Booms cuestadistrict.

In het gehele gebied rusten jong-Quartaire afzettingen op een Tertiair substraat. Het Tertiair bestaat uit subhorizontale, oorspronkelijk zwak naar het noord-noordwesten hellende, mariene lagen. Het reliëf is ontstaan door de verschillende erosiegevoeligheid van de Tertiaire lagen. De ecoregio is overwegend vlak tot zwak golvend, met een microreliëf met hoogteverschillen van 2 tot 3 m. De laagste gedeelten van het microreliëf zijn meestal komvormige depressies met gebrekkige waterafvoer. Permanent grondwater komt voor in de vlakke gebieden (tot ca. 20-25 m hoogte) en in de depressies. De grondwatertafel zit er op minder dan 2-3 m diepte. De valleigonden ondergaan de grondwaterinvloed het sterkst, maar ook buiten de valleien kan de grondwatertafel ondiep voorkomen. In het zwak golvend gebied, dat 10-20 m hoger ligt dan de vlakke delen en depressies, bevindt het permanente grondwater zich op grote diepte. Hier kan tijdelijk stuwwater voorkomen, wanneer een kleilaag in het profiel voorkomt. De gebieden die hoger liggen dan 20 m kan men beschouwen als een overgang tussen een stuwwater- en een grondwatergebied waar de amplitude van de grondwaterschommelingen 2 m en meer kan bedragen. Gronden met hellingwater komen eveneens voor. Op de hellingen van de cuesta's komen talrijke hellingsvalleitjes voor die aan de topzone een sterk versneden karakter geven. De ondiepe afwateringsgeultjes volgen meestal de thalwegen van de hellingsvalleitjes. De noord-zuid georiënteerde dwarsprofielen van deze valleitjes zijn asymmetrisch. Dit patroon kan sterk antropogeen verstoord zijn (uitgegraven beekbedding) zodat dan perceelsgrenzen gevolgd worden. In de zomer vallen deze geultjes droog of zijn intermitterend. De afwatering gebeurt via een net van natuurlijke beken, versterkt door kunstmatig aangelegde sloten en greppels. De bodemtextuur varieert van zand over lemig zand tot zandleem.



4.1 Zandig Houtlandcuestadistrict

4.1.1 *Naamgeving*

De naamgeving verwijst hier uitzonderlijk wel naar een geografische streeknaam, omdat de Tertiairgeologische ondergrond er niet uit één specifieke laag bestaat.

4.1.2 *Situering*



4.1.3 *Klimatologie*

Het klimaat van het gebied is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,4°C. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1687. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 68,9. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 739,8 mm, tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar.

Zandgronden warmen in de zomer sterker op en koelen in de winter af vlugger, waardoor de temperaturen er iets extremer kunnen liggen dan elders in het land.

4.1.4 *Geologie*

In het gehele gebied rusten Jong-Quartaire afzettingen op een Tertiair substraat.

Het Tertiair bestaat uit subhorizontale, oorspronkelijk zwak naar het noord-noordwesten hellende, mariene lagen: Formatie van Tielt (Lid van Egem) en Formatie van Gent (Lid van Vlierzele – Pittem - Merelbeke). De Formatie van Gent komt op geringe diepte voor op het Plateau van Wijndendale. Ook elders komen Tertiaire opduikingen voor: o.a. te Hertsberge en Sint-Andries.

Tussen het Tertiaire substraat en de Quartaire deklaag komt dikwijls een dunne, grofzandige tot grinhoudende laag voor. In het Tertiair komen ook veldsteenbanken voor.

De dikte van de Quartaire laag eolisch materiaal schommelt van enkele decimeters (Plateau van Wijnendale) tot enkele meters (tot 15 m in het Handzamebekken). De hoogtebarrière voor het dekzand ligt op ca. 25 m; plaatselijk kan dat ook 30 m of 20 m en zelfs 15 m zijn, volgens de expositie en de graad van de te overwinnen helling. Op de westelijke steilrand van het Plateau van Wijnendale houdt het dekzand vrij plots op. Langs de minder steile oostzijde ligt een overgangszone van 2-3 km breedte, waar het lemige dekzand uitwigt tegen de zachte Tertiaire hellingen van het zuiden. Tijdens en na de afzetting werden plaatselijk elementen uit de Tertiaire lagen vermengd met dit eolisch materiaal. Dat gebeurde zowel natuurlijk als naderhand door menselijke invloed.

Tijdens het Laatglaciaal (Dryas) hadden belangrijke zandverstuivingen plaats. Zand stooft op uit droge rivierdalen en zette zich af langs de randen ervan op de niveo-eolische sedimenten (ten N en ten Z van de uitsnijding van de Handzame rivier).

Ook tijdens het Holoceen hadden soms nog zandverstuivingen en -afzettingen plaats. Recente stuifzanden hebben een ouder profiel (podsolen). Uit het Holoceen dateert ook de vorming van veen en de sedimentatie van lemige en kleiige oppervlakte-afzettingen in depressies en op hellingen (recent alluvium en colluvium).

4.1.5 *Reliëf*

Het ecodistrict is overwegend vlak, met een microreliëf met hoogteverschillen van 2 tot 3 m. De laagste gedeelten van het microreliëf zijn meestal komvormige depressies met gebrekkige waterafvoer. Er komen drie hoger gelegen gebieden voor: het Plateau van Wijnendale in het centrale gedeelte, in het zuiden de noordrand van het plateau van Tielt, en in het oosten een Tertiaire opduiking die een rug vormt ter hoogte van Aalter tot Hertsberge (de cuesta van Lotenhulle-Hertsberge).

De hellingspercentages variëren van 0 tot 3% (vooral 0.25-0.5%). Vooral O-, NW-, N- en ZW-gerichte hellingen komen voor.

Het westelijke deel van het ecodistrict met zandige bodems is een vlak gebied met een uitgesproken microreliëf (niveaoverschillen van 1-2 m op korte afstand). Het oppervlak stijgt geleidelijk van noord naar zuid. De laagste delen liggen langs de Polderstreek (4-5 m).

Het Plateau van Wijnendale heeft een zwak golvend reliëf (wisselend tussen 20 en 50 m) met steilranden (hellingen tot 5%) naar het westen en het zuiden, die plaatselijk diep aangetast zijn door de terugschrijdende erosie van de beken. De oostelijke helling van de Aartrijke-berg en de noordelijke helling van het plateau van Veldegem zijn merkelijk zachter.

De noordelijke helft van het ecodistrict, ten zuiden van Brugge, is een hoger, zwak golvend gebied, van 15-20 m dat naar het ZW stijgt. De noordrand van het plateau van Tielt behoort tot de kern van de heuvels van Centraal-West-Vlaanderen. Enkele heuvels (Tertiaire opduikingen met ondun Quartair dek) reiken tot meer dan 26 m en beheersen het landschap: ten Z van Oostkamp, ten W van Hertsberge, ten Z van Waardamme en ten ZW van Ruddervoorde. Veelal zijn de hellingen naar het noorden zachter dan die naar het zuiden en het zuidwesten gericht, zodat het macroreliëf een asymmetrisch karakter verkrijgt. De beekvalleien hebben zich wat meer ingesneden.

Het oostelijke deel van het ecodistrict is zeer zwak golvend.

Het zuidelijke deel ten noorden van de Handzame daalt langzaam naar de Handzamevallei toe (ca. 5 m). Verscheidene beken, die naar de Handzame afwateren, hebben zich in dat vlakke gebied een ondiep dal uitgegraven, zodat er een microreliëf ontstaan is van kleine ruggetjes die afwisselen met ondiepe depressies.

4.1.6 *Geomorfologie*

Het plateau van Wijnendale is ontwikkeld in Tertiaire kleien en zanden. De in noordelijke richting licht afhellende lagen veroorzaken de zuidelijk georiënteerde steilrand. Ten zuiden van de cuestasrand bevinden zich minder resistente kleien en Zanden van de Formatie van Tielt. Deze meer erosiegevoelige sedimenten

hebben aanleiding gegeven tot een depressie, die de westelijke uitloper is van de grote depressie van de Handzamevaart.

De cuesta van Lotenhulle-Hertsberge is ontwikkeld in de Zanden van Vlierzele, door de grotere erosieweerstand van bevroren zanden onder de periglaciale omstandigheden van de laatste ijstijden (De Moor G., 1965, 1992). In de omgeving van Aalter komt op de cuestarug ook de getuigenheuvel van Aalter (tot 26m) voor.

De cuesta van Tielt is ontwikkeld in de min of meer zandige Klei van het Lid van Pittem (Formatie van Gent).

4.1.7 *Grondwater*

Permanent grondwater komt voor in de vlakke gebieden (tot ca. 20-25 m hoogte) en de depressies. De grondwatertafel zit er op minder dan 2-3 m diepte. De valleigronden ondergaan de grondwaterinvloed het sterkst, maar ook buiten de valleien kan de grondwatertafel ondiep voorkomen.

In het zwak golvend gebied, dat 10-20 m hoger ligt dan de vlakke delen en depressies, bevindt het permanente grondwater zich op grote diepte. Hier kan **tijdelijk stuwwater** voorkomen, wanneer een kleilaag in het profiel voorkomt.

De gebieden die hoger liggen dan 20 m, met uitzondering van de typische, hoge stuwwatergebieden (plateau van Wijnendale) kan men beschouwen als een overgang tussen een stuwwater- en een grondwatergebied waar de amplitude van de grondwaterschommelingen 2 m en meer kan bedragen.

Gronden met **hellingwater** komen eveneens voor o.a. in een smalle strook rond Aartrijke-berg, in een smalle strook op de helling van de Tertiaire opduiking ten zuiden van Oostkamp, en in mindere mate aan de rand van het plateau van Wijnendale. Hellingafwaarts gelegen gronden kunnen er permanent nat zijn ten gevolge van de oppervlakkige en ondergrondse afvloe.

4.1.8 *Oppervlaktewater*

Het ecodistrict behoort in het westen tot het IJzerbekken, in het oosten tot het Bekken van de Brugse Polders, in het ZO behoort een klein deel tot het Bekken van de Gentse kanalen.

Het gebied in het westen van het ecodistrict behoort tot het verzamelgebied van de Moerdijkvaart, die afwatert via het kanaal Plassendale-Nieuwpoort.

Het noordoostelijke deel behoort tot het verzamelgebied van de Kerkbeek, die via het Zuidervaardeke loost in het Leopoldkanaal.

Het centrale gedeelte van het ecodistrict behoort tot het stroombekken van de Rivierbeek, die ter hoogte van Moerbrugge haar water loost in het kanaal Gent-Brugge en gedeeltelijk in het Zuidervaardeken.

Het gebied in het oosten van het ecodistrict, ten noorden van de cuesta van Tielt, ontwatert via een bekenstelsel dat behoort tot het verzamelgebied van de Rivierbeek. In het uiterste oosten vormt de hoge kernzone Aalter-Lotenhulle de waterscheiding tussen het stroomgebied van de Poekebeek in het zuiden en de beken die afwateren naar het kanaal Gent-Brugge in het noorden.

Het zuidelijke deel van het ecodistrict ten noorden van de lijn Diksmuide-Torhout watert direct af naar de polders via talrijke kleine beekjes. De rest behoort tot het bekken van de IJzer, via de Handzame.

4.1.9 *Bodem*

De **zandgronden** zijn overwegend matig droge tot matig natte postpodsolen. Enkele vlekken droge podsolen komen voor ten noorden van de baan Diksmuide-Torhout, Koekelare, in het noordoosten van Ichtegem, het oosten van Eernegem en het zuiden van Bekegem. Enkele droge stuifzandkoppen hebben meestal geen profielontwikkeling. In het vlak gebied komen de zandgronden vooral op de relatief hoogst gelegen plaatsen voor.

De **lemig-zandgronden** komen voor in het zwak golvend gebied, langs beken en in zwakke depressies. In het vlak gebied beperken ze zich tot de depressies en smalle valleitjes. Het zijn grotendeels matig droge tot matig natte postpodsolen, met zwakke profielontwikkeling. Op zand hebben ze een duidelijk ontwikkeld profiel. Grote vlekken droge lemig-zandgronden met verbrokkelde textuur-B-horizont liggen op de ruggen tussen de noordelijke zijbeken van de Handzame. Matig droge en matig natte prepodsolen, met een dik humeus bovendek, omringen deze droge koppen. De natte en zeer natte gronden hebben geen profielontwikkeling. Deze zijn vooral aan de opduikingen van het Tertiair substraat gebonden.

De **licht-zandleemgronden** zijn vooral matig droge tot matig natte gronden met verbrokkelde textuur-B-horizont. Op Koekelare liggen licht-zandleemgronden met ongunstige waterhuishouding. Matig droge en matig natte prepodsolen komen eveneens voor op de ruggen tussen de noordelijke zijbeken van de Handzame (Werken en Handzame). Ook postpodsolen komen voor. Meestal rusten ze op lemig zand en zand.

De **zandleemgronden** zijn vooral matig natte gronden met sterk gevlekte textuur-B-horizont. Vaak zijn het natte gronden zonder profielontwikkeling.

De **kleigronden en zandleemgronden zonder profielontwikkeling** liggen verspreid in en aan de rand van de natte depressies; het zijn natte alluviale en matig natte colluviale gronden.

4.1.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd voornamelijk afgebakend op basis van de geomorfologie en de bodemtextuur.

- Noordgrens: deze grens wordt gevormd door de dekzandrug van Maldegem-Stekene en het Zuid-Brugse dallandschap;
- Oostgrens: deze grens verloopt langs de rand van de depressie van Beernem en van de cuesta van Lotenhulle-Hertsberge;
- Zuidgrens: deze grens is een gradiële textuurgrens tussen (lemig) zand en (licht)zandleem, de grens wordt verder geomorfologisch bepaald door het verloop van de cuesta van Lotenhulle, de noordelijke helling van de cuesta van Tielt en naar het westen toe de Handzamevallei;
- Westgrens: de grens van de Polders werd overgenomen van de bodemkaart.

4.1.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

Homogeen:

- De cuestavorming in dezelfde Tertiaire lagen
- Textuur: zand en lemig zand

Heterogeen:

- Reliëf (van polders tot cuesta's)

Belang van de Rug van Aalter: vele jonge ontginningsgebieden, heiderelicten, het stelsel van de Rivierbeek en beekbegeleidende bossen

4.1.12 *Literatuur*

Amercyckx J. (1959). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 37W, Gistel, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 97 p.

Amercyckx J. (1968). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 37E, Zedelgem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 90 p.

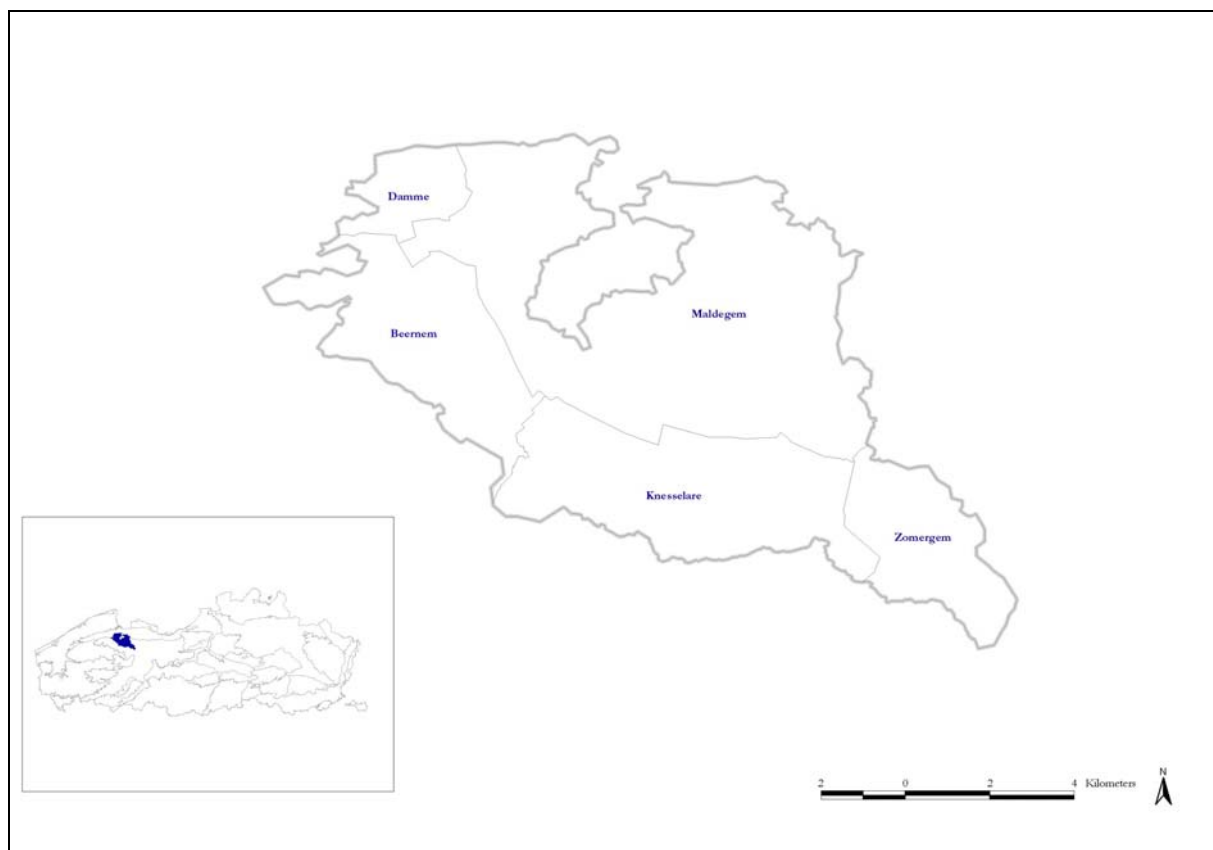
- Ameryckx J. (1977). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 38W, Loppem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 92 p.
- Ameryckx J. (1983). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 52E, Torhout, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 93 p.
- De Moor G. & Van De Velde D. (1994). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 13, Brugge. 102 p.
- De Moor G. (1965). Fysisch-geografische excursie in Binnen-Vlaanderen: Cuestagebied van Noordelijk West-Vlaanderen. Gent, RUG, Geol. Inst., 16 p.
- De Moor G., Lootens M., Van De Velde D., Meert L. (?). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 21, Tielt. 160 p.
- Demarest L., De Meyer H., Heirman J., Paelinckx D. (1993). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 21. 59 p. + 4 kaartbladen
- Hubert P. (1961). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 52W, Kortemark, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 85 p.
- Sys C. & Vandenhout H. (1971). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 54W, Aalter, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 100 p.
- Vansteelant B. o.l.v. Antrop M. (1998). Genese en transformatie van het landschap in de omgeving van Torhout. Licentiaatsscriptie, RU Gent. 195 p. + bijlagen.
- Verhoeve A. (1972). Bodem en landschap in centraal West-Vlaanderen. Doctoraatsverhandeling, RU Gent. 167 p. + bijlagen.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapolerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Zwaenepoel A., Vanallemeersch R., Demolder H., Demarest L., Vriens L. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 19-20. 100 p. + figuren + 12 kaartbladen

4.2 Zandig Maldegems cuestadistrict

4.2.1 Naamgeving

De verwijzing 'Maldegems' refereert naar de Tertiaire geologie en de geomorfologie van het ecodistrict, die bepaald worden door de Formatie van Maldegem.

4.2.2 Situering



4.2.3 Klimatologie

Het klimaat van het gebied is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 9,5-10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,6°C. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1659. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 64,2. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 761 mm, tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar.

4.2.4 Geologie

Jong-Quartaire afzettingen rusten op een Tertiair substraat.

Het Tertiair bestaat uit mariene sedimenten die in subhorizontale lagen zacht naar het noordnoordoosten afhellen. Het gebied ligt in het Eoceen-bekken. De lagen die er dagzomen van N naar Z zijn: de Formatie van Maldegem (leden van Onderdale – Ursel – Zomergem – Buisputte – Onderdijke – Asse – Wemmel) en de Formatie van Aalter (Lid van Oedelem). Op de zuidgrens van de Formatie van Maldegem ontstond de cuesta van Oedelem-Zomergem.

Quartair:

Midden-Pleistoceen:

Slechts sporadisch werden te Ursel en in het Drongengoedbos resten van een grintlaag aangetroffen, vermengd met grofzandig materiaal, vermoedelijk uit het Mindelglaciaal.

Boven-Pleistoceen (Würm-glaciaal):

De Pleistocene sedimenten zijn betrekkelijk dun (1-2 m) en bestaan hoofdzakelijk uit lemig-zand. De textuur is heterogeen door bijmenging van de onderliggende Tertiaire substraten: zand, lemig-zand, licht zandleem, zandleem en lichte klei (ontsluitingen van de Klei van Asse).

Epi-Pleistoceen:

Hiertoe behoren de zandige ruggen op de cuetahelling te Knesselare en Ursel. Het materiaal is opgestoven. De texturen zijn uitgesproken zandig en doorgaans grover dan die van de overeenstemmende volglaciale materialen.

Holoceen:

Het Holoceen is vooral van belang in en nabij de beekvalleien en de depressies. In de valleien en depressies bestaat de oppervlaktelaag uit alluviale sedimenten, terwijl op de randen lokale afzettingen van boreale dekzanden kunnen voorkomen. De alluviale sedimenten zijn van sterk uiteenlopende textuur. De zwaarste materialen (zandleem en kleien) werden langs de Boven- en middenloop van de waterlopen afgezet.

4.2.5 **Reliëf**

De hellingspercentages variëren vooral tussen 0 en 0.5% en tussen 0.5 en 1%. Ze kunnen tot 3% bedragen. De hellingen zijn vooral naar het O gericht, ook ZO-, W-, NO- en N-gerichte hellingen komen veel voor.

Het topniveau van de cuesta bereikt een hoogte van 25 tot 28 m, waarbij de topzone sterk vervlakt is. Op deze topzones komen plaatselijk zwakke O-W-strekkende ruggen voor die hoogstens een paar meter uitsteken (Jacobs, 1975). Ter hoogte van Maldegem steken landduinen uit in dit vlak gebied (15-18 m). De topconvexiteiten hebben een discontinu verloop en zijn van de basisconcaviteit gescheiden door meestal lange hellingen (300 tot 800 m) zodat de hellingssterkte altijd vrij laag blijft. Deze hellingen overbruggen een hoogteverschil van 10 tot 15 m.

De sterkste hellingen zijn meestal aan de zuidkant te vinden; ze worden onderling verbonden door zwak hellende en zeer vlakke stroken.

Ten westen van Knesselare wordt de cuesta in twee verdeeld door een geul waarin o.a. de Ede stroomt.

4.2.6 **Geomorfologie**

Dit heuvelcomplex Oedelem-Zomergem-Adegem heeft een uitgesproken Tertiair reliëf, ontstaan door de erosiegevoeligheid van de verschillende lagen uit de Formatie van Maldegem, die bestaat uit een afwisseling van zanden en kleien. De cuestarug is ontstaan op de overgang tussen het Lid van Asse (zware, compacte klei, grijsgroen in de diepte, geelachtig bruin gevlekt nabij de oppervlakte) en het Lid van Ursel. Ten zuiden van de Formatie van Maldegem ligt een smalle strook fijne, kalkrijke, fossielhoudende Zanden van de Formatie van Aalter.

Tijdens het Quartair werden door overheersende NW-winden niveo-eolische zanden aangevoerd en afgezet op het Tertiair erosie-oppervlak. De hellingen van deze cuesta vormden een moeilijk te overwinnen hindernis voor het zand, dat zich door saltatie verplaatste. Een dunne laag Pleistocene sedimenten (dekzanden) bedekt de cuestaheuveld.

Tijdens het Laatglaciaal had lokaal nog een hernieuwde eolische aktie plaats tijdens de koude Dryasfasen. Het betreft uitsluitend lokale verplaatsingen van dekzand naar de valleien en de flanken van de cuestaheuvelds, zodat kouters ontstonden waarvan de lengte-as getrouw de richting van het hydrografisch net volgt.

De zandverstuivingen tijdens het Holoceen zijn van belang in en nabij de beekvalleien en de depressies. Verder komen daar alluviale sedimenten voor. Deze sedimenten zijn van sterk uiteenlopende textuur. De zwaarste materialen (zandleem en kleien) werden langs de Boven- en middenloop van de waterlopen afgezet. Van deze tijd dateert ook de veenvorming.

4.2.7 **Grondwater**

De grondwaterlaag ligt in het zwak golvend gebied op grotere diepte dan in het vlakke gebied en beïnvloedt er de oppervlaktelaag niet. **Stuwwater** komt voor waar een Tertiair kleiig substraat in het profiel voorkomt, vnl. in de zwak golvende gebieden boven 12-15 m hoogte. Er komen ook gronden met **hellingwater** voor, door de afwisseling van Tertiaire kleiige en zandige lagen op de helling van de cuesta.

4.2.8 **Oppervlaktewater**

Het ecodistrict behoort deels tot het Bekken van de Brugse polders en deels tot het Bekken van de Gentse kanalen.

Op de hellingen van de cuesta komen talrijke hellingsvalleitjes voor die aan de topzone een sterk versneden karakter geven. De ondiepe afwateringsgeultjes volgen meestal de thalwegen van de hellingsvalleitjes. Dit patroon kan sterk antropogeen verstoord zijn (uitgegraven beekbedding) zodat dan perceelsgrenzen gevolgd worden. In de zomer vallen deze geultjes droog of zijn intermitterend.

De natuurlijke ontwatering van het beekstelsel wordt gedeeltelijk onderschept door het kanaal Gent-Brugge en door het afleidingskanaal van de Leie.

4.2.9 **Bodem**

De **zandgronden** nemen in dit ecodistrict een geringe oppervlakte in. Het zijn overwegend droge tot matig droge podsolen en post-podsolen. Matig droge tot droge pre-podsolen vormen kleine vlekken in het Vlaams zandgebied. Zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont vindt men in de omgeving van de oude hoeven of langs de oude wegen.

De **lemig-zandgronden** beslaan grote oppervlakten op het noordelijk plateau en op de helling van de cuesta. In verband met de relatieve hoogteligging treden binnen deze textuurklassen belangrijke verschillen op. In het zwak golvend gebied ontstonden diepe en matig diepe stuwwatergronden op een kleiige of klei-zandige ondergrond. Het zijn vooral matig natte en natte postpodsolen, tenzij in het Drongengoedbos en ten westen ervan, waar de podsolen grote, aaneengesloten gebieden vormen. Natte postpodsolen komen vaak geassocieerd voor met natte gronden zonder profielontwikkeling. In de laagste delen staan natte tot zeer natte gronden zonder profielontwikkeling onder invloed van permanent grondwater.

De **licht-zandleemgronden** nemen een veel kleinere oppervlakte in. Door het ondiep Tertiair substraat zijn deze gronden matig nat tot zeer nat en vertonen ze meestal geen welbepaalde profielontwikkeling.

De **zandleemgronden** liggen lokaal in de beekvalleien (sterk gleyige tot zeer sterk gleyige gronden op zandleem). Op het plateau vormen ze belangrijke oppervlakten, waar ze op een substraat van zware-klei rusten en onder invloed van stuwwater staan.

Met uitzondering van kleine natte vlekken in enkele valleien zijn de *kleigronden* vooral gebonden aan de opduikingen van de Klei van Asse.

4.2.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd voornamelijk afgebakend op basis van de geomorfologie en de geologie: de cuesta van Zomergem-Oedelem, in de Formatie van Maldegem.

- N grens: op basis van de hoogtelijn van 10 m;
- O grens: op basis van de hoogtelijn van 10 m en het voorkomen van de drainageklassen e, f, h, i;
- Z grens: op basis van de hoogtelijn van 15 m en het voorkomen van de drainageklassen e, f, h, i.

4.2.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

Homogeen:

- Geomorfologie: de cuestasvorming in dezelfde Tertiaire lagen;
- Drainageklassen van de bodem.

Heterogeen:

- Textuur: zand tot lemig zand.

4.2.12 *Literatuur*

De Moor G. & Van De Velde D. (1994). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 13, Brugge. 102 p.

Demarest L. (1986). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 5-13. 131 p. + 12 kaartbladen

Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en de geomorfologie van België (2e ed.) Van de Berg, Enschede, 228p.

Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1972). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 39W, Knesselare, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 90 p.

Sys Ch., Leys R. & Vandenhoudt H. (1971). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 39E, Zomergem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 97 p.

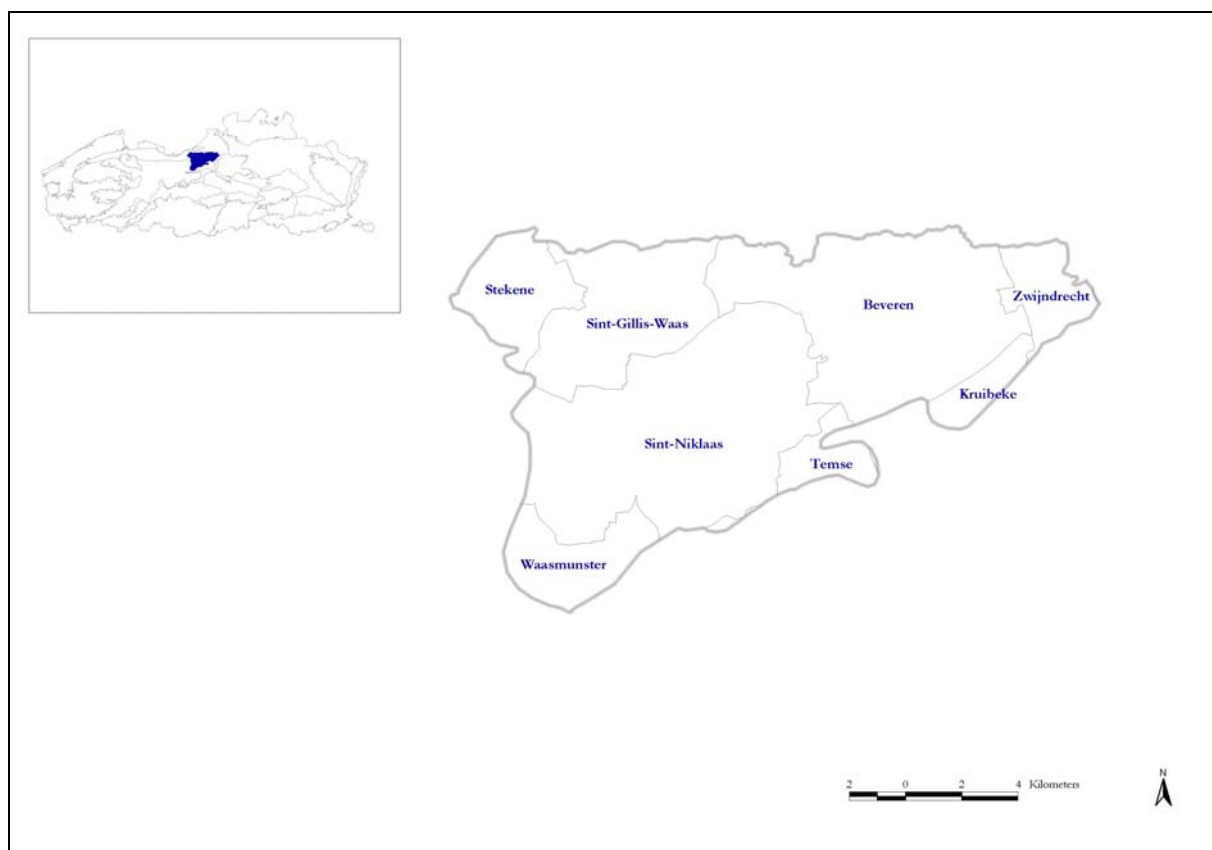
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapolerd in Spatial Analyst (ArcView).

4.3 Westelijk zandig Booms cuestadistrict

4.3.1 Naamgeving

De benaming 'Booms' verwijst naar de Tertiaire geologie: de Formatie van Boom bepaalt hier grotendeels de waterhuishouding en het reliëf (cuesta en voorkomen van kleiheuvels). Een verwijzing naar het 'Land van Waas' werd vermeden; in plaats daarvan werd de westelijke ligging in het geheel van de cuesta van de Boomse klei vermeld in de naamgeving, evenals de zandige bodemtextuur.

4.3.2 Situering



4.3.3 Klimatologie

Het klimaat is matig en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10,2°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7°C. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1622. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 71,6. Het jaargemiddelde van de neerslag bedraagt 800-850 mm (765,5 mm volgens de KMI-gegevens), tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar. De windsterkte is geringer dan in de nabijgelegen polderstreek. Op de hoogste delen van de Wase cuesta kan een iets lagere neerslag voorkomen. De zuidflank van deze cuesta ontvangt de meeste zonnearmte en is dus de meest gunstige inzake bodemklimaat. Bij mistig weer is het mistdek zwaarder boven de Schelde en boven de polders dan boven de zandgronden. Bij stormweer uit het westen is de windkracht in de open poldervlakte groter dan in de erachter gelegen, beter beschutte Zandstreek.

4.3.4 Geologie

Het geologisch substraat bestaat uit mariene sedimenten daterend uit het Oligoceen. De afzettingen zijn bekend als formaties van het Rupeliaan, een ouder niveau met zandige faciës vooral ten zuiden van Waasmunster en een jonger niveau met kleiige faciës, de zg. Boomse klei die bijna overal de toplaag van het Tertiaire substraat vormt.

Vanwege de zachte N-waarts en ook enigszins O-waarts gerichte helling van deze kleiformatie is er een monoklinale bouw ontstaan waarin zich, gedurende het Pleistoceen, een cuestareliëf heeft ontwikkeld.

Van W naar O komen volgende Tertiaire lagen voor: De Formatie van Zelzate (leden van Bassevelde – Ruisbroek); de Formatie van Boom (leden van Belsele-Waas – Terhagen); de Formatie van Kattendijk; de Formatie van Lillo.

Van de Miocene en Pliocene transgressies zijn er slechts resten achtergebleven, onder de vorm van glauconietrijk zand, dat plaatselijk in depressies van het Tertiair reliëf bewaard bleef. Fossielen uit deze afzettingen komen vaak voor, vermengd met het Quartair basisgrint dat het Tertiair substraat bedekt. Dit Quartair basisgrint bestaat uit kleine, afgeronde kwartskeitjes waarin vrij veel gebroken silex voorkomt. Het grintniveau vertoont kryoturbaties, die tot gevolg hebben gehad dat de grintbanken vaak met het kleisubstraat zijn vermengd.

Op het basisgrint ligt een 2-4 m dik pakket van Quartair zand en zandleem, dat vnl. tijdens het Würmglaciaal langs niveo-eolische weg werd aangevoerd. Het lemig karakter neemt toe in zuidelijke richting. Plaatselijk kunnen in deze formatie uitgesproken lemige lenzen of lagen voorkomen. Nadien heeft nog lokaal transport in aquatisch milieu plaatsgehad. De scherpe trekken van het reliëf zijn door solifluctie afgerond.

Het eolisch materiaal werd vnl. uit noordwestelijke richting aangebracht. In de lagere delen, in het noorden en in de valleien, is er hoofdzakelijk fijn zand (dekzand) en een weinig leem afgezet.

Tussen het einde van de Würm en de aanvang van het Atlanticum heersten voldoende droge klimatologische omstandigheden om een vernieuwd eolisch transport van zand mogelijk te maken. Hierdoor werd dekzand tot stuifzand omgewerkt, dat op sommige plaatsen onder de vorm van lage duinen werd afgezet. Een relatief belangrijke fase van verstuiwing in de droge gebieden en van colluviatie in de gebieden met enig reliëf heeft zich nog voorgedaan na de Romeinse tijd.

4.3.5 *Reliëf*

Het reliëf is vlak tot zwak golvend. Het stijgt van 5 m in het N tot meer dan 30 m in het ZW. Verder naar het zuiden bevindt zich de noordelijke dalwand van de Durme. Hier daalt het terrein vrij snel naar een niveau van rond de 5 m. De hellingspercentages variëren van 0 tot 3% (vooral 0 tot 0.5%). De hellingen zijn vooral naar het N gericht en in mindere mate naar het NO, NW en O.

De oostelijke rand van het Vlaamse Vallei-landschap wordt gedomineerd door de cuesta van het zwak golvende gebied van het Land van Waas en Boom. De randzone ten westen van Waasmunster bereikt een peil van meer dan 30 m. De cuesta wordt gekenmerkt door een steile zuidflank (5-6%) en een zwak afhellende noordflank (1-2%) die noordwaarts verdwijnt onder de Scheldepolders. Kenmerkend is het voorkomen van een koepelvormige akkertopografie waarbij de randen 1 tot 2 m lager liggen dan het akkercentrum en die bekend staat als 'bolle akker-reliëf'. Bovenop de zuidrand komen stuifzandduinen voor. Op de cuesta is plaatselijk een microreliëf aanwezig dat gekenmerkt wordt door het voorkomen van lage stuifzandruggen, die langwerpige, soms gesloten depressies omsluiten.

4.3.6 *Geomorfologie*

Door de monoklinale bouw van de Tertiaire afzettingen, vooral de helling naar het noorden van de Rupeliaan-kleilagen, wordt de reliëfsvorm een "cuesta" genoemd. Laterale valleitjes hebben zich in de wanden van de Durmevallei ingesneden en hebben deze wanden over een diepte van 5-12 m uitgeschuurd. De N-Z georiënteerde dwarsprofielen van deze valleitjes zijn asymmetrisch.

4.3.7 *Grondwater*

De waterhuishouding is verschillend in het gebied met Rupeliaans kleisubstraat en het gebied ten zuiden ervan. In het gebied met Rupeliaanformaties heeft de grondwatertafel een geringe reserve. De schommeling bij variërende omstandigheden van neerslag en verdamping is vrij groot. De typische effecten van **waterstuwing** zijn echter niet prominent en verschillen hierin van de toestand in de Vlaamse

Vallei, die permanent onder invloed van een ondiepe grondwatertafel staat. De relatief grote diepte waarop de Rupeliaanse klei voorkomt (gewoonlijk vanaf ca. 3 m) zorgt ervoor dat sterke verdrogingsverschijnselen in de zomer zelden voorkomen. Waar de kleilaag ondieper voorkomt, neemt het microreliëf meestal de vorm van depressies aan, waar de lokale verdamping gecompenseerd wordt door een zijdelingse aanvoer van grondwater.

In de vallei van Schelde en Durme, waar het Rupeliaan kleisubstraat afwezig is, zijn de hydrologische omstandigheden gelijkaardig aan die van de Vlaamse Vallei. De bodems staan onder invloed van **permanent grondwater** op geringe diepte, dat aan seizoenschommelingen onderhevig is. De grondwatertafel bereikt haar hoogste stand in februari of maart, en daalt dan geleidelijk om einde september of begin oktober haar laagste stand te vertonen.

4.3.8 *Oppervlaktewater*

Het ecodistrict behoort in het westen tot het Bekken van de Gentse kanalen, in het oosten tot het Beneden-Scheldebekken.

De belangrijkste waterlopen in het gebied zijn de Durme en de Schelde. Beide zijn aan getijden onderhevig, alhoewel er geen brakwater tot in het gebied doordringt. De gronden langs de Durme en de Schelde worden niet steeds overstroomd tijdens nattere perioden in de winter. De gebieden tegen de voet van de cuesta daarentegen liggen lager door de inklinking van het veen en de geringe sedimentatie erop. Door de monoklinale bouw van het geologisch substraat en door de nabijheid van de Wase kamlijn komt er vanuit het ecodistrict weinig water in deze rivieren terecht. Het meeste afvloeiend water stroomt naar het noorden, o.a. langs de Waterloop van de Hoge landen, St. Maartensbeek, Gaverse beek, Beverse beek, Leebeek, Grote Beek, ofwel noordoostwaarts langs de Barbierbeek. Het water komt uiteindelijk stroomafwaarts in de Schelde terecht. Ten westen van de Durme lopen de beken vanaf het heuvelgebied naar de Durme, hetzij rechtstreeks (o.a. via de Belselebeek), hetzij via het kanaal van Stekene dat in de bovenloop van de Durme uitmondt (o.a. beek van Cedron, Fondatiebeek, Ransbeek).

De afwatering gebeurt via een net van natuurlijke beken, versterkt door kunstmatig aangelegde sloten en greppels. Het kunstmatig ontwateringsnet is een zeer dicht net, aangezien bijna alle akkers omgeven worden door een gracht die met het natuurlijke drainagesysteem in verbinding staat. Het overtollige water komt in de Moervaart terecht die zelf zijn water loost in het Zeekanaal.

4.3.9 *Bodem*

De bodems in het cuestagebied vertonen gelijkaardige kenmerken als de bodems in de Vlaamse zandstreek. Toch zijn er duidelijke verschillen:

- a. Door de aanwezigheid van een kleisubstraat op gemiddeld 3 m diepte, worden de seizoensschommelingen van de grondwatertafel vergroot. Hierdoor worden de oxydo-reductieverschijnselen versterkt en wordt de profielontwikkeling, vooral aan de onderzijde van de B-horizont, veel meer vlekkelig gemaakt.
- b. De aanwezigheid van polygenetische bodemprofielen is vrij algemeen. Op gemiddeld 1 m diepte treft men nagenoeg overal een bruine textuur-B-horizont aan, vaak in verbrokkelde vorm.
- c. De aanwezigheid van een allochtone deklaag van 40-100 cm dikte is vrij algemeen. De bodemprofielen liggen slechts zelden onmiddellijk onder de ploegzool. Volgende gevallen komen algemeen voor:
 - a. Het oorspronkelijke bodemniveau is bedekt met een laag stuifzand.
 - b. Het oorspronkelijke bodemniveau is bedekt met een laag colluvium.
 - c. Het oorspronkelijke bodemniveau is bedekt met een door de mens aangevoerde hoeveelheid grond, uit de grachten en van de akkerranden afkomstig. Dat is het geval in de gebieden met de zg. bolle akkers, dit zijn akkers waarvan het oppervlak de vorm van een koepel vertoont. Meer

dan 90% van de akkers ten noorden van Durme en Schelde zijn bolle akkers. Door historische bewerking van de gronden met de spade is ook de vergraving meestal vrij diep (40-60 cm). Door de zeer complexe bodemgenese liggen de vormen van profielontwikkeling meestal op meer dan 50 cm diepte en wordt de diep gelegen textuur-B-horizont zelden op minder dan 80 cm diepte (en soms niet) aangetroffen. Onder zulke omstandigheden worden deze dieper gelegen vormen van profielontwikkeling als bedolven profielen beschouwd.

In het land van Waas overwegen oude ontginningsgronden op dekzanden (zand en lemig zand). Het zijn matig natte tot droge postpodsolen en gronden met diepe antropogene humus-A-horizont. Relatief hoog gelegen substraatseries worden uitsluitend in het Land van Waas aangetroffen. Ze worden beschouwd als bodems zonder profielontwikkeling. De plaggengronden in het land van Waas zijn overwegend bruin, met meer diffuse horizontgrenzen.

Zandgronden

De profielontwikkeling wisselt sterk, zowel verticaal als horizontaal, door de verstuiwingsgenese van de gronden. Vaak zijn het bedolven podsolen.

Het kunnen droge tot matig droge zandgronden met weinig duidelijke kleur-B-horizont zijn. De droge zijn gevoelig voor zomerdroogte en onderhevig aan verstuiwing en komen voor ten NO van Sint-Niklaas en enkele vlekken in het N van het ecodistrict. De matig droge komen verspreid voor in de westelijke helft van het ecodistrict. De matig natte zijn beperkt tot enkele komvormige depressies in het dekzandgebied.

Er komen droge tot matig droge zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont voor. De droge komen vooral in de noordelijke helft van het ecodistrict verspreid voor. De matig droge komen algemeen voor in de oud-ontgonnen en bewoonde gebieden van het noordelijk dekzandgebied. De matig natte zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont zijn beperkt tot enkele vlekken.

De droge zandgronden vormen een complex van podsolgronden en gronden zonder profielontwikkeling. Genetisch zijn het gepodsoliseerde stuifzanden, die na de podsolvorming nog aan verstuiwing onderhevig zijn geweest, zodat het podsolprofiel op variërende diepte aanwezig kan zijn of ook door afgraving of door deflatie verdwenen kan zijn. Ze vormen in het microreliëf de hoogste gedeelten van de twee grote stuifzandruggen en een aantal verspreide vlekken in het noordelijk dekzandgebied. Ze zijn in sterke mate onderhevig aan verstuiwing. De matig droge zandgronden beslaan uitgestrekte gebieden in de grote stuifzandruggen. De matig natte gronden op zand komen vnl. voor in de depressies in de grote stuifzandrug van Waasmunster naar de Velle.

Lemig-zandgronden

Lemig-zandgronden komen centraal en in het NO van het ecodistrict voor.

De droge lemig-zandgronden met weinig duidelijke kleur-B-horizont komen voor vooral in het O als verspreide kopjes in het microreliëf van het dekzandgebied. De matig droge lemig-zandgronden met weinig duidelijke kleur-B-horizont beslaan een uitgebreid gebied ten ZW van Sint-Niklaas en in het NO van het ecodistrict. De matig natte lemig-zandgronden met weinig duidelijke kleur-B-horizont komen verspreid voor over het hele ecodistrict in kleine vlekken.

De droge lemig-zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont komen verspreid voor in het centrale gedeelte van het ecodistrict. Ze liggen op de hogere koppen in het microreliëf van het dekzandgebied, vnl. in de nabijheid van een gehucht of langs een weg. De matig droge lemig-zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont komen verspreid voor in het hele ecodistrict, minder in het NO. De matig natte lemig-zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont worden meestal aangetroffen in zwakke depressies, vooral in de noordelijke helft.

De matig natte gronden op lemig zand komen vooral voor langs de rand van de alluviale vlakte.

Licht-zandleemgronden

De licht-zandleemgronden komen vooral voor ter hoogte van Beveren-Waas en Haasdonk in het NO en aan de ZO rand van het ecodistrict, in het W liggen verspreide vlekken licht-zandleemgronden.

De matig droge licht-zandleemgronden met weinig duidelijke kleur-B-horizont komen ten oosten van Beveren voor. De matig natte licht-zandleemgronden met weinig duidelijke kleur-B-horizont komen weinig voor, in gesloten kommen.

De matig droge licht-zandleemgronden met diepe antropogene humus-A-horizont komen voor aan de ZO rand.

De matig natte gronden op licht zandleem zijn grotendeels opgebouwd uit colluviaal materiaal en komen vooral in het W voor. In het dekzandgebied nemen ze vaak de komvormige depressies in; in het zandleemgebied worden ze soms in de beekdepressies aangetroffen. De natte gronden op licht zandleem komen voor in de beekdepressies en in enkele vlekken langs de rand van de alluviale vlakte van Durme en Schelde.

4.3.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd afgebakend op basis van geomorfologie en bodemkaart.

Begrenzing:

- NW-grens: deze grens volgt de 0 m-lijn van de isohyps van het Tertiair, ten Z van de dekzandrug Maldegem-Stekene (5 m hoogtelijn);
- N-grens: deze grens volgt de grens van de Scheldepolders op basis van de bodem en de geomorfologie (5 m);
- ZO-grens: deze grens volgt de grens van het Lid van Terhagen (Formatie van Boom) en is tevens een (graduele) bodemkundige grens;
- Z-grens: deze grens is een graduele bodemkundige grens;
- W: deze grens werd getrokken op basis van drainage en het verloop van de isohyps van het Tertiair = 0 m .

4.3.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

De geografische streek van het Land van Waas werd opgedeeld in twee ecodistricten op basis van de verschillende bodemkundige kenmerken.

Homogeen:

- Substraat: er komt nagenoeg in het hele ecodistrict geen substraat voor;
- Drainage: overwegend b, c-klassen;
- Reliëf: vlak tot zwak golvend;
- Geomorfologie: cuesta;

Heterogeen:

- Textuur: varieert van zand tot lemig zand tot lichtzandleem;
- Profielontwikkeling varieert: centraal overwegend dikke antropogene humus-A-horizont en structuur- of kleur-B-horizont, aan de randen vnl. zonder profielontwikkeling en enkele vlekken met duidelijke ijzer- en/of humus-B-horizont;
- Tertiaire geologie.

4.3.12 *Literatuur*

Demarest L. & Paelinckx D. (1993). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 6 & 14. 59 p. + 5 kaartbladen

Sanders J., Snacken F. & Sys Ch. (1990). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 41E, Lokeren, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 151 p.

Sanders J., Sys Ch. & Vandenhoudt H. (1989). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 26E, Stekene, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 75 p.

Snacken F. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 27E, Beveren-Waas, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 80 p.

Snacken F. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 27W, Sint-Gillis-Waas, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 73 p.

Snacken F. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 28W, Antwerpen, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 70 p.

Snacken F. (1964). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 42W, Sint-Niklaas, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 76 p.

Snacken F. (1969). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 42E, Temse, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 93 p.

Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België 1:50 000, Vlaams gewest, kaartblad 14, Lokeren, 109 p.

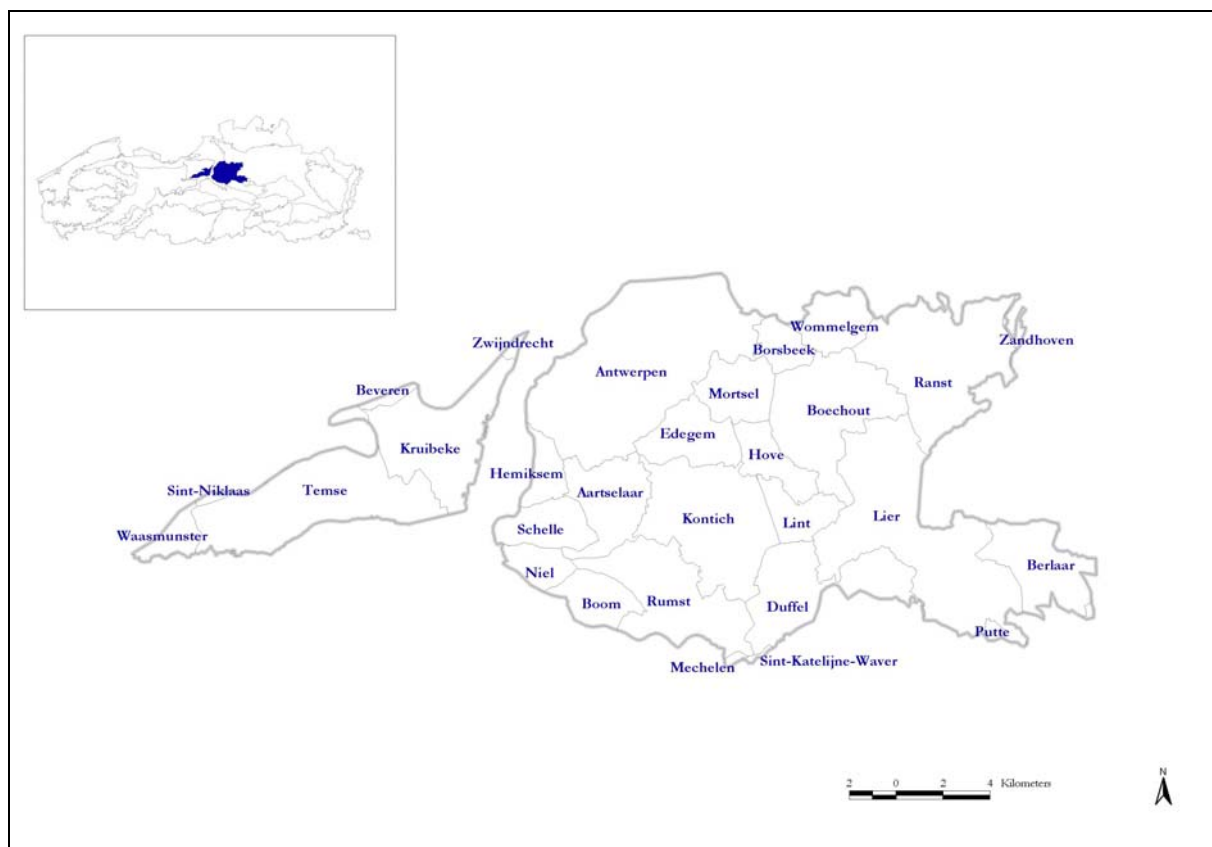
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

4.4 Zandlemig Booms cuestadistrict

4.4.1 Naamgeving

De benaming 'Booms' verwijst naar de Tertiaire geologie: de Formatie van Boom bepaalt hier grotendeels het reliëf (cuesta) en de waterhuishouding. De benaming 'Land van Boom' werd vermeden; in plaats daarvan werd de zandlemige textuur van dit ecodistrict vermeld (in tegenstelling tot de twee aan weerszijden gelegen eerder zandige ecodistricten die ook deel uitmaken van het geheel van de cuesta van de Boomse klei).

4.4.2 Situering



4.4.3 Klimatologie

Het klimaat in het Zandlemig Booms cuestadistrict is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van ongeveer 10°C (jaargemiddelde) en een gemiddelde maximumtemperatuur van 13.7°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 760 mm. Gemiddeld zijn er per jaar 1606 zonuren en 72 vorstdagen. Het klimaat is zachter dan in de Kempen, vooral qua wintertemperaturen en vorst. De zuidflank van de Boomse cuesta (het cuestafront) heeft dankzij haar oriëntatie iets meer zonnestraling en bijgevolg een warmer microklimaat dan de rest van het ecodistrict.

4.4.4 Geologie

Tijdens het Tertiair werden door de zee verschillende lagen afgezet in de ondergrond van het ecodistrict. Het belangrijkste pakket is de Formatie van Boom, die tijdens het Onder-Oligoceen in een ondiepe zee in een subtropisch klimaat werd afgezet. Ze maakt deel uit van de Groep van de Rupel, die uit drie formaties bestaat. De Formatie van Boom bestaat uit fijne siltige klei met een typische gebandheid door ritmische veranderingen in siltgehalte, organisch materiaal en carbonaten ten gevolge van zeespiegelschommelingen. De formatie bestaat uit 3 leden. Onderaan bevindt zich het Lid van Belsele-Waas, een 10 m dikke siltige

laag die in het Onder-Oligoceen tijdens een zeetransgressie werd afgezet. Na een kortstondige regressie werd daarboven bij een nieuwe transgressie het Lid van Terhagen, een 20 meter dikke bleekgrijze klei, afgezet en daarop het Lid van Putte (maximaal 40 m dik in het ontsluitingsgebied) met banden rijk aan organisch materiaal en siltigere horizonten.

Na de afzetting van de Rupel-Groep volgde tijdens het Mioceen een sedimentatieonderbreking van 10 miljoen jaar, tijdens dewelke een belangrijke erosie plaatsvond. Tijdens deze periode werden geulen uitgeschuurd in de top van de Boomse klei. Nadien zorgde een zeetransgressie voor de afzetting van de Formatie van Berchem. Hiervan dazomen in het ecodistrict de zeer glauconietrijke zanden van het Lid van Antwerpen. In het uiterste noorden van het ecodistrict vormen kleine oppervlakten van de Formatie van Kattendijk, de Formatie van Diest (zonder evenwel het reliëf te bepalen) en de Formatie van Lillo het Tertiair substraat.

Tijdens het Quartair wisselden ijstijden en tussenijstijden elkaar af en traden belangrijke zeespiegelschommelingen op ten gevolge van fluctuerende temperaturen en daarmee samenhangend variërende hoeveelheden in de ijskappen opgeslagen water. De zeespiegeldalingen zorgden voor een verlaging van de erosiebasis, waardoor de talrijke beekjes het vlakke tot licht golvende reliëf vormden. De erosiebestendige Boomse klei gaf aanleiding tot een cuestareliëf en kleine verhevenheden in het landschap.

Op het einde van de laatste ijstijd veroorzaakte een permanent hogedrukgebied boven de Scandinavische ijskap krachtige winden, die vanuit het noorden naar onze streken waaiden en enorme hoeveelheden puin vervoerden, dat door de ijsmassa's uit het onderliggende gesteente was losgetrokken. Er werd ook materiaal aangevoerd uit het droogliggende Noordzeebekken en uit de alluviale vlakten van de rivieren die gevoed werden door de afsmeltende ijskap. De zandige deeltjes werden in saltatie (sprongsgewijs) verplaatst, terwijl de lichtere deeltjes hoger in de lucht in suspensie werden meegevoerd en verder zuidwaarts afgezet. Het noorden van het land (Laag-België) werd op die manier bedolven onder een dikke laag dekzanden, terwijl het grootste deel van Midden-België onder een lössmantel bedekt werd. Het Zandlemig Booms cuestadistrict ligt in het zuiden van het dekzandgebied en de Pleistocene bedekking bestaat vooral uit zandleem en licht zandleem. Tijdens het Holoceen (de huidige tussenijstijd) verbeterde het klimaat en het Atlantisch oerwoud overgroeide het landschap. De rivierdalen werden opgevuld met aan de basis een laag grint, bedekt door zand, klei en leem, vaak ook met veenlagen.

4.4.5 *Reliëf*

De zuidgrens van het kleirijke Lid van Terhagen (Formatie van Boom) bepaalt de ligging van het cuestafrent van de Cuesta van Boom en de zuidgrens van het ecodistrict. De cuesta strekt zich in west-oostelijke richting uit, heeft een steile zuidhelling en helt in noordelijke richting zachtjes af. Het hoogste punt (tussen Boom en Rumst) heeft een hoogte van 25 meter en steekt een 20-tal meter boven de omgeving uit. Naar het noordoosten toe neemt de hoogte af tot ongeveer 15 meter. Daar waar het district doorsneden wordt door de zuidelijke uitloper van het Getijdenschelde- en -poldersdistrict (doorbraakdal van de Schelde) zijn er plaatselijk relatief steile flanken. Naast de golvende cuestakam is het reliëf in het ecodistrict plaatselijk zwak golvend als gevolg van het Boomse kleisubstraat en zorgen ook de valleien voor microreliëfverschillen. Een voorbeeld hiervan is de vallei van de Struisbeek en de Edegemse beek. De hellingspercentages variëren in het algemeen van 0 tot 3% (vooral 0-0.5%). Vooral ZW-, O- en N-gerichte hellingen komen voor.

4.4.6 *Geomorfologie*

De voornaamste geomorfologische structuren in het ecodistrict zijn ontstaan tijdens het Pleistoceen als gevolg van de erosiebestendigheid van de Boomse klei en de erosiegevoeligheid van de zuidelijker gelegen zanden. Vooral het Lid van Terhagen, dat uit grijze siltige klei bestaat, gaf aanleiding tot de vorming van de Boomse cuesta, die in het Zandlemig Booms cuestadistrict zeer uitgesproken is. Op de zacht naar het noorden afhellende cuestarug komen plaatselijk lage heuveltjes voor op plaatsen waar de Boomse klei boven haar normale hoogte uitsteekt. Ertussen bevinden zich vochtige gesloten depressies. Plaatselijk zorgen dekzandophopingen voor reliëf in het overigens vrij vlakke landschap.

4.4.7 *Grondwater*

De ondoorlatende klei van de Formatie van Boom in de ondergrond van het ecodistrict beïnvloedt de waterhuishouding in sterke mate. Bij een neerslagoverschot (gewoonlijk in de winter) verhindert de klei het wegzijgen van het regenwater zodat een tijdelijk opgehouden watertafel voor erg natte bodems kan zorgen. Bij een neerslagtekort (meestal in de zomer) sluit de kleilaag het gebied echter af van de diepere grondwatertafel, hetgeen tot uitgesproken droge omstandigheden kan leiden. Het ecodistrict is arm aan infiltratiegebieden en slechts plaatselijk treedt kwelwerking op in de beekvalleien.

Onder de Formatie van Boom bevindt zich dieper grondwater, dat weinig kwetsbaar is dankzij de ondoorlatende kleilaag die het insijpelen van vervuild oppervlaktewater tegenhoudt. Industriële waterwinningen pompen grote hoeveelheden water uit deze infra-Boom lagen.

4.4.8 *Oppervlaktewater*

Het ecodistrict behoort tot 2 grote hydrologische bekkens. In het oosten watert het gebied af naar de Nete (Netebekken); het westelijke deel behoort tot het Beneden-Scheldebekken: in het zuiden stromen de beken naar de Rupel alvorens in de Schelde te belanden en in het westelijk deel rechtstreeks naar de Schelde. De waterscheidingslijn tussen het Nete- en het Scheldebekken verloopt van Moerenhoek over Kontich, Hove, Boechout en Vremde. De waterscheidingskam tussen het Rupel- en het Scheldebekken verloopt vanaf de Rupelmonding ten zuiden van Schelle over de Boerenhoek, de Notelaar en Heiken naar Reet.

Het Netebekken omvat van noord naar zuid de Beggelbeek, de Molenbeek, de Duwijkloop, de Lachenebeek, de Babbelse beek, de Wouwendonkse beek, de Duffelse & Rumstse Scheibeek, de Itterbeek, de Driepikkelloop en de Berlaarse Laak, elk met hun zijbeekjes.

Tot het Beneden-Scheldebekken behoren enerzijds de beken die in de Rupel uitmonden: van oost naar west de Bosbeek, de Boomse Beek en de Wullebeek met hun bijrivieren, evenals de rechtstreekse afwateringsloopjes van het cuetafront. Anderzijds zijn er de beken die rechtstreeks naar de Schelde stromen: de Barbierbeek, de Vliet, de Grote Leigracht en de Bovenvliet met de Kleine Struisbeek en de Edegemse Beek. De rivieren ten noorden van de as Vremde-Mortsel-Berchem stromen via het Groot Schijn naar de Schelde: de Grote Merriebeek, de Diepenbeek, de Rollebeek en de Koudebeek.

De ontginning van de Klei van Boom resulteerde in de omgeving van Boom in typische ontginningslandschappen met verschillende artificiële plassen.

4.4.9 *Bodem*

Centraal-noordelijk en uitlopend in het zuidwestelijke gedeelte van het district, komt een brede band zandleem voor. Deze zone is omgeven door lichte zandleemgronden, die naar de zuidelijke steilrand van de cuesta toe overgaan naar lemig zand. Lokaal zijn, geassocieerd met depressies en waterlopen, kleine kleivlekjes aanwezig.

In de zandleemzone hebben zich bodems met een textuur B horizont ontwikkeld, terwijl op de zandleem- en licht zandleemgronden bodems met een sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur B horizont het meest voorkomen. In zeer kleine oppervlakten komen bodems voor met een verbrokkelde ijzer en/of humus B horizont, met een weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont, bodems met een duidelijke ijzer en/of humus B horizont (podsolbodems) en plaggenbodems.

De waterhuishouding in het ecodistrict wordt sterk beïnvloed door het kleisubstraat (Formatie van Boom). Vrij frequent komt een stuwwatertafel voor (vooral in het centrale en oostelijke deel van het district). De meeste bodems zijn matig nat, met op de iets hogere delen matig droge gronden en in de depressies natte gronden. Het noordelijk deel van het district is iets droger: hier komen overwegend matig droge gronden en zelfs droge gronden voor, met in de depressies matig natte en zeer natte bodems.

Op weinige plaatsen komt er binnen boorbereik (1.25m) een substraat voor, bijna uitsluitend in het oosten van het ecodistrict. Ten noordwesten van de Nete komt vrij frequent een klei-zandsubstraat voor en

kleine vlekjes zand. Ten oosten van de Nete bestaat het substraat vooral uit zand met plaatselijk klei-zand. In een smalle strook ten westen van de Schelde is een mozaïk van klei-, zand- en leemsubstraat aanwezig.

4.4.10 *Grenzen*

Zuidgrens: Lid van Terhagen (Formatie van Boom), cuestafront van de cuesta van Boom

Westgrens: dagzoom van de Formatie van Kattendijk, die grotendeels samenvalt met de grens tussen het voorkomen van (licht) zandleem en lemig zand

Noordgrens: grens tussen het voorkomen van (licht) zandleem en lemig zand

Oostgrens: grens tussen het voorkomen van (licht) zandleem en lemig zand

4.4.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Homogeen: vrij vlak reliëf, Tertiaire Formatie van Boom in de ondergrond, overwegend (licht) zandleemtextuur, onvoldoende drainagetoestand van de bodems, frequent stuwwatertafels, overwegend gronden met een sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur B horizont en bodems met een textuur B horizont

Heterogeen: dagzomen van verschillende Tertiaire lagen

4.4.12 *Literatuur*

Baeyens L. (1976). Verklarende tekst bij het kaartblad Hoboken 43W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 92p.

Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen (kaartblad 23). Vrije Universiteit Brussel. 111p.

De Saeger S., Delafaille S., Heirman J. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, versie 2, Kaartbladen 23. Instituut voor Natuurbehoud. 128p.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Antwerpen.

Heirman J., Van Hove M. & Paelinckx D. (nota). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst – Kaartblad 24. Instituut voor Natuurbehoud.

Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het fysisch systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid vzw. In opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij. 114+32p.

Louis A. (1966). Verklarende tekst bij het kaartblad Boom 58W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 102p.

Matthijs J. & De Geyter G. (1993). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 16 (Lier). 38p.

Paelinckx D., Demarest L., Heirman J., De Blust G. Kuijken E. & Verheyen R.F. (nota). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst – Kaartblad 15. Instituut voor Natuurbehoud.

Paelinckx D., Kuijken E., Verheyen R.F. (nota). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst - Kaartblad 16. Instituut voor Natuurbehoud.

Schiltz M., Vandenberghe N. & Gullentops F. (1993). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 24 (Aarschot). 33p.

Vandenberghe J. (1977). Geomorfologie van de Zuiderkempen. Paleis der academien, Hertogstraat 1, Brussel. 161 p.

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meteorologische stations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

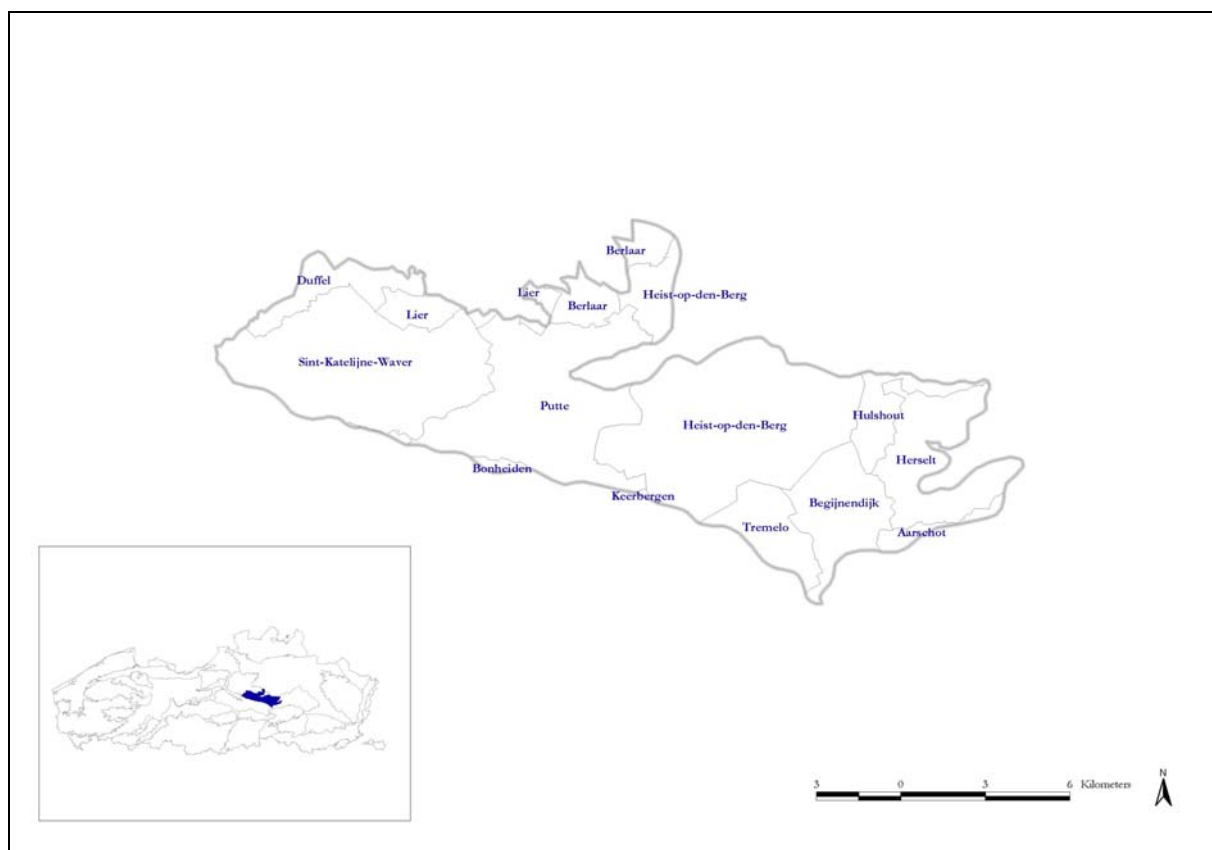
Wouters L. & Vandenberghe N. (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS – Brussel. 208 p.

4.5 Oostelijk zandig Booms cuestadistrict

4.5.1 *Naamgeving*

De benaming 'Booms' verwijst naar de Tertiaire geologie: de Formatie van Boom bepaalt hier grotendeels de waterhuishouding en het reliëf (cuesta en voorkomen van kleiheuvels). Een verwijzing naar het 'Land van Heist' werd vermeden; in plaats daarvan werd de oostelijke ligging in het geheel van de cuesta van de Boomse klei vermeld in de naamgeving, evenals de zandige bodemtextuur.

4.5.2 *Situering*



4.5.3 *Klimatologie*

Het klimaat in het district is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 9.5°C (jaargemiddelde) en een gemiddelde maximumtemperatuur van 13.7°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 743 mm. Gemiddeld zijn er per jaar 1574 zonuren en 73 vorstdagen.

4.5.4 *Geologie*

Tijdens het Tertiair werden door de zee verschillende lagen afgezet in de ondergrond van het ecodistrict. Het belangrijkste pakket is de Formatie van Boom, die tijdens het Onder-Oligoceen in een ondiepe zee in een subtropisch klimaat werd afgezet. Ze maakt deel uit van de Groep van de Rupel, die uit drie formaties bestaat. De Formatie van Boom bestaat uit fijne siltige klei met een typische gebandheid door ritmische veranderingen in siltgehalte, organisch materiaal en carbonaten ten gevolge van zeespiegelschommelingen. De formatie bestaat uit 3 leden. Onderaan bevindt zich het Lid van Belsele-Waas, een 10 m dikke siltige laag die in het Onder-Oligoceen tijdens een zeetransgressie werd afgezet. Na een kortstondige regressie werd daarboven bij een nieuwe transgressie het Lid van Terhagen, een 20 meter dikke bleekgrijze klei, afgezet en daarop het Lid van Putte (maximaal 40 m dik in het ontsluitingsgebied) met banden rijk aan organisch materiaal en siltigere horizonten.

Na de afzetting van de Rupel-Groep volgde tijdens het Mioceen een sedimentatieonderbreking van 10 miljoen jaar, tijdens dewelke een belangrijke erosie plaatsvond. Tijdens deze periode werden geulen uitgeschuurd in de top van de Boomse klei. Nadien zorgde een zeetransgressie voor de afzetting van de Formatie van Berchem. Hiervan dagzomen in het ecodistrict de zeer glauconietrijke Zanden van het Lid van Antwerpen. In het uiterste noorden van het ecodistrict dagzoomt de glauconiethoudende Formatie van Diest, zonder echter het reliëf te bepalen.

Tijdens het Quartair wisselden ijstijden en tussenijstijden elkaar af en traden belangrijke zeespiegelschommelingen op ten gevolge van fluctuerende temperaturen en daarmee samenhangend variërende hoeveelheden water dat opgeslagen lag in de ijskappen. De zeespiegeldalingen zorgden voor een verlaging van de erosiebasis, waardoor de talrijke beekjes het vlakke tot licht golvende reliëf vormden en de resistente Boomse klei in het landschap werd afgetekend. Op het einde van de laatste ijstijd veroorzaakte een permanent hogedrukgebied boven de Scandinavische ijskap krachtige winden, die vanuit het noorden naar onze streken waaiden en enorme hoeveelheden puin vervoerden, dat door de ijsmassa's uit het onderliggende gesteente was losgetrokken. Er werd ook materiaal aangevoerd uit het droogliggende Noordzebekken en uit de alluviale vlakten van de rivieren die gevoed werden door de afsmeltende ijskap. De zandige deeltjes werden in saltatie (sprongsgewijs) verplaatst, terwijl de lichtere deeltjes hoger in de lucht in suspensie werden meegevoerd en verder zuidwaarts afgezet. Het noorden van het land (Laag-België) werd op die manier bedolven onder een dikke laag dekzanden, terwijl het grootste deel van Midden-België onder een lössmantel bedekt werd. Het Oostelijk zandig Booms cuestadistrict ligt in het zuiden van het dekzandgebied en de Pleistocene bedekking bestaat uit zand, lemig zand en licht zandleem. Tijdens het Holoceen (de huidige tussenijstijd) verbeterde het klimaat en het Atlantisch oerwoud overgroeide het landschap. De rivierdalen werden opgevuld met een laag grint aan de basis, bedekt door zand, klei en leem, vaak ook met veenlagen.

4.5.5 *Reliëf*

Het cuestareliëf in dit ecodistrict is minder uitgesproken dan in het Westelijk zandig Booms cuestadistrict en in het Zandlemig Booms cuestadistrict. Niettemin steekt het topvlak van de cuesta een 5-tal meter boven de omgeving uit, als gevolg van het dagzomen van de erosiebestendige Boomse klei. De zuidgrens van het kleirijke Lid van Terhagen (Formatie van Boom) bepaalt de ligging van het cuestafront en de zuidgrens van het ecodistrict. De cuesta strekt zich in west-oostelijke richting uit en helt in noordelijke richting zachtjes naar het beneden.

Op de cuestarug wordt het reliëf voornamelijk bepaald door vochtige depressies en kleine verhevenheden, die plaatselijk gevormd zijn onder invloed van de resistente Boomse klei of door dekzandophopingen. De hellingspercentages variëren globaal van 0 tot 1% (vooral 0 -0.5%). Vooral ZW-, NW- en W-gerichte hellingen komen voor.

Ter hoogte van Putte steekt de Boomse klei boven haar normale hoogte uit en tekent zich onder de vorm van lage heuvels af in het landschap. Het heuvelcomplex van Putte is noord-zuid gericht, niet heel duidelijk afgelijnd en omringd door erosiegevoelige zanden. De hoogste toppen worden gevormd door de langgerekte heuvel van Putte-dorp (25m) in het noorden en de Niksenheuvel (28m) in het zuiden; de steilste hellingen hebben een waarde van 4%. Ook bij het heuveltje ten zuiden van Beerzel vormt de Klei van Boom het structureel vlak.

Naar het oosten toe vermindert de Boomse klei in hoogte en zijn de heuveltjes die erdoor gevormd worden minder hoog. Deze kleinere heuvels hebben overwegend een oost-west richting en zeer zwakke hellingen (maximum 2%). Enkel de zuidflank bestaat gedeeltelijk uit Boomse klei, terwijl de top bestaat uit infra-Diestzanden (die aan de basis zeer kleiig zijn). Hierbij horen de heuvels van Munksbossen en Goor en de kam van O.L.V.-Waver met een maximale hoogte van 22 m. Ten zuiden van de heuvelkam van O.L.V.-Waver en ervan gescheiden door de moerassige depressie van Zuurbossen-Leibeek, ligt de heuvel van de Witte Hoeve, een 13 à 14 meter hoge heuvelkam waar de Boomse klei slechts 0.5 à 2.5 meter onder de oppervlakte ligt. Lokaal zorgen ook kleine dekzandheuveltjes voor reliëf.

4.5.6 *Geomorfologie*

De voornaamste geomorfologische structuren in het ecodistrict zijn ontstaan tijdens het Pleistoceen als gevolg van de erosiebestendigheid van de Boomse klei en de erosiegevoeligheid van de zuidelijker gelegen Tertiaire zanden. Van de Formatie van Boom was vooral het Lid van Terhagen, dat uit grijze siltige klei bestaat, bepalend voor de vorming van de Boomse cuesta. Het cuestareliëf is in het Oostelijk zandig Booms cuestadistrict echter veel minder uitgesproken dan in de twee andere Boomse cuestadistricten en steekt slechts een 5-tal meter boven de omgeving uit. Op de zacht naar het noorden afhellende cuestarug komen plaatselijk heuveltjes voor op plaatsen waar de Boomse klei boven haar normale hoogte uitsteekt. Ertussen bevinden zich vochtige gesloten depressies. Plaatselijk zorgen dekzandophoppingen voor reliëf in het overigens vrij vlakke landschap.

4.5.7 *Grondwater*

De ondoorlatende Klei van de Formatie van Boom in de ondergrond van het ecodistrict sluit de permanente watertafel grotendeels af van de bovenliggende lagen. Bij een neerslagoverschot (meestal in de winter) verhindert de klei het wegzijgen van het regenwater zodat een tijdelijk opgehouden watertafel voor erg natte bodems kan zorgen. Bij een neerslagtekort (voornamelijk in de zomer) sluit de kleilaag het gebied echter af van de diepere grondwatertafel, hetgeen tot uitgesproken droge omstandigheden kan leiden. Het ecodistrict heeft weinig uitgesproken infiltratiegebieden en weinig kwelzones (enkel in beperkte mate in de beekvalleitjes).

Onder de Formatie van Boom bevindt zich dieper grondwater, dat weinig kwetsbaar is dankzij de ondoorlatende kleilaag die het insijpelen van vervuild oppervlaktewater tegenhoudt.

4.5.8 *Oppervlaktewater*

Het Oostelijk zandig Booms cuestadistrict maakt deel uit van twee hydrografische bekkens. Het hydrografisch net is vrij dicht en sterk vertakt wegens het ondoorlatend kleiig substraat in de laag liggende delen. Het noordwestelijk deel behoort tot het Netebekken en omvat van oost naar west de Steenkensbeek, de Scheilooop, de Molenbeek, de Raambeek, de Bergebeek, de Gestelbeek, de Itterbeek, de Zuteweibeek en de Perwijsveldbeek. Het zuidoostelijk gedeelte behoort tot het Dijlebekken: via de Vrouwvliet stromen de Schransloop, de Beversluisbeek, de Krekelbeek, de Wolzakkenleibeek, de Reehagenbeek en de Bruinbeek naar de Dijle.

4.5.9 *Bodem*

In het ecodistrict zijn overwegend lemige zandgronden aanwezig, met plaatselijk zandleem- en zandvlekken. Rondom de eilandvormige uitloper van het Zuidkempisch heuveldistrict (de heuvels van Heist-op-den-Berg en Beerzel) komt plaatselijk colluvium voor en enkele vlekjes klei in de depressie.

In de oostelijke helft van het ecodistrict komen vrij veel pluggenbodems voor, plaatselijk met vlekken met een verbrokkelde ijzer en/of humus B horizont of een weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont. In het zuidwesten komt een zone voor met sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur B horizont, omgeven door gronden met een duidelijke ijzer en/of humus B horizont (podsolbodems).

De drainagetoestand in het ecodistrict wordt sterk beïnvloed door het kleisubstraat (Formatie van Boom). De westelijke gronden zijn het vochtigst: het zijn vooral matig natte bodems met plaatselijk een stuwwatertafel. Het oostelijk deel van het district is iets droger, met tussen de matig natte gronden een groter aandeel matig droge gronden.

Bijna in het gehele ecodistrict komt een substraat voor. In de oostelijke helft komt een leemsubstraat voor met plaatselijk wat zand, en in het westen vrij frequent een klei-zandsubstraat of een kleisubstraat.

4.5.10 *Grenzen*

Zuidgrens: Lid van Terhagen (Formatie van Boom), cuestafront van de cuesta van Boom

Oostgrens: dagzoom van de Formatie van Diest en voorkomen van Diestiaanheuveld

Noordgrens: zuidgrens van de dagzoom van de Formatie van Diest

Westgrens (noordelijk deel): grens tussen het voorkomen van lemig zand en (licht) zandleem

Westgrens (zuidelijk deel): vallei van de Nete

4.5.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Homogeen: vrij vlak reliëf, Formatie van Boom in de ondergrond, overwegend lemig zand, onvoldoende drainagetoestand van de bodems, plaatselijk stuwwatertafel

Heterogeen: profielontwikkeling van de bodems

4.5.12 *Literatuur*

Baeyens L. & Scheys G. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Heist-op-den-Berg 59E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 78p.

Baeyens L. (1964). Verklarende tekst bij het kaartblad Mechelen 58E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 118p.

Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen (kaartblad 23). Vrije Universiteit Brussel. 111p.

De Saeger S., Delafaille S., Heirman J. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, versie 2, Kaartbladen 23. Instituut voor Natuurbehoud. 128p.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Antwerpen.

Diriken P. (1994). Toeristisch-recreatieve atlas van Antwerpen: De Kempen. Geogids Heist-op-den-Berg (Heist-op-den-Berg- Booischot- Hallaar- Itegem- Schriek- Wiekevorst). Georeto. 123p.

Diriken P. (1995). Toeristisch-recreatieve atlas van Antwerpen: De Groentestreek. Geogids Groentestreek (Duffel-Sint Katelijne Waver- Putte- Bonheiden). Georeto. 118p.

Heirman J., Van Hove M. & Paelinckx D. (nota). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst - Kaartblad 24. Instituut voor Natuurbehoud.

Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het fysisch systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid vzw. In opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij. 114+32p.

Schiltz M., Vandenberghe N. & Gullentops F. (1993). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 24 (Aarschot). 33p.

Vandenberghe J. (1977). Geomorfologie van de Zuiderkempen. Paleis der academien, Hertogstraat 1, Brussel. 161 p.

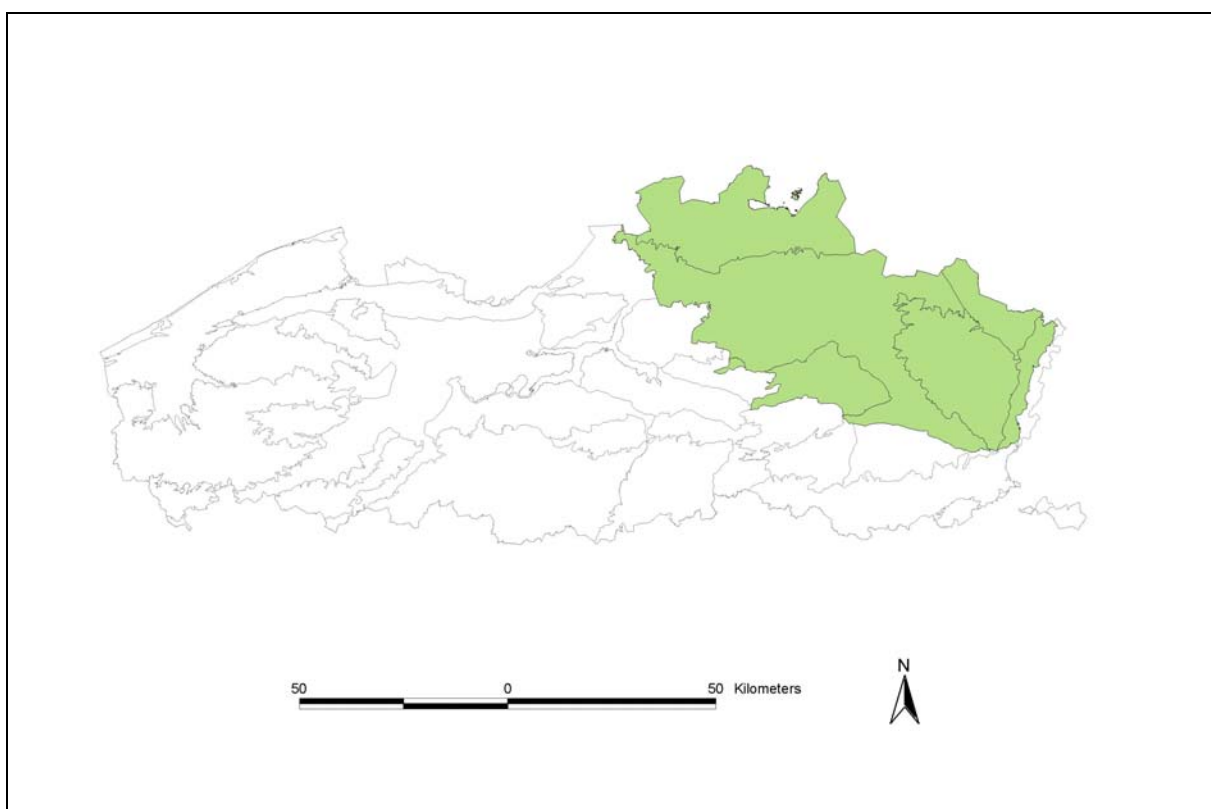
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meetstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

Wouters L. & Vandenberghe N. (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS – Brussel. 208 p.

5 Ecoregio van de Kempen

In deze ecoregio worden de ecodistricten gegroepeerd die in het noordoosten van Vlaanderen gelegen zijn, in de zogenaamde 'Kempen': het Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict, het Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict, het Zuid-Kempisch heuveldistrict, het Oost-Kempisch puinwaaierdistrict, het Roerdalslenkdistrict en het Zandig Maasterassendistrict.

De ecoregio van de Kempen wordt bovenal gekenmerkt door een zandige bodemtextuur. De Quartaire dekzanden die op het einde van de laatste ijstijd vanuit het noorden aangewaaid zijn, vormen een dikke laag over de mariene Tertiaire lagen in de ondergrond, die naar het noorden toe zachtjes afhellen. De zandige textuur brengt een specifiek microklimaat met zich mee (hogere dag- en lagere nachttemperaturen ten gevolge van een snelle warmteopname en-afgiftecapaciteit). De ontwatering in de zandige lagen is goed, behalve op plaatsen waar kleilagen in de ondergrond de wegzijging van het water tegenhouden (Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict). Het reliëf in de ecoregio is overwegend vlak, maar kent ook duidelijke reliëfverschillen (het Kempisch plateau in het Oost-Kempisch puinwaaierdistrict, Diestiaanheuveldistrict in het Zuid-Kempisch heuveldistrict).

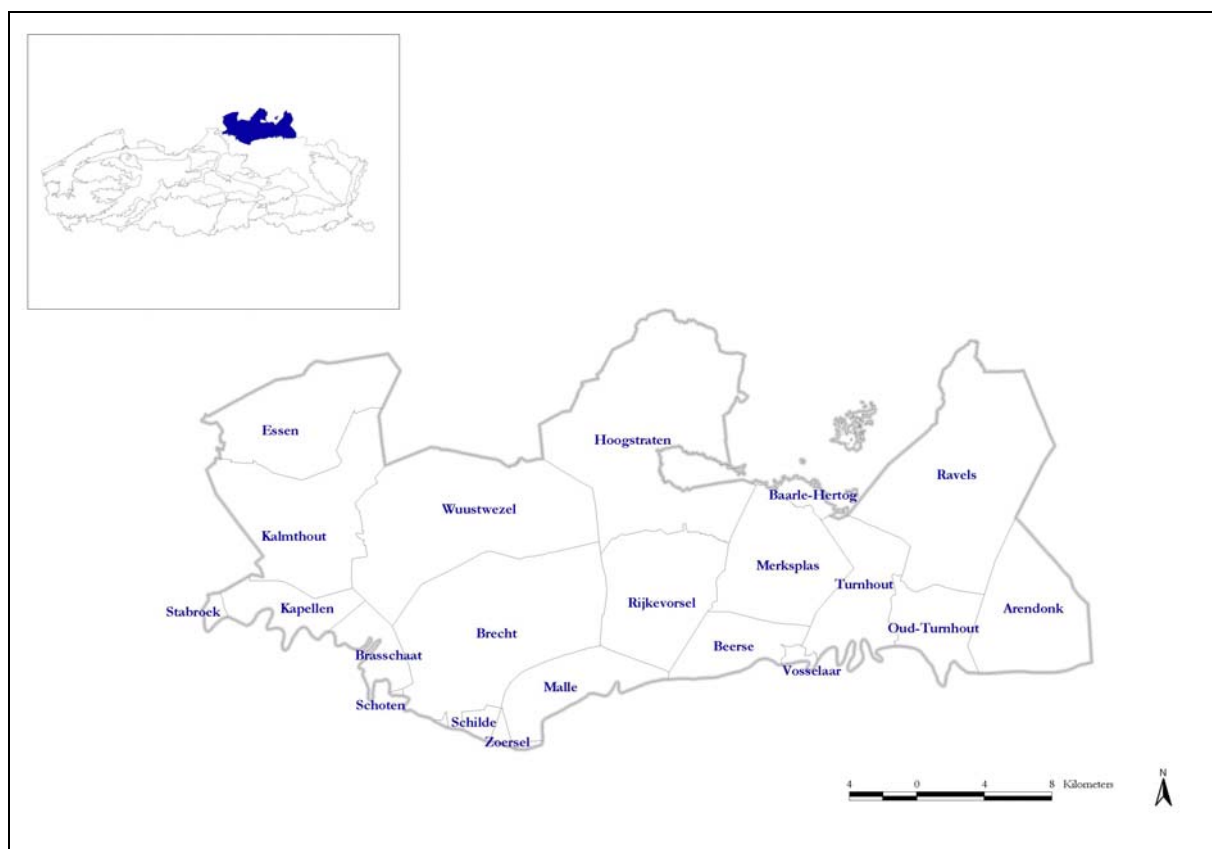


5.1 Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict

5.1.1 Naamgeving

De naam geeft enerzijds de geografische ligging van het ecodistrict in de Noorderkempen aan; anderzijds wordt verwezen naar het Quartair kleisubstraat in de ondergrond, dat zowel het reliëf (microcuesta) als de waterhuishouding in het district beïnvloedt.

5.1.2 Situering



5.1.3 Klimatologie

Het Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict heeft een gematigd en vochtig klimaat, met een gemiddelde jaartemperatuur van 10°C en een gemiddelde maximumtemperatuur van 13.7°C. De koudste maand (januari) kent een gemiddelde van ca 3°C, de warmste (juli) van 18°C. De zandige bodems hebben een snellere warmteopname- en afgiftecapaciteit dan zwaardere bodemtexturen, en zorgen voor grote temperatuurverschillen tussen dag en nacht, winter en zomer (een continenter klimaat dan gemiddeld in Vlaanderen). Het ecodistrict behoort tot de Vlaamse streken met de meeste neerslag en heeft een gemiddelde jaarneerslag van 795 mm. Het aantal zonuren per jaar bedraagt 1606 en het aantal vorstdagen 72.

5.1.4 Geologie

Het geologisch substraat met de grootste invloed op het ecodistrict is de Quartaire Formatie van de Kempen, een meer dan 25 meter dik complex van klei-, zand- en leemsedimenten bovenop zandige mariene Tertiaire formaties. Over de oorsprong van deze afzettingen bestaan twee opvattingen. De meeste auteurs (De Ploey 1961, Dricot 1961, Paepé & Vanhoorne 1970, 1976; Goossens 1984) beschouwen de Formatie van de Kempen als een complex van schorreklei en wadzanden. Tijdens het Vroeg-Pleistoceen zou het gebied van het ecodistrict zich in de kustzone van de terugschrijdende Noordzee bevonden

hebben. In het brakwatermilieu van het toenmalig waddengebied-krekenlandschap werden getijdensedimenten afgezet. Tijdens twee opeenvolgende tussenijstijden (het Tigliaan en het Waaliaan) zouden kleideeltjes bezonken zijn, die de zogenaamde schorreklei vormden (Klei van Rijkevorsel en Klei van Turnhout) en tijdens de daartussenliggende ijstijd (het Eburoniaan) zouden eolische dekzanden zijn aangevoerd, die de wadzanden vormden (de Zanden van Beerse-1).

De alternatieve opvatting (Tavernier 1954; Geys 1978) stelt dat de Formatie van de Kempen van fluviale oorsprong is. De laag zou afgezet zijn in de zuidoost-noordwest geïntendeerde 'Stroom van de Noorderkempen', een traagstromende, meanderende rivier zonder getijdenwerking en met zoutarm water.

De zeespiegeldalingen tijdens de ijstijden zorgden voor een verlaging van de erosiebasis. De verhoogde erosie waaraan het landschap was blootgesteld, werd nog in de hand gewerkt door de geringe vegetatiebedekking van de toen aanwezige schaarse toendravegetatie. In de makkelijk erodeerbare zanden werden brede en ondiepe dalen uitgeschuurd, terwijl de meer resistente klei de interfluvia vormde. De erosiebestendigheid van de Kempische kleilagen en hun zachte helling naar het noorden zorgden voor het ontstaan van een cuestareliëf met een steil naar het zuiden gericht cuestafrent en een zwak naar het noorden hellende cuestarug. Op het einde van de laatste ijstijd installeerde zich een hogedrukgebied boven de Scandinavische ijskap en waaiden krachtige noorderwinden naar onze streken. Deze voerden grote hoeveelheden bodemmateriaal vanuit het noorden aan, dat als een dekmantel over het landschap werd afgezet. In de Kempen werd vooral zand afgezet; meer zuidwaarts de lichtere lössdeeltjes. Het Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict werd zo met een 3 à 4 meter dikke dekzandlaag bedekt, die dunner is op de hoger gelegen delen en dikker in de dalen, zodat het ijstijdreliëf er ten dele door genivelleerd werd.

Na de laatste ijstijd verminderde het hogedrukgebied boven de noordelijke ijskappen en veranderde de dominante windrichting. De noorderwinden maakten plaats voor westenwinden, die tijdens koudere klimaatsfluctuaties bodemmateriaal meevoerden vanuit de nog deels droogliggende Noordzee en vanuit de grotendeels droogliggende oer-Scheldevallei. Meer oostwaarts werd dit materiaal afgezet onder de vorm van landduinen. Bij het verder uitwaaien van de duinen tot op de watertafel werden vennen gevormd. Daarnaast verstuifden ook Pleistocene dekzanden plaatselijk tot duintjes.

Met de verbetering van het klimaat tijdens het Holoceen nam de vegetatiebedekking toe, waardoor het duinreliëf gestabiliseerd werd. Op de hoger gelegen waterscheidingskammen en in de zandige duingebieden ontwikkelden zich Eiken-Berkenbossen en in de vochtige beekdalen Rietmoerassen en Wilgen-/Elzenbroekbossen. Hier kwamen de afgestorven plantenresten in een waterrijk, zuurstofarm milieu terecht en accumuleerden tot veenlagen, die de rivierdalen opvulden.

Bij de landname door de mens veranderde het landschap aanzienlijk. Rond 3000 v. Christus had de mens vooral een semi-nomadische levenswijze, waarbij kleine stukjes bos gekapt werden en men verdertrok na de uitputting van de grond door akkerbouw. De struikachtige heidevegetatie die zich ontwikkelde op de verlaten gronden evolueerde vrij snel naar een halfnatuurlijk bos. Vanaf het moment dat de heide als weiland voor vee en als bron voor plaggen werd gebruikt, werd de regeneratie van het bos er onmogelijk gemaakt. Vanaf 1000 v. Christus werd het gebied massaal ontbost. Door het verdwijnen van het beschermende plantendek traden nieuwe zandverstuivingen op, waardoor stuifduinen ontstonden (de Formatie van Meer en de Formatie van Kalmthout). In de aanvankelijk onaangeroerde beekdalen werd tijdens de Middeleeuwen op grote schaal veen ontgonnen. Daarna werden dichte drainagesels aangelegd en werden de valleigronden als weiland in gebruik genomen.

5.1.5 *Reliëf*

Het Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict heeft een vlak uitzicht, waarbij het voornaamste reliëf bestaat uit de oost-west verlopende microcuesta, met een steile zuidhelling en een zachte noordhelling, die werd gevormd onder invloed van de Klei van de Kempen. De voet van het cuestafrent is op ongeveer 22 meter gelegen; de top bereikt hoogtes van 30 à 35 meter en vormt het waterscheidingsvlak tussen het Maas- en het Scheldebekken. Globaal daalt de topografie van het ecodistrict naar het noorden toe tot ongeveer 7 meter in de buurt van de landsgrens. Tussen Brecht, Rijkevorsel en Hoogstraten tekent zich een noord-zuid verlopende rug af die de waterscheiding vormt tussen het Mark- en het Aa/Weerijsbekken. Land- en

stuifduinen zorgen plaatselijk voor een golvend reliëf. Globaal komen vooral NW-, ZW-en W-gerichte hellingen voor.

5.1.6 *Geomorfologie*

Het Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict heeft een vlakke dekzandtopografie, waarin het Pleistoceen krekenslandschap nog steeds weerspiegeld wordt en waarin vrij veel duinmassieven voorkomen.

De Formatie van de Kempen of Klei van de Kempen is een belangrijk reliëfvormend pakket. Voornamelijk het kleirijke Lid van Rijkvorsel was veel erosiebestendiger dan de zuidelijker dagzomende zandpakketten en gaf tijdens de Pleistocene erosie aanleiding tot de vorming van de Kempische microcuesta. Deze lage paracuesta heeft een naar het noorden hellende zachte helling en een naar het zuiden gerichte steile helling (die de zuidgrens van het ecodistrict vormt). Het topvlak van het cuestafront vormt de waterscheidingskam tussen het Maas- en het Scheldebekken. De zuidelijke helling van de microcuesta heeft een complex microreliëf met een aantal depressies omsloten door een duinencomplex (b.v. de Lint- en de Lieremandepressie). Het westelijk deel van de microcuesta is bedekt door de 'Brabantse wal', een zuidnoord gerichte zandrug die van Zandhoven via Brasschaat en Kalmthout naar Nederland (Bergen-op-Zoom) loopt en het reliëf van de microcuesta versterkt.

Door de rivieren in het ecodistrict werden brede, ondiepe valleien in de makkelijk erodeerbare zanden van het Pleistocene landschap uitgeschuurd, terwijl de interfluvia gevormd werden op de resistente klei. Het reliëfverschil tussen de dalen en de waterscheidingskammen is nadien deels genivelleerd door de dekzanden, die op het einde van de laatste ijstijd door noorderwinden werden aangevoerd. Toch is de dalhelling van de beekdalen nog duidelijk waarneembaar in het landschap. Ook de duinformaties vertonen een belangrijke geomorfologische verscheidenheid, waarbij deflatiekommen, paraboolduinen en lengteduinen al dan niet samen voorkomen. Vennen ontstonden bij verdere uitwaaiing van de zanden tot op de grondwatertafel en stagnatie van regenwater op het ondoorlatende kleisubstraat. Ook dekzanden werden plaatselijk tot duinen bijengewaaid. De bodems van voornoemde duintypes vertonen een profielontwikkeling, terwijl de stuifduinen die na de ontbossingen zijn ontstaan, profielloos zijn.

Globaal zijn in het Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict vanuit geomorfologisch oogpunt een aantal regio's te herkennen: het westelijk Duinlandschap, het noordelijk Dekzandlandschap en het zuidelijk Kleilandschap. Het westelijk Duinlandschap wordt gekenmerkt door duincomplexen. Deze werden gevormd na de ijstijden, toen westenwinden materiaal uit de droogliggende zandbanken en geulen van het oer-Scheldedal bijeenwaaiden (Formatie van Beerse). De parabool- en lengteduinen en deflatiekommen, typisch voor deze afzettingen, zijn behalve op de Kalmthoutse Heide, praktisch volledig verdwenen door menselijk invloeden.

In het noordelijk Dekzandlandschap bepalen de lichtjes naar het noorden afhellende dekzanden het microreliëf. De Formatie van de Kempen is er overwegend zandig, de golvingen in het reliëf zijn meer uitgesproken en de bovenliggende dekzanden geven meer aanleiding tot een autonoom microreliëf. De brede interfluvia zijn zeer zwak golvend, met hoogteverschillen tussen de ruggen en de depressies van 1 à 3 meter over een afstand van 100 à 200 meter. Plaatselijk verhogen duinen het microreliëf.

Waar de Formatie van de Kempen echter overwegend uit klei bestaat, is het reliëf vlakker en spreekt men van het zuidelijk Kleilandschap. Door de erosiebestendigheid van de ondiep liggende klei is het een hoger gelegen en zeer vlak gebied. Enkel aan de zuidrand hebben de dalhoofden zich min of meer ingesneden in de kleiplaat.

5.1.7 *Grondwater*

De waterhuishouding in het Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict wordt beïnvloed door de ondoorlatende kleiige ondergrond (de Formatie van de Kempen). Bij een neerslagoverschot bemoedijkt de kleilaag het wegzijgen van het water, terwijl bij een neerslagtekort moeilijker water aan de onderliggende permanente grondwatertafel kan onttrokken worden. Hoe dieper het kleisubstraat aanwezig is, des te groter de hoeveelheid water die boven deze laag kan opgehouden worden. Ook de relatieve hoogteligging is belangrijk bij de vorming van een watertafel. Op de hoger gelegen ruggen zal steeds een gedeelte van het

regenwater door boven- of ondergrondse drainering wegvloeien, in vlakke gebieden heeft aan- noch afvoer van water plaats en in de depressies is er steeds een zekere wateraanvoer vanuit de omliggende gebieden. Op de ruggen kan bijgevolg nooit van een tijdelijke of stuwwatertafel gesproken worden omdat de klei er relatief diep ligt. De goede doorlatendheid van de zandige bodems maakt dat er zelden of nooit oppervlakkige afstroming van regenwater optreedt. De duinruggen in het ecodistrict fungeren dus als infiltratiezones van regenwater, dat als kwel weer aan de oppervlakte komt in de depressies en beekvalleien. Het ecodistrict bezit relatief veel kwelrijke gebieden. Vennen vormen meer geïsoleerde systemen, waarbij regenwater stagneert op de onderliggende kleien van de Formatie van de Kempen.

Wat het diepere grondwater betreft, wordt de Formatie van de Kempen met haar vrij heterogene en onregelmatige afwisseling van kleihoudende afzettingen met discontinue fijnzandige tussenlagen, als één halfdoorlatende laag beschouwd. Tussen de Formatie van de Kempen en de kleiige Formatie van Lillo bevinden zich de Zanden Mol, Brasschaat en Merksplas. Dit watervoerend lagenpakket levert agressief water dat enkel voor lokaal en huishoudelijk gebruik wordt aangewend. Een belangrijke watervoerende laag wordt gevormd door de zandige pakketten die onder de Formatie van Lillo en op de kleirijke Formatie van Boom rusten.

5.1.8 *Oppervlaktewater*

Het ecodistrict behoort bijna volledig tot het hydrografisch bekken van de Maas. De waterscheidingskam tussen het Maasbekken en het Nete-Scheldebekken wordt gevormd door de top van de microcuesta van de Kempen.

De rivieren die ontspringen op de westelijke randhelling van de Kempische microcuesta behoren tot het Beneden-Scheldebekken en zijn overwegend NO-ZW georiënteerd. In het ecodistrict zijn de bovenlopen gelegen van onder meer de 's Hertogendijkse beek, Zwarte beek, Schoon Schijn, Laarse Beek, Klein Schijn en Groot Schijn.

De rivieren die op de zuidoostelijke randhelling ontspringen behoren tot het Netebekken. Deze noordelijke zijrivieren van de Kleine Nete hebben een noordoost-zuidwest verloop. Van oost naar west zijn dit de bovenlopen van de Looiendse Nete, de Wamp, de Rode Loo, de Liermansloop, de Aa, de Visbeek, de Eindeloop, de Laak, de Bosbeek, de Koeischotse loop, de Delfte Beek en de Tappelbeek.

Het overgrote deel van het ecodistrict maakt echter deel uit van het Maasbekken. De drainagerichting van de grote beken is zuid-noord. Het huidig afwateringsnet is een afspiegeling van het Pleistocene krekenslandschap, waarbij de vroegere, zandige geulen van het krekenslandschap de huidige beekdalen zijn. De voornaamste kreek- en beekstelsels zijn in het oosten de Poppelse Aa en de Venkensloop; in het midden enerzijds de Mark met de Heerlese loop, de Witvenloop, de Mercx, de Laak, de Roeleinde loop, de Kasteelbeek, de Raamloop, de Muntbeek en de Leiloop en anderzijds de Kleine Aa met de Sluiskensvijver, de Weehagense beek, de Kleine Beek; en in het westen de Berkebeek, de Broekloop, de Kleine Aa en de Spillebeek. De Mark vertoont op een aantal plaatsen nog haar authentiek meanderend verloop.

Tussen 1844 en 1866 werd het kanaal Dessel- Schoten aangelegd, initieel voor irrigatiedoeleinden en later ook voor industrieel transport. In het westen bevinden zich nog enkele kleine kanalen: de Roosendaalse vaart, de Oude Moervaart en de Vaart van de Rol naar Roosendaal.

Door het voorkomen van de ondiepe kleilaag in de ondergrond is het ecodistrict rijk aan natuurlijke vennen, vooral in de duincomplexen van de Kalmthoutse Heide, de heide-arealen van Brasschaat en Wuustwezel, de Liereman (Oud-Turnhout) en in het zuidelijk deel van het Domeinbos van Ravels. In de rivierdalen liggen grote aantallen morfologische relictten van oude, al dan niet verlande rivierbeddingen. Bij de ontginning van de Klei van de Kempen voor de baksteenindustrie werden aan weerskanten van het kanaal Dessel-Schoten tientallen relatief kleine artificiële plassen (kleiputten) aangelegd (o.a. in Brecht, St-Lenaarts/Rijkevorsel, St-Jozef Rijkevorsel, Beerse en Turnhout).

5.1.9 *Bodem*

De bodemtextuur varieert binnen het ecodistrict van matig grove zanden tot licht zandleem, met voornamelijk matig fijne dekzanden. De leemhoudende bodems bevinden zich op plekken waar de Kempische klei nagenoeg dagzoomt. Vroeger heerste op die plaatsen mogelijk een hogere vochtigheid ten gevolge van een zwak ontwikkeld afwateringsstelsel boven de kleilaag. De toendravegetatie zou er tijdens de ijstijden wat minder schaars geweest zijn, zodat de aanvoer van zand werd afgeremd terwijl de lichtere sedimenten toch dieper in de vegetatie konden doordringen.

Op de uitgestrekte zandgronden komen enorme oppervlakten vochtige tot natte podsolbodems voor (met duidelijke humus- en/of ijzeraanrijkingshorizont). Deze bodems ontstonden onder heidevegetaties, door uitspoeling van ijzer- en humuselementen uit de bovenste horizont en aanrijking ervan in een lagere horizont.

De lemige zandgronden, die van nature het meest geschikt waren voor akkerbouw, bepaalden in grote mate de ligging van de menselijke nederzettingen. Jarenlange bewerking en bemesting met plaggenstrooisel uit de schapenstallen deed een dikke, vruchtbare A-horizont ontstaan. Op die manier werden, voornamelijk rond de woonkernen, de zogenaamde plaggenbodems gevormd (bodems met diepe antropogene humus A-horizont). Deze bodems zijn overwegend vochtig tot droog.

Plaatselijk komen beperkte oppervlaktes voor van licht zandleemgronden met een sterk gevlekte textuur B horizont. De duingronden die recente verstuingen gekend hebben, hebben nog geen profielontwikkeling. In de valleien komen natte tot zeer natte profielloze gronden voor, die in de winter lokaal tijdelijk overstromen. In de valleien zijn plaatselijk veenbodems aanwezig (bv. de Lieremandepressie en een vlek in de buurt van de Lint) en frequent een veensubstraat. Vooral in de westelijke helft van het ecodistrict is op de ruggen (o.a. van de Kempische microcuesta en van de waterscheidingsrug tussen het Mark- en het Aa-Weerijbsbekken) typisch een klei-zandsubstraat aanwezig. Plaatselijk bevindt zich een leemsubstraat (o.a. ten noordwesten van de Staatsbossen van Ravels).

5.1.10 *Grenzen*

Noord-, oost- en westgrens: administratieve grens met Nederland (in feite is het ecodistrict grensoverschrijdend).

Zuidgrens: geologische grens van het voorkomen van klei in de ondergrond (Formatie van de Kempen, Lid van Rijkevorsel) en reliëf.

5.1.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Homogeen: vrij vlak reliëf, Klei van de Formatie van de Kempen in de ondergrond, overwegend zandige bodemtextuur, profielontwikkeling voornamelijk podsolen.

Heterogeen: landduinen vooral in het westen van het ecodistrict, plaatselijk vennen (ruwweg kan het ecodistrict opgedeeld worden in het westelijk Duinlandschap, het noordelijk Dekzandlandschap en het zuidelijk Kleilandschap).

5.1.12 *Literatuur*

Baeyens L. (1973). Verklarende tekst bij het kaartblad Arendonk 18W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 78p.

Baeyens L. (1973). Verklarende tekst bij het kaartblad Beerse 17W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 91p.

Baeyens L. (1973). Verklarende tekst bij het kaartblad Turnhout 17E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 98p.

Baeyens L. (1974). Verklarende tekst bij het kaartblad Maarle 4W en Poppel 9W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 89p.

Baeyens L. (1975). Verklarende tekst bij het kaartblad Weelde 8E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 86p.

- Berten, R., Hermans, P. & Paelinckx, D. (2000). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij Kaartbladen 3-9-17.
- Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaarten Essen & Kapellen (1-2-7). Vrije Universiteit Brussel. 65p.
- Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaarten Turnhout & Meerhout (2-8). Vrije Universiteit Brussel. 102p.
- Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaarten Arendonk-Maarle (3-9). Vrije Universiteit Brussel. 72p.
- Bonner P. & Diriken P. (1987). Toeristisch-recreatieve atlas van Antwerpen: De Noorderkempen. Geogids Essen-Kalmthout De Blauwe Vogel Geogidsen, Sint-Truiden. 112p.
- Bonner P. & Diriken P. (1996). Toeristisch-recreatieve atlas van Antwerpen: De Kempen. Geogids Noorderkempen-West (Hoogstraten- Rijkevorsel- Merksplas- Beerse- Vlimmeren- Vosselaar). Georeto. 121p.
- De Coninck F. & Snacken F. (1961). Verklarende tekst bij het kaartblad Kalmthoutse Hoek 6W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 59p.
- De Coninck F. (1958). Verklarende tekst bij het kaartblad Kalmthout 6E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 77p.
- De Coninck F. (1958). Verklarende tekst bij het kaartblad Kapellen 15E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 71p.
- De Coninck F. (1958). Verklarende tekst bij het kaartblad Moerkant 1W, Essen 1E, Horendonk 2W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 53p.
- De Coninck F. (1965). Verklarende tekst bij het kaartblad Hoogstraten 7E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 82p.
- De Ploey J. (1961) Morfologie en Quartair-stratigrafie van de Antwerpse Noordekempen: Acta Geographica Lovaniensa, 1, 130p.
- Diriken P. (1996). Geogids Noorderkempen-West. Georeto.
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Antwerpen.
- Dricot E.M. (1961). Microstratigraphie des argiles de Campine. Bull. Soc. Belg. Géol., 70, 2, p 113-141.
- Geys J.F. (1978). The palaeoenvironment of the Kempenland Clay deposits (Lower Quaternary, N. Belgium): Geologie & Mijnbouw, 57, 1, p33-43.
- Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en de geomorfologie van België (2e ed.) Van de Berg, Enschede, 228p.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het fysisch systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid vzw. In opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij. 114+32p.
- Paelinckx, D., De Baere D., De Blust G., Bervoets H. & Verheyen R. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij Kaartbladen 1-7. 101p.
- Paepe R. & Vanhoorne R. (1970). Stratigraphical position of periglacial phenomena in the Campine clay of Belgium, based on palaeobotanical analysis and palaeomagnetic dating. Bull. Belg. Ver. Geol., 79, p201-211.
- Paepe R. & Vanhoorne R. (1976). The Quaternary of Belgium in its relationship to the stratigraphic legend of the geological map. Toelicht. Vrehand. Geologische kaart en mijnkaart van België, 18, 38p.
- Tavernier R. (1954). Le Quaternaire: in Prodrome d'une description géologique de la Belgique, Fourmarier (ed.). Soc. Géol. de Belgique, p 555-590.
- Van der Mueren E. & Verheyen R. (1986). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij Kaartbladen 2-8. 163p.

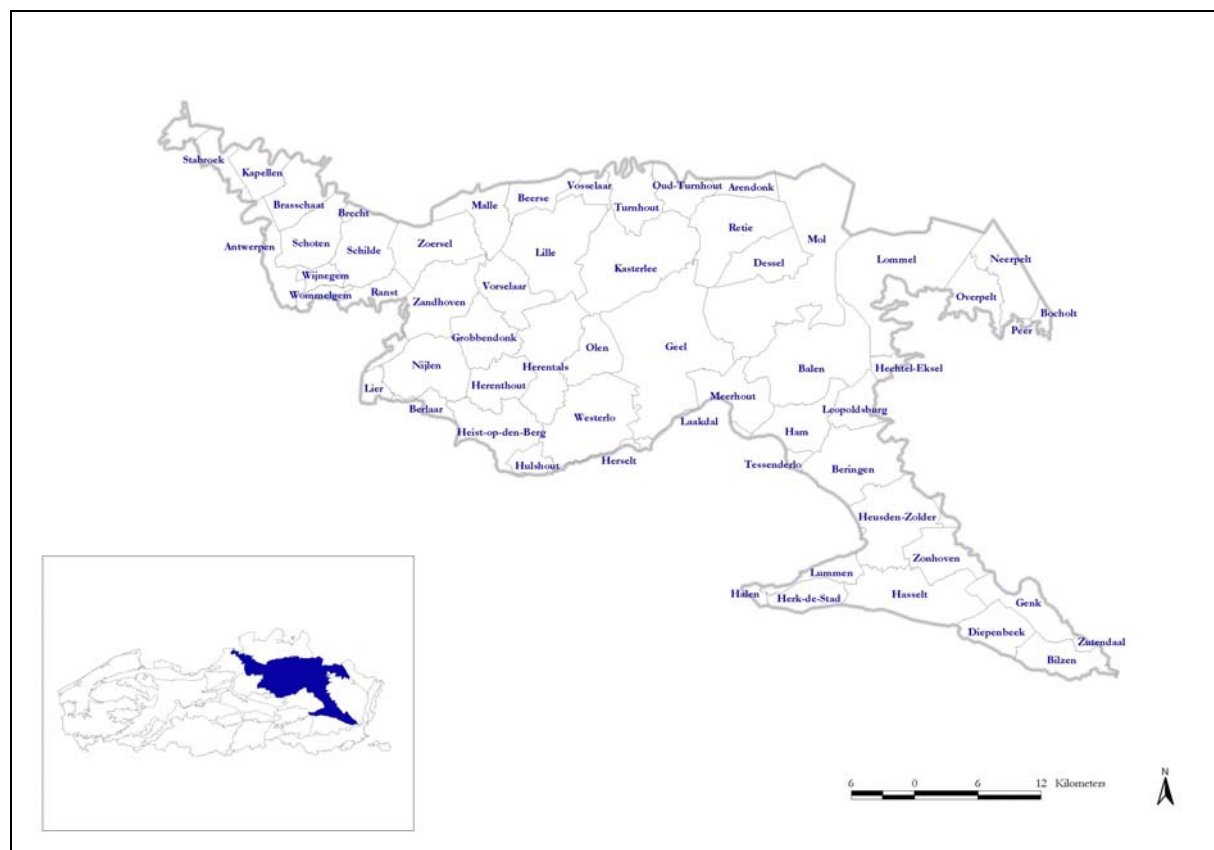
- Vandenberghe J. (1977). Geomorfologie van de Zuiderkempen. Paleis der academien, Hertogstraat 1, Brussel. 161 p.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meetstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Wouters L. & Vandenberghe N (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS – Brussel. 208 p.

5.2 Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict

5.2.1 Naamgeving

De naam geeft de centrale ligging in de Kempen aan en verwijst daarnaast naar het dichte net van waterlopen die het ecodistrict doorsnijden en het talrijke voorkomen van landduinen.

5.2.2 Situering



5.2.3 Klimatologie

Het Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict heeft een vochtig gematigd klimaat, met een gemiddelde jaartemperatuur van ca. 10°C en een gemiddelde maximumtemperatuur van 13.8°C. De koudste maand (januari) heeft een gemiddelde temperatuur van ca. 3°C; de warmste maand (juli) van ca. 18°C. De zandige bodemtextuur zorgt voor een specifiek microklimaat, dat gekenmerkt wordt door extremere temperatuurschommelingen (snelle opwarming overdag en snelle afkoeling 's nachts). De gemiddelde jaarneerslag bedraagt 772 mm, het aantal zonuren per jaar 1593 en het aantal vorstdagen 81.

5.2.4 Geologie

Het ecodistrict behoort tot het geologische Bekken van de Kempen, het subsidentiegebied ten noorden van het Brabants Massief. Subsidentie leidde tot de opstapeling van dikke sedimentseries. Bovenop de Caledonische gesteenten (van Cambro-Siluur ouderdom) werden de Varistische gesteenten (Devoon-Carboon ouderdom) afgezet, en daarboven de dekkerreinen (vanaf het Perm). Door tektonische processen werden de oudere lagen scheefgesteld met een dalende helling naar het noordoosten. De daarbovengelegen sedimentenpakketten worden bijgevolg in die richting geleidelijk aan dikker, waarbij de jongere lagen steeds verder naar het noordoosten gelegen zijn.

De geologische ondergrond in het ecodistrict bestaat uit verschillende mariene sedimentenpakketten, die tijdens het Tertiair (en het Vroeg-Pleistoceen) werden afgezet. Het betreft een dik pak zandige, glauconiethoudende en soms kleihoudende formaties met een lichte helling naar het noordoosten. De meest zuidelijke dagzomende laag is de Formatie van Berchem (Lid van Antwerpen), die zich uitstrekt boven de kleilaag van de Formatie van Boom. Ten noorden daarvan, in het grootste deel van het zuiden van het ecodistrict, komt de Formatie van Diest aan de oppervlakte. Deze glauconietrijke zanden zorgen hier niet voor een uitgesproken reliëf, in tegenstelling tot in het Zuid-Kempisch heuveldistrict (dat ook tot de ecoregio van de Kempen behoort). Boven de Formatie van Diest ligt de Formatie van Kasterlee, die enkel dagzoomt in het oosten van het ecodistrict. Daarboven komen 3 formaties lateraal van elkaar voor: de Formatie van Lillo in het westen, de Formatie van Poederlee in het midden en de Formatie van Mol in het oosten. In het noorden dagzoomt de Formatie van Brasschaat en op enkele plaatsen de in een estuarien milieu afgezette Formatie van Merksplas (die echter vooral in het Noordkempisch district voorkomt).

Tijdens het Pleistoceen (Quartair), dat gekenmerkt wordt door een opeenvolging van ijstijden en tussenijstijden, schuurden de rivieren van het Netebekken in de zandige, makkelijk erodeerbare ondergrond brede depressies uit, tot ruim 10 meter dieper dan het huidige niveau van de alluviale vlaktes. De ondergrond in de omringende ecodistricten was relatief weerstandiger tegen deze erosieve processen: in het zuiden de kleirijke Formatie van Boom en in het noorden de kleirijke Formatie van de Kempen. Bijgevolg is het Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict een lager gelegen gebied, waar de Tertiaire ondergrond voor relatief weinig reliëf zorgt. Een uitzondering hierop is de rug van Lichtaart-Kasterlee, die bestaat uit de Tertiaire Formatie van Lillo (Zanden van Poederlee). Tijdens de laatste ijstijd (Laat-Pleistoceen) zorgde het permanente hogedrukgebied boven de Scandinavische ijskap voor krachtige noorderwinden, die grote hoeveelheden zanddeeltjes aanvoerden die het landschap onder een dekmantel bedekten. Deze niveo-eolische dekzanden zijn op de interfluvia slechts enkele meter dik en in de rivier valleien tot meer dan tien meter, zodat het reliëf grotendeels genivelleerd werd.

Naast het eolisch transport van bodemdeeltjes over grote afstand traden er ook plaatselijke migraties en verstuingen op. Na de laatste ijstijd veranderde de dominante windrichting van noordoost naar zuidwest, zodat de aanvoer van vers dekzand stopte. Vooral op plaatsen waar de dekmantel een tamelijke dikte had, bliezen de zuidwestenwinden het dekzand bijeen tot landduinen en oost-west gerichte dekzandruggen. Door uitwaaiing tot op de watertafel ontstonden plaatselijk depressies waar regen- en oppervlaktewater stagneerde en vennen gevormd werden. Met de geleidelijke klimaatsverbetering tijdens deze Holocene periode herstelde zich de natuurlijke plantengroei: Eiken-Berkenbossen op het zandige interfluvium tussen de Grote en de Kleine Nete, en een vochtlievender vegetatie in de valleien. Hier kwamen de afgestorven plantenresten in een zuurstofarm, waterrijk milieu terecht en werd een veenlaag gevormd. Toen bij ontginningen en ontbossingen door de mens de natuurlijke bescherming van de bodem vernield werd, traden plaatselijk nieuwe verstuingen op en werden stuifzandduinen gevormd (Formatie van Kalmthout en van Meer).

De Quartaire sedimenten bestaan vooral uit (leemhoudende) dekzanden, recent alluvium van kleine waterlopen en colluvium op de heuvelflanken. De alluviale geulopvullingen bestaan uit gevarieerde sedimenten (grint, zand, leem, klei, veen, limonietverkittingen).

5.2.5 *Reliëf*

Het reliëf in het Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict is vlak tot zwak golvend. Globaal variëren de hellingspercentages van 0 tot 1.5% (vooral 0-0.5%). Vooral ZW-, NW- en W-gerichte hellingen komen voor. Het oostelijke deel van het ecodistrict, waar verschillende waterlopen hun bovenloop hebben, is zeer vlak. De interfluvia steken slechts enkele meter boven de dalbodems uit en de enige opvallende reliëfs zijn de landduinen (hetgeen op een zeer erosiegewillige ondergrond wijst). Het centrale gedeelte van het district is wat reliëfrijker. Het grootste gedeelte ligt lager dan 20 meter; hoogtes van meer dan 25 meter worden enkel gevonden in twee smalle zuidwest-noordoost gerichte heuvelruggen: één ten noorden van Herentals over Lichtaart tot Kasterlee (33 m), en de minder uitgesproken rug van Olen-Geel. Globaal is het district een vrij vlak en laag gelegen depressie, waar het reliëf bepaald wordt door landduinen, die in het noorden de noordoost-zuidwestelijke en in het zuiden eerder de oost-west oriëntatie van de rivieren volgen. Voorbeelden zijn de Bergen (Herenthout) en de Schaatsbergen (Olen) tussen de Kleine en de

Grote Nete; de Asbergen (Geel) en de Keiheuvel (Balen) tussen de Molse en de Grote Nete; de duinen van Achterbos en de Galbergen (Mol) tussen de Molse en de Witte Nete; de Kattenberg (Dessel) tussen de Witte en de Desselse Nete; de Duinberg (Retie) tussen de Kleine en de Desselse Nete; de Looiendse Bergen (Retie) tussen de Kleine en de Looiendse Nete; de Rollekensberg, de Lilse Bergen, de Vosselaarse Bergen en de Konijnenberg in de bovenloop van het bekken van de Aa.

5.2.6 *Geomorfologie*

Het Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict is een laag gelegen gebied, waar de Tertiaire ondergrond voor relatief weinig reliëf zorgt. Een uitzondering hierop is de rug van Lichtaart-Kasterlee, waarvan het reliëf bepaald wordt door de Tertiaire Formatie van Lillo (Zanden van Poederlee). Ook de Zanden van Diest zorgen plaatselijk voor kleine heuvelruggen (minder uitgesproken dan de Diestiaanheuvels in het Zuid-Kempisch heuveldistrict). Een voorbeeld hiervan is de getuigenheuvel van Herenthout-Oosterhoven, die een hoogte van 20m bereikt en een 8-tal meter boven de omgeving uitsteekt.

In het noordelijk deel van het ecodistrict verlopen de rivierdepressies zuidwest-noordoost en zijn opvallend breed. Ze werden gevormd door de noordelijke bijrivieren van de Kleine Nete die op de zuidrand van de Kempische cuesta ontspringen. In het zuidelijk deel, in het bekken van de Grote Nete, zijn de valleien minder breed en eerder oost-west georiënteerd. De zijriviertjes ontspringen hier op de rand van het Kempisch Plateau. De interfluvia van de rivierdalen bestaan doorgaans uit weinig verheven zandruggen, waarvan het reliëf plaatselijk door landduinen versterkt wordt. Deze duinmassieven volgen de richting van de waterlopen: in het noorden zuidwest-noordoost en in het zuiden eerder oost-west. Het toponiem “-bergen” verwijst zowel naar actuele als naar fossiele duinreliëfs, dus zowel naar de dekzandduinen die tijdens de laatste ijstijd door de noorderwinden aangevoerd werden en nadien door het natuurlijk plantenkleed in het microreliëf gefossiliseerd zijn, als naar de stuifzandduinen die ontstaan zijn door nieuwe verstuingen na ontbossingen door de mens. Het onderscheid tussen beiden is merkbaar aan het bodemprofiel: hoe ouder het duin, hoe verder de ontwikkeling van de loofhout-ijzerpodsolbodem.

5.2.7 *Grondwater*

De ondergrond in het ecodistrict bestaat grotendeels uit zandige, goed doorlatende lagen. De hoogteligging is bepalend voor de waterhuishouding. Het sterk ontwikkeld waterlopenstelsel vormt een net van kwelrijke zones, de hoger gelegen interfluvia fungeren als infiltratiegebieden en de overgangen tussen rug en dal als doorstroomgebieden.

Op de ruggen bevindt de permanente grondwatertafel zich vrij diep (tot meer dan 10 m diep in de heuvelrug Lichtaart-Kasterlee); in de lager gelegen gebieden ligt de grondwaterspiegel veel dichterbij het maaiveld. In het algemeen stroomt het freatische water in zuidelijke tot zuidwestelijke richting. Regionale infiltratiegebieden bevinden zich in het noorden op de top van de Kempische microcuesta, in het oosten op het Kempisch Plateau en op de waterscheidingskam tussen de Grote en de Kleine Nete, die zich uitstrekt tussen Olen en Geel. De Netedepressies vormen hiervan het kwelgebied, waar voor de Kempen relatief mineraalrijk water aan de oppervlakte komt.

De Boomse klei, die zacht afhelt naar het noordoosten, vormt een ondoordringbare laag onder het omvangrijke pakket zandige en poreuze lagen die de ondergrond in het ecodistrict vormen en die een belangrijke drinkwaterreserve bevatten. Het watervoerend pakket loopt door naar het oosten en het noorden over de grens met Nederland. Ten gevolge van het hoge glauconietgehalte in de Tertiaire zanden is het diepe grondwater erg ijzerhoudend. De afwezigheid van een leem- of kleihoudende deklaag, het feit dat de grondwatertafel ondiep ligt en het ontbreken van weinig doorlaatbare lagen in het zandige pakket maken het grondwater tot op grote diepte zeer kwetsbaar. De Zanden van Berchem en Diest zijn in het zuiden van het ecodistrict als freatische watervoerende lagen te beschouwen; in het noorden zijn ze semifreatisch. Grondwaterwinningen gebeuren vooral in deze Miocene Formaties. De dichterbij de oppervlakte liggende Pliocene zanden zijn meer onderhevig aan oppervlakte-effecten zoals verontreiniging door menselijke activiteiten (o.a. nitraatinsijpeling door bemesting). Toch worden ook deze jongere watervoerende Formaties van Kattendijk, Kasterlee en Brasschaat op enkele plaatsen aangeboord. Net onder de Boomse klei komt nog een fijnzandige watervoerende laag voor. Daaronder bevindt zich de Klei van Asse die de belangrijke watervoerende Formatie van Brussel afdekt. Beide watervoerende lagen

bevatten op deze diepte reeds teveel zouten om als drinkwater gebruikt te worden, evenals de nog diepere Zanden van de Landen Groep.

5.2.8 *Oppervlaktewater*

Het grootste deel van het ecodistrict behoort tot het Netebekken, de zuidoostelijke uitloper behoort tot het Demerbekken en het noordwestelijk deel tot het Beneden-Scheldebekken.

Tot het Beneden-Scheldebekken behoren een aantal overwegend NO-ZW georiënteerde riviertjes, die ontspringen op de Kempische microcuesta. Van noord naar zuid zijn dit o.a. de 's Hertogendijkse beek, de Zwarte beek, het Schoon Schijn, de Laarse Beek, het Klein Schijn en het Groot Schijn met hun bijrivieren.

De zuidoostelijke uitloper van het ecodistrict behoort tot het Demerbekken. De streek wordt ontwaterd door de Demer zelf en haar talrijke zijrivieren. De noordelijke zijrivieren ontspringen op de rand van het Kempisch Plateau (Oost-Kempisch puinwaaierdistrict) en zijn ONO-WZW georiënteerd. Van noord naar zuid behoren hiertoe de Kleine Beek, de Zwarte Beek, de Helderbeek, de Winterbeek en de Mangelbeek, de Echelbeek en de Laambeek, de Voortbeek, de Zonderikbeek, de Roosterbeek, de Slangebeek, de Zusterkloosterbeek, de Hewijerbeek, de Stiemer en de Kaatsbeek met hun bijrivieren. In het westelijke puntje van de zuidoostelijke uitloper van het ecodistrict stromen de Herk, de Gete en de Velpe in de Demer.

De belangrijkste rivieren van het ecodistrict zijn echter de Grote en de Kleine Nete, die ter hoogte van Lier samenvloeien. Het hydrografisch net van het Netebekken is vrij dicht en vertoont twee overheersende stroomrichtingen. De noordelijke zijrivieren van de Kleine Nete ontspringen op de randhelling van de Kempische microcuesta (Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict) en hebben een noordoost-zuidwest verloop. Van oost naar west zijn dit de Looiendse Nete, de Wamp en de Rode Loop die rechtstreeks naar de Kleine Nete stromen; de Kleine Calie, de Grote Calie, de Visbeek, de Laak en de Bosbeek die via de Aa naar de Kleine Nete stromen; en tot slot de Delftse Beek en de Tappelbeek die via de Molenbeek naar de Kleine Nete stromen, telkens met hun zijrivieren en kunstmatige afwateringssystemen. De oostelijke bijrivieren van de beide Netes ontspringen op de rand van het Kempisch Plateau en hebben eerder een oost-west oriëntatie. Van noord naar zuid stromen de Zwarte Nete, de Desselse Nete en de Voorste Nete naar de Kleine Nete; de Scheppelijke Nete via de Molse Nete naar de Grote Nete; de Geeploop, de Balengracht, de Grote Hoofdgracht, de Asdonkbeek en de Heiloo monden uit in de Grote Nete; de Kleinbroekloop, de Oversteense loop en de Hoenderbeek stromen via de Grote Laak naar de Grote Nete. Een groot deel van het Nete-interfluvium wordt ontwaterd door de Wimp, een noordelijke zijrivier van de Grote Nete. De Nete zelf (vooral de Beneden-Nete) is een getijdenrivier, met een gemiddelde amplitude van ongeveer 2.4 meter te Lier.

Vanaf het begin van de 19e eeuw werd een netwerk van kanalen aangelegd (in eerste instantie voor irrigatiedoeleinden en later ook voor industrieel transport). De voornaamste zijn het kanaal Herentals-Bocholt, het kanaal Dessel-Schoten, het kanaal Dessel-Kwaadmechelen en het Albertkanaal. Daarnaast zijn er nog enkele kleinere kanalen. In de brede valleien van het Netebekken bevinden zich duizenden vijvers, die deels het resultaat zijn van turfwinning en deels als visvijvers werden uitgegraven. In de vallei van de Kleine Nete zijn ook talrijke afgesneden meanders aanwezig.

5.2.9 *Bodem*

In het **noordelijk deel** van het ecodistrict overwegen zandgronden en plaatselijk lemig zand. De bodems zijn mineraalarm. Vlekken plaggengronden (bodems met diepe antropogene A horizont) wisselen af met uitgestrekte podsolcomplexen (bodems met een duidelijke humus en/of ijzer B horizont, het typische bodemprofiel in zandige gronden die eeuwenlang begroeid zijn geweest met heide). De podsolbodems zijn overwegend matig nat tot nat. De plaggenbodems liggen doorgaans op de hogere gronden en zijn overwegend matig droog tot droog. Ze zijn ontstaan door langdurige bemesting met plaggen uit het heidepotstalsysteem. Plaatselijk zijn ook gronden aanwezig met een verbrokkelde textuur B horizont (gedegradeerde grijsbruine podsolachtige bodems) of met een weinig duidelijke humus en/of ijzer B horizont (bruine podsolachtige bodems). Beide hangen samen met een verwerking van de oorspronkelijke sedimenten onder invloed van een natuurlijke vegetatie.

Het **zuidelijk deel** van het ecodistrict (het Nete-interfluvium) is praktisch volledig bedekt met lemig zand, dat vrij glauconiet- en limonietrijk is onder invloed van de onderliggende Formatie van Diest. Lokaal is zand aanwezig, zowel stuifzand als verspoeld Diestiaan-zand. Uitgebreide aaneengesloten droge tot matig natte plaggenbodemcomplexen wisselen af met gedegradeerde grijsbruine podsolachtige bodems (sterk gevlekte of verbrokkelde textuur B horizont). Dit laatste bodemtype is het normale bodemprofiel dat ontstaat onder een natuurlijke vegetatie in leemhoudende zandige bodems. Doorgaans zijn deze gronden matig nat; in depressies kunnen ze nat zijn en dan is het profiel vaak in licht zandleem ontwikkeld. Plaatselijk komen ook bruine podsolachtige gronden (met weinig duidelijke humus en/of ijzer B horizont), zowel in lemig zand als in zand. Soms komt dit profieltype voor in een complex met podsolen (vooral ten zuiden van de Wimp). Op de weinig uitgesproken Diestiaanheuvelds bestaat de bovenlaag vaak uit een dunne lemige of kleiige zandlaag. Vaak is hier een kleizandsubstraat aanwezig en soms ijzerzandsteen (bv. rug van Oosterhoven-Herenthout).

De **duinformaties** bestaan voor een groot deel uit profielloze duingronden (Holocene verstuingen, bv. de duinen van Kessel-Bouw en Grobbendonk-Kasterlee). Daarnaast zijn er opduikingen van de glauconiethoudende Zanden van Poederlee, die ook voor een klei-zandsubstraat zorgen. Andere duingronden bestaan uit een menging van stuifzand en Oud-Pleistocene tot Tertiaire sedimenten. Gronden met profielontwikkeling bestaan vooral uit bruine podsolachtige bodems (met weinig duidelijke humus en/of ijzer B horizont, vaak met een klei-zandsubstraat en soms met een stenige bijmenging). Ook plaggenbodemcomplexen en podsolen komen plaatselijk voor (o.a. omgeving van Lichtaart en Kasterlee). De textuur van de duinen is doorgaans iets grover dan die van de dekzanden waaruit ze opgewaaid werden.

In de **valleien** van het ecodistrict domineren natte tot zeer natte profielloze licht zandleemgronden met een reductiehorizont (grondwatertafel). Meer naar het noorden komen vaak alluviale lemige zandgronden voor; meer naar het zuiden zandlemige. Een veensubstraat is frequent en veen is lokaal aanwezig. In de bovenloop van de vallei van de Kleine Nete komt licht zandleem, lemig zand en soms zand voor; in de benedenloop lichte klei en zandleem. Bij de Grote Nete is de bovenloop van de vallei ingenomen door licht zandleem, lemig zand en grote vlekken veen. In de benedenloop van de vallei zijn (gereduceerde) klei en zandleem overheersend.

In de riviervalleien komt frequent een veensubstraat voor en soms een zandsubstraat. Een klei-zandsubstraat komt versnipperd voor in het westelijk gedeelte van het ecodistrict, met in het noordwesten een zone met leemsubstraat. In het noordoosten van het district, ten noorden van het Kempisch Plateau, komt een zone met terrassubstraat voor.

5.2.10 *Grenzen*

Noordgrens: voorkomen van de microcuesta van de Klei van de Kempen (Formatie van de Kempen, Lid van Rijkevorsel)

Westgrens: grens met de kleiige bodemtextuur van de Scheldepolders

Zuidgrens (westelijk deel): ondergrens van (licht) zandlemige bodemtextuur

Zuidgrens (centraal deel): noordgrens van het voorkomen van uitgesproken Diestiaanheuvelds onder invloed van de Formatie van Diest

Oostgrens: grens van het Kempisch Plateau (hoogtelijn 50 meter, of reliëf waar dit merkbaar is)

5.2.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Homogeen: zandige bodemtextuur (ten zuiden van de lijn Massenhoven-Herentals-Geel-Eindhout bestaat de textuur echter uit lemig zand; ten noorden hiervan uit zand), landduinen verspreid over het gehele ecodistrict, sterk ontwikkeld rivierenet.

Heterogeen: profielontwikkeling en drainagetoestand van de bodems.

5.2.12 *Literatuur*

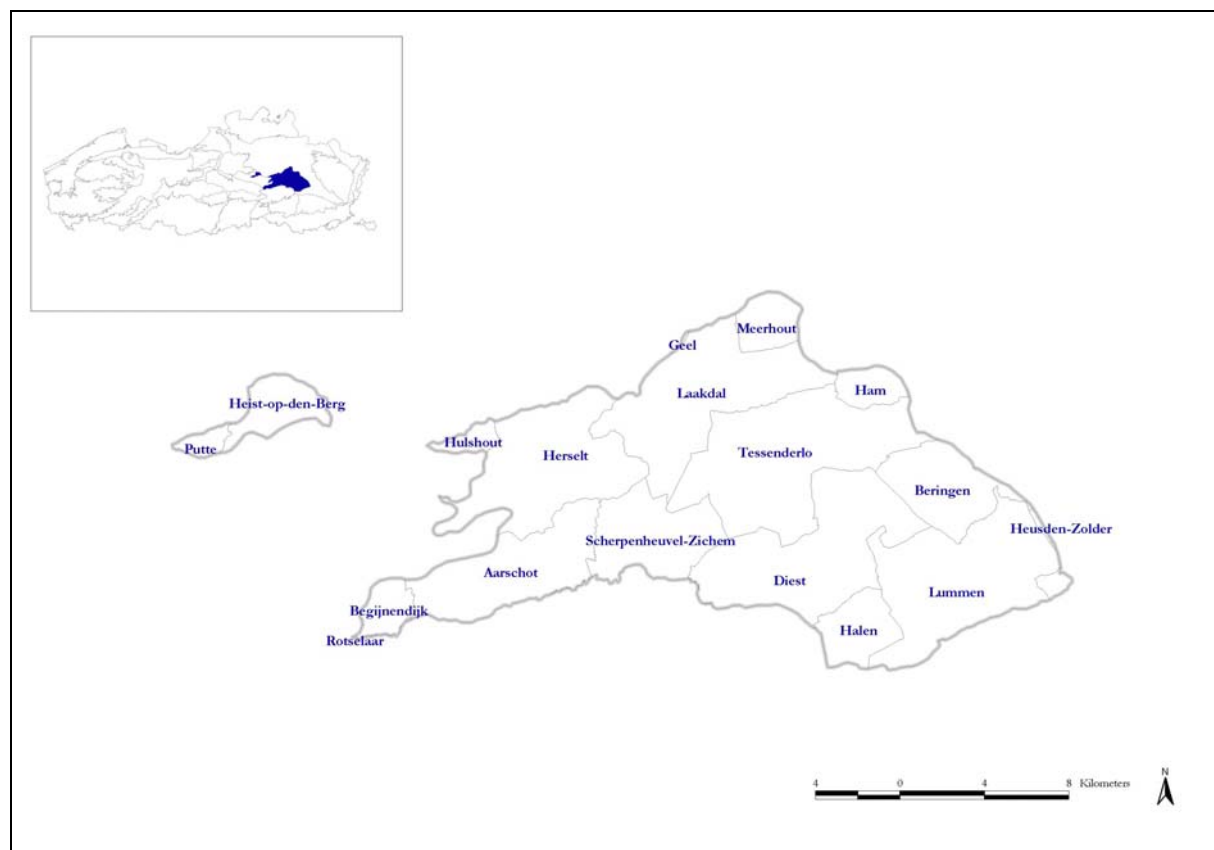
- Baeyens L. (1962). Verklarende tekst bij het kaartblad Booischot 60W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 90p.
- Baeyens L. (1969). Verklarende tekst bij het kaartblad Meerhout 46W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 100p.
- Baeyens L. (1970). Verklarende tekst bij het kaartblad Herentals 45W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 108p.
- Baeyens L. (1971). Verklarende tekst bij het kaartblad Lille 30W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 100p.
- Baeyens L. (1972). Verklarende tekst bij het kaartblad Kasterlee 30E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 99p.
- Baeyens L. (1973). Verklarende tekst bij het kaartblad Mol 31E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 79p.
- Baeyens L. (1974). Verklarende tekst bij het kaartblad Retie 31W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 78p.
- Baeyens L. (1975). Verklarende tekst bij het kaartblad Balen 46E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 100p.
- Baeyens L. (1976). Verklarende tekst bij het kaartblad Lier 44W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 119p.
- Berten R., Hermans P. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, versie 2, Kaartbladen 3-9-17. Instituut voor Natuurbehoud. 125p.
- Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen (kaartbladen 2&8). Vrije Universiteit Brussel. 102p.
- Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen (kaartbladen 1, 2&7). Vrije Universiteit Brussel. 65p.
- Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen (kaartbladen 3&9). Vrije Universiteit Brussel. 79p.
- De Coninck F. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Borgerhout 28E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 91p.
- De Coninck F. (1963). Verklarende tekst bij het kaartblad Schilde 29W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 104p.
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Antwerpen.
- Diriken P. (1994). Toeristisch-recreatieve atlas van Antwerpen: De Kempen. Geogids Geel- Olen- Westerlo. Georeto. 128p.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het fysisch systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid vzw. In opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij. 114+32p.
- Matthijs J. & De Geyter G. (1993). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 16 (Lier). 38p.
- Matthijs J. & De Geyter G. (1995). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 17 (Mol). 64p.
- Paelinckx D., Kuijken E., Verheyen R.F. (nota). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst – Kaartblad 16. Instituut voor Natuurbehoud.
- Poncelet L. & Martin H. (1947). Hoofdtrekken van het Belgisch klimaat. Koninkl. Meteor. Inst. van België, verh., dl. XXVI. Brussel. 265p.
- Vandenbergh J. (1977). Geomorfologie van de Zuiderkempen. Paleis der academien, Hertogstraat 1, Brussel. 161 p.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Wouters L. & Vandenbergh N (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS – Brussel. 208 p.

5.3 Zuid-Kempisch heuveldistrict

5.3.1 Naamgeving

De naam verwijst zowel naar de zuidelijke ligging in de Kempen als naar het zachttheuvelend reliëf, dat ontstaan is door ijzerzandsteenvorming in de Tertiaire Formatie van Diest.

5.3.2 Situering



5.3.3 Klimatologie

Het Zuid-Kempisch heuveldistrict heeft een gematigd en vochtig klimaat, met een gemiddelde luchttemperatuur van 9.3°C (jaargemiddelde) en een gemiddelde maximumtemperatuur van 13.8°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 767 mm. De Diestaanheuveldistricten zorgen voor een microklimaat, waarbij de zuidwaarts gerichte hellingen sneller opwarmen dan de noordhellingen. Het aantal zonuren per jaar bedraagt 1568 en het aantal vorstdagen 80.

5.3.4 Geologie

De ontstaansgeschiedenis van het gebied situeert zich in het Diestiaan (einde Mioceen; Tertiair), toen de laatste grote zeetransgressie in ons land plaatsvond en de kustlijn zich ongeveer op de lijn Cap Gris Nez-Brussel-Leuven-Hasselt bevond. De doorbraak van de landrug die het vasteland met het zuiden van Engeland verbond, gaf aanleiding tot een soort 'Nauw van Calais' (echter niet helemaal op dezelfde plaats als het huidige nauw van Calais) en zorgde voor krachtige getijdenstromingen. Hierbij werden grote hoeveelheden water van zuidwest naar noordoost door de nauwe geul gestuwd en werd de zeebodem sterk geërodeerd. De mariene afzettingen die door de Diestiaansee werden afgezet werden als de Formatie van Diest aangeduid en bestaan uit grofkorrelige, zeer glauconietrijke zanden. Deze losgewoelde zanden werden als zandbanken afgezet in een diepe erosiegeul in het veel bredere bekken van de Noordzee. Ze staan in discordant contact met verscheidene onderliggende lagen (de Formatie van Bolderberg, Voort,

Eigenbilzen en Boom in het oosten en de Formatie van Boom, Bilzen, Borgloon, St-Huibrechts-Hern en de Zanden van Brussel in het westen). De zandbanken liepen tijdens het Diestiaan evenwijdig met de toenmalige kustlijn en staken een 20-tal meter boven hun omgeving uit, zodat ze bij eb boven water kwamen te liggen. Op het einde van het Mioceen trok de Diestiaanzee zich zeer geleidelijk aan terug, zodat het patroon van de zandbanken niet verstoord werd. De waterloopjes die op het blootgekomen land onstonden begonnen zich in te snijden, waardoor de vroegere zandbanken steeds hoger boven hun omgeving kwamen te liggen. Het glauconietgehalte van de Diestiaanafzettingen speelde een cruciale rol bij de bewaring van de zandbankmorfologie. Dit ijzerhoudend silikaat wordt enkel in reducerende (mariene) milieus gevormd. Contact met de lucht stimuleert de vorming van ijzeroxides, die via aaneenkitting van zandkorrels het zeer erosiebestendige ijzerzandsteen doen ontstaan. De ijzerzandsteenvorming had plaats op de boven de waterspiegel uitstekende zandbanktoppen, die hierdoor tegen erosie beschermd werden. De tussenliggende depressies bleven echter onder de watertafel, zodat de erosie hier vrij spel had.

Tijdens de Pleistocene ijstijden van de volgende grote geologische periode, het Quartair, werd het reliëf verder versterkt door fluviatiele erosie. De zeespiegel (de erosiebasis) lag immers aanzienlijk lager, zodat de rivieren zich in de depressies tussen de heuvels insneden. Tijdens de laatste ijstijd voerden krachtige winden grote hoeveelheden fijne bodemdeeltjes aan vanuit de droogliggende Noordzee en de noordelijke gletsjerpuinhoven. Als gevolg hiervan werd het erosielandschap door een dekzandlaag lichtjes genivelleerd. Vooral in de depressies en de zachte (vooral de westelijke) hellingen werden eolische dekzanden afgezet. De dikte ervan is op de meeste plaatsen minder dan 1 meter. Langs de rivieren werden plaatselijk windwallen gevormd door eolische verplaatsing van Quartair materiaal. Plaatselijk werden stuifzandmassieven afgezet. Een aantal plaatselijke verstuivingen dateren van het Holoceen, evenals de opvullingen van de beekdalen met een dunne laag alluviale sedimenten (meestal minder dan 2.5 meter). Het alluvium tussen de Diestiaanheuvels bestaat vooral uit een veenpakket bovenop een roestige limonietneerslag (ijzeroer), afkomstig van ijzerrijk kwelwater uit de glauconiethoudende Zanden van Diest, waardoor de beekdalbodems ondoordringbaar en moerassig zijn. Uiteindelijk verschilt de huidige topografie slechts weinig van het reliëf van het topvlak van het Tertiair. Het Tertiaire substraat bestaat momenteel nog steeds uit de Mioceen Formatie van Diest, glauconietrijke zanden met ijzerzandsteenbanken en silexen. Daaronder bevinden zich fijne kalkhoudende zanden, eveneens van mariene oorsprong (Zanden van Dessel). Er bovenop liggen de tijdens het Laat-Pleistoceen afgezette dekzanden en plaatselijk stuifzandmassieven van Tardiglaciale ouderdom.

5.3.5 *Reliëf*

Het reliëf in het Zuid-Kempisch heuveldistrict wordt bepaald door zuidwest-noordoost gerichte Diestiaanheuvels waartussen zich vrij uitgestrekte, min of meer vlakke gebieden bevinden. Het district is eigenlijk de noordelijke uitloper van het Brabants Diestiaanheuveldistrict, maar heeft meer geïsoleerde, minder hoge en minder steile heuvels. In het Brabants Diestiaanheuveldistrict komen de heuvels eerder in heuvelkammen voor en is de bodemtextuur iets zwaarder dan in het Zuid-Kempisch heuveldistrict. De hoogste heuvels in het Zuid-Kempisch heuveldistrict zijn in het oosten en zuidoosten gelegen, waar de Zanden van Diest hun grootste diktes bereiken en tot op grote diepte de Boomse klei eroderen of er zelfs op sommige plaatsen doorheen gaan (bv. naar het zuiden toe, waar de Boomse klei hoger ligt). In het oosten bevinden zich enkele tamelijk hoge heuvelrijen (tot 43 m): de Heuvels van Herselt en de Heuvels van Gijmel. In het zuiden bevinden zich een paar heuvelcomplexen met vrij steile hellingen (10-20%): de Baalse berg en de Molenberg. Naar het westen toe zijn de Zanden van Diest niet meer zo dik, en zijn er alleen nog enkele restheuvels te zien. Voorbeelden van losstaande, kleinere en minder steile heuvels (helling 1-8.5%) zijn de Ramselberg, de Venusberg en de Limberg. Het westelijk gelegen eilandje van het Zuid-Kempisch heuveldistrict wordt gevormd door de heuvels van Heist-op-den-Berg (45m) en de Beerzelberg (50m), die een zeer steile top op een breed voetstuk hebben. Globaal variëren de hellingspercentages van 0 tot 5% (vooral 0-0.5%). Vooral ZW-, NW- en NO-gerichte hellingen komen voor.

Plaatselijk zijn er enkele door landduinen bedekte Diestiaanheuvels: ter hoogte van Eindhout, Meerhout, en de heuvelreeks van Langdorp tot Averbode-Tessenderlo.

5.3.6 *Geomorfologie*

De erosieprocessen op het einde van het Tertiair en tijdens de Pleistocene ijstijden zorgden voor het uitprepareren van zandbanken, die tijdens het Diestiaan door de toenmalige zee waren afgezet. Dankzij de ijzerzandsteenvorming in deze glauconietrijke Zanden van Diest na het terugtrekken van de Diestiaanzee waren de zandbanken erosiebestendig, zodat de zandbankstructuur bewaard bleef. Het huidige landschap wordt dan ook gekenmerkt door een aantal overwegend westzuidwest-oostnoordoost verlopende heuvels, met daartussen brede moerassige depressies en beekvalleien. De heuvels van het 'Zuid-Kempisch heuveldistrict' zijn geïsoleerder en minder uitgesproken dan de heuvelruggen van het zuidelijker gelegen Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict.

De ijzerzandsteenkappen in de Zanden van Diest zorgen voor steile heuvelhellingen, terwijl de Quartaire dekzanden en vervoerde Tertiaire sedimenten de helling onderaan verzachten. Bij enkele heuvels dagzoomt het contactvlak tussen de Zanden van Diest en de Boomse klei op de heuvelflanken. Hierdoor werd de top van de Boomse klei tegen erosie beschermd en ligt op deze plaatsen hoger dan in de omgeving. De kleihellingen zijn veel zwakker dan de hellingen op de Zanden van Diest.

5.3.7 *Grondwater*

In de met Laat-Pleistoceen materiaal opgevulde depressies en in de alluviale valleien van de waterlopen bevindt de permanente grondwatertafel zich op minder dan 125 cm diepte. Buiten deze depressies ligt de grondwatertafel dieper dan 125 cm en onder de Diestiaanheuvels zeer diep (vaak meer dan 10 meter onder het maaiveld). In de heuvels kunnen zich lokaal, dankzij de dikke ijzerzandsteenbanken of kleilenzen, wel tijdelijke of hangende grondwatertafels bevinden.

Het systeem van heuvels met tussenliggende depressies zorgt voor een intense infiltratie- en kwelwerking. Regenwater infiltreert in de ijzerhoudende Diestiaanheuvels en komt als ijzerrijke kwel in de tussenliggende depressies aan de oppervlakte. Ook afstromend oppervlaktewater wordt aangerijkt met ijzer vooraleer het de depressies bereikt. De hydrologische relaties tussen de onmiddellijk aan elkaar grenzende voedselarme Diestiaanheuvels en depressies met laagveen, dat zowel door grondwater als door oppervlaktewater wordt gevoed, zorgen voor unieke natuurwaarden. De oligotrofe laagveenvegetaties in de depressies (vooral in de vallei van de Grote Laak) zijn volledig afhankelijk van dit ijzerrijk kwel- en oppervlaktewater uit de Diestiaanheuvels.

Het diepe grondwater in het ecodistrict is zeer kwetsbaar als gevolg van de afwezigheid van ondoorlatende lagen in de directe ondergrond. De Neogene zanden (afgezet tijdens de tweede helft van het Tertiair) vormen de belangrijkste aquifer van de Kempen. Hiertoe worden de Formaties van Diest, Bolderberg en Voort gerekend. Het pakket kan tot 200 m dik zijn en is een erg kwetsbaar grondwatergebied. Het water is neutraal tot licht zuur en bevat weinig opgeloste stoffen (Vandormael 1992). Ten gevolge van breuken en door de insnijding van de Formatie van Diest door de Boomse klei staat de Neogene aquifer lokaal rechtstreeks in contact met de onderliggende watervoerende lagen. Onder de Boomse klei is het grondwater wat beter beschermd tegen oppervlaktevervuiling. Hier bevindt zich het dunne watervoerende pakket van de Zanden van Berg, dat ten gevolge van de grote afstand tot het infiltratiegebied vrij hard water met veel opgeloste stoffen bevat, en dat naar het noorden toe zelfs ondrinkbaar wordt door verzilting. Onder de ondoorlatende Formatie van Borgloon en van St-Huibrechts-Hern komt weer een watervoerende laag voor, die bestaat uit de Zanden van Brussel. Ze bevat hard water zonder ijzer, dat eveneens naar het noorden toe door verzilting ondrinkbaar wordt.

5.3.8 *Oppervlaktewater*

Het ecodistrict behoort voornamelijk tot twee verschillende hydrologische bekkens. Het noordwestelijk stuk maakt deel uit van het Netebekken, terwijl het zuidoostelijk deel tot het Demerbekken behoort (en een heel klein stukje in het zuidwesten tot het Dijlebekken). De waterscheidingskam tussen het Nete- en Demerbekken wordt gevormd door de heuvelreeks van Langdorp tot Averbode-Tessenderlo. Net als de Diestiaanheuvels vertonen de rivieren een overwegend westzuidwest-oostnoordoost-verloop.

Tot het Netebekken behoren van oost naar west de Kleine Laak, de Grote Laak, de Rode Laak en de Molenbeek met hun bijriviertjes. De depressie tussen de bergen van Heist-op-den-Berg en Beerzel wordt ontwaterd door de Bergebeek, die ook naar de Grote Nete stroomt.

Tot het Demerbekken behoren van oost naar west de Mangelbeek, de Zwarte beek, de Heesbeek, het Zwart water met de Kleine Beek en de Veldebeek, de Muggenbergloop en de Heilaak met hun zijrivieren.

5.3.9 *Bodem*

De textuur, de profielontwikkeling en de drainagetoestand van de bodems in het Zuid-Kempisch heuveldistrict zijn sterk gecorreleerd met het reliëf.

De **toppen** van de Diestiaanheuveldistricten bestaan uit matig grove zanden. Het zijn bodems op autochtoon Diestiaanmateriaal: ijzerzandsteenbanken en kleibodems (verweerd Diestiaanzand). De heuvels en duinmassieven worden gekenmerkt door zwak ontwikkelde podsolen (met een weinig duidelijke humus en/of ijzer B horizont). Typisch komen er kleine tot grotere vlekken kleiige zandgronden en stenige prepodsoles voor. De permanente grondwatertafel bevindt zich zeer diep (>10 meter) onder de toppen van de heuvels. De ijzerzandsteenbanken kunnen wel voor tijdelijke stuwwatertafels zorgen. De bodems zijn dan ook meestal droog tot matig nat.

Op de **hellingen** zijn de substraat-zanden gemengd met fijnere Pleistocene zanden. Hier komen zandige tot lemige zandige prepodsoles met glauconietbijnmenging voor, die ontstaan zijn op verspoeld Tertiair materiaal.

De **glooiingen** tussen de heuvelruggen worden gekenmerkt door matig natte, matig fijne tot lemige zandgronden. Naast uitgestrekte zones met plaggenbodems overheersen hier profielen met sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur B horizont.

De **valleien en vochtige depressies** bestaan overwegend uit profielloze zandleem- en licht zandleemgronden, met plaatselijk kleivlekjes. Profielloze natte tot zeer natte bodems zijn hier typisch, al dan niet met een veensubstraat. In de vallei van de Grote Laak is vrij veel veen aanwezig.

In dit ecodistrict komt nagenoeg geen substraat voor; de Zanden van Diest zijn hier tot op grote diepte terug te vinden. Enkel in het westelijk eilandje van het district komt tussen de heuvels van Heist-op-den-Berg en Beerzel een kleisubstraat voor.

5.3.10 *Grenzen*

Westgrens: voorkomen van Formatie van Diest

Noordgrens: reliëf: voorkomen van uitgesproken Diestiaanheuveldistricten

Zuidgrens (westelijk deel): Demervallei, die ook de grens vormt met de zwaardere bodemtextuur ten zuiden ervan.

Zuidgrens (oostelijk deel): reliëf: voorkomen van uitgesproken Diestiaanheuveldistricten

Oostgrens: reliëf: voorkomen van uitgesproken Diestiaanheuveldistricten

5.3.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Homogeen: heuvelachtig reliëf, dagzomen van de Tertiaire Formatie van Diest in het gehele ecodistrict.

Heterogeen: afwisseling van Diestiaanheuveldistricten met brede moerassige depressies, bodemtextuur, profielontwikkeling en drainagetoestand van de bodems (sterk gecorreleerd met het reliëf)

5.3.12 *Literatuur*

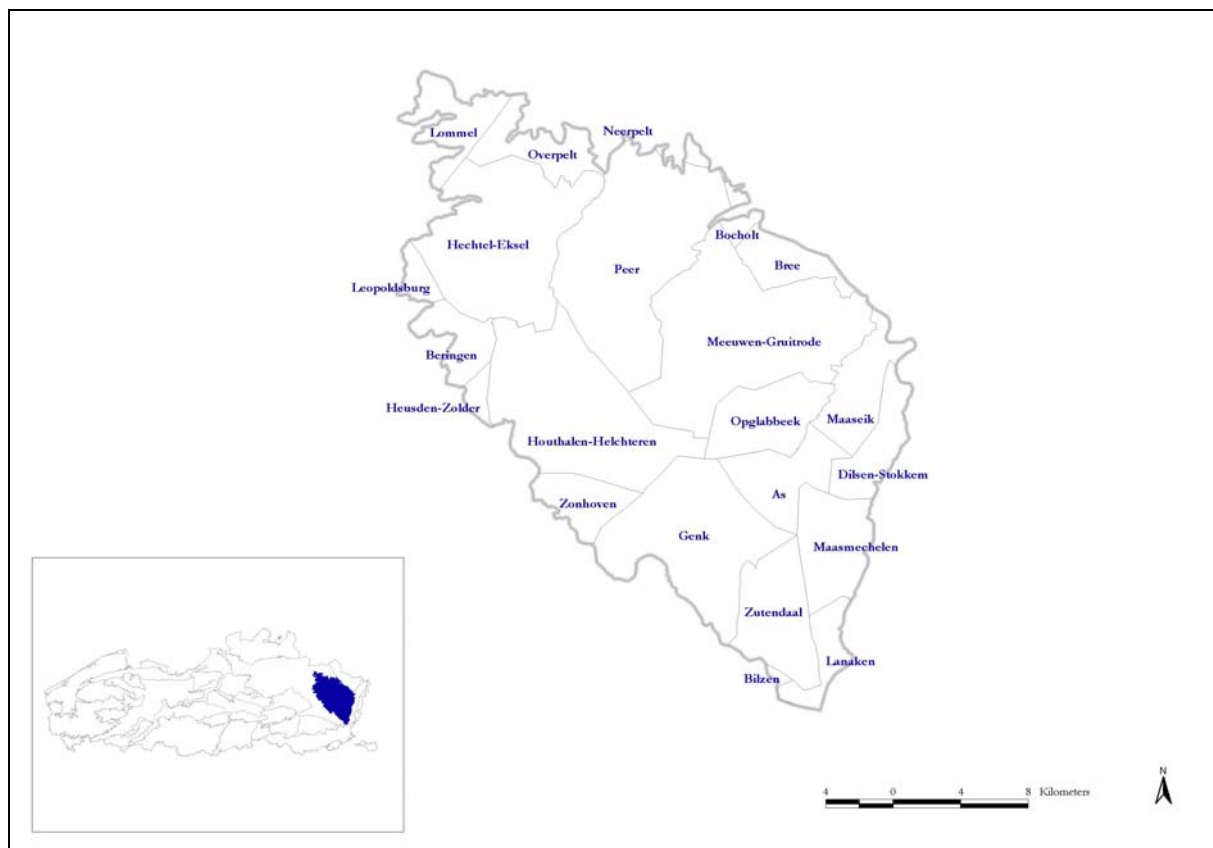
- Baeyens L. & Scheys G. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Heist-op-den-Berg 59E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 78p.
- Baeyens L. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Tessenderlo 61W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 74p.
- Baeyens L. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Westerlo 60E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 74p.
- Baeyens L. (1962). Verklarende tekst bij het kaartblad Booischot 60W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 90p.
- Brichau I., Ameeuw G., Gryseels M. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, versie 2, Kaartbladen 3-9-17. Instituut voor Natuurbehoud. 125p.
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Antwerpen.
- Gullentops F. & Vandenberghe N. (1995). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 17 (Mol). 64p.
- Heirman J., Delafaille S., Van Hove M., & Guelinck R. (nota). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst- Kaartblad 24. Instituut voor Natuurbehoud.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het fysisch systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid vzw. In opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij. 114+32p.
- Matthijs J. & De Geyter G. (1999). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 25 (Hasselt). 104p.
- Schiltz M., Vandenberghe N. & Gullentops F. (1993). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 16 (Lier). 38p.
- Schiltz M., Vandenberghe N. & Gullentops F. (1993). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 24 (Aarschot). 33p.
- Vandenberghe J. (1977). Geomorfologie van de Zuiderkempen. Paleis der academien, Hertogstraat 1, Brussel. 161 p.
- Vandormael C. (1992). Grondwaterkwaliteit in Limburg. AMINAL, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 111p.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Wouters L. & Vandenberghe N. (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS – Brussel. 208p

5.4 Oost-Kempisch puinwaaierdistrict

5.4.1 *Naamgeving*

Het lager gelegen deel ten noord(oost)en van de Breuk van Rauw werd tijdens het Vroeg- en Midden-Pleistoceen opgevuld met Maas- en Rijnpuin. Door reliëfsinversie ontstond hieruit later het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' (beter bekend als het Kempisch Plateau). Dit district is gelegen in het oostelijk deel van de Kempen.

5.4.2 *Situering*



5.4.3 *Klimatologie*

De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7° C. De gemiddelde neerslag bedraagt 816 mm per jaar met gemiddeld 1575 uren zonneshijn en 88 dagen vorst.

5.4.4 *Geologie*

De dagzomende Tertiaire lagen zijn van zuid naar noord (van oud naar jong): Formatie van Bolderberg – Lid van Houthalen, Formatie van Bolderberg – Lid van Genk, Formatie van Diest, Formatie van Kasterlee & Formatie van Mol.

De geologie en het daaruit vloeïende landschap werd in belangrijke mate gevormd tijdens het einde van het Tertiair en tijdens het Quartair. In het Vroeg-Pleistoceen stroomde de Maas ter hoogte van Luik niet noordwaarts, zoals nu, maar ze stroomde verder door naar het oosten en mondde als een bijrivier uit in de Rijn. Na verloop van tijd geraakte de benedenloop 'verstopt' door de grote hoeveelheden puin die uit de Ardennen door vorstwerking werden losgemaakt, brak de Maas door haar interfluvium en boog, waarschijnlijk onder invloed van tektonische zakking van de Roerdalslenk, af naar het noorden.

Tijdens het Midden-Pleistoceen werd aldus het lager gelegen blok ten noorden van de Breuk van Rauw (met in het verlengde de Breuk van Voortheide) in het zuiden opgevuld door Maaspuin en in het noorden door Rijnpuin. Deze Breuk vormde de westelijke grens van de depressie en fungeerde waarschijnlijk als stootoever voor de Maas. Tijdens het Cromeriaan (ongeveer 770.000 tot 350.000 jaar geleden) werden eerst de Zanden van Lommel en Winterslag afgezet, daarna de Zanden van Bocholt en het Grind van Zutendaal. De Zanden van Winterslag, door de Maas aangebracht, bestaan hoofdzakelijk uit geërodeerd zand van Tertiaire ouderdom. De Zanden van Lommel zijn afgezet door de Rijn die toen nog tijdelijk in het Belgische deel van de Roerdalslenk stroomde.

De Rijnafzettingen zijn van Vroeg- of Midden-Pleistocene ouderdom, het zijn de Zanden van Lommel. De Maassedimenten zijn van Midden-Pleistocene ouderdom. Ze bestaan uit de Zanden van Winterslag, die op (of naast) de Rijnzanden liggen en de Grinden van Zutendaal, die op hun beurt op de Zanden van Winterslag afgezet zijn.

Wanneer de doorbraakgeul van de Maas verder uitgediept was, werden grovere sedimenten (het Grind van Zutendaal) afgezet. Dit is het materiaal dat het huidige 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' vormt. Door reliëfinversie zijn deze sedimenten, die toen in een depressie werden afgezet, nu een hoger gelegen gebied omdat ze meer resistent waren tegen latere erosie.

Later in het Pleistoceen verminderde de massale aanvoer en heeft de Maas zich in verschillende fasen in haar eigen puinkegel ingesneden, waardoor de huidige Maasvallei ontstond en het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' als morfologische eenheid werd gevormd (reliëfsinversie van de puinkegel). Er ontstonden verschillende terrassen door herhaalde cycli van puinafzetting tijdens koudere periodes en het zich insnijden in eigen puin tijdens de warmere periodes. Pas na de insnijding door de Maas na de Elster-ijstijd ontwikkelde het Hoogterras zich tot een geomorfologisch terras en werd afgegrensd door de steilrand. Ook breukwerking had een zeer belangrijke invloed op het ontstaan van de verschillende terrassen. De oorspronkelijk door de Maas afgezette puinkegel was dus heel wat groter dan het huidig Kempisch Plateau (het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'). Dit laatste is in feite de (erg goed bewaard gebleven) westelijke helft ervan; de oostelijke helft is zeer sterk aangetast door de Maas en haar bijrivieren die zich later diep in de puinkegel hebben ingesneden, en hem zeer sterk hebben verbrokkeld.

Vanaf de Elster-ijstijd sneed de Maas zich dus in verschillende fasen in haar eigen puinkegel in. Hierbij werden bij de terrasvorming verschillende grinden afgezet (o.a. Grinden van Maasmechelen = Laagterras afgezet tijdens het Weichselglaciaal in het noorden, tot Grinden van Lanaken in het zuiden, afgezet in het tweede deel van het Rissglaciaal). Dit zijn deels ook grinden die terug kunnen gevonden worden op de oostrand van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. De grindafzettingen komen in dit ecodistrict echter op grotere diepte voor (meer dan 10 meter). De afzettingen van het Laagterras dateren voornamelijk uit de Weichsel-ijstijd en werden ingesneden bij het begin van het Holoceen.

Tijdens het Laat-Pleistoceen werd het gehele gebied bedekt met dekzanden. Gemiddeld is de dikte van deze afzettingen gering op het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' (ongeveer 1 meter of zelfs afwezig). Deze bestaat voornamelijk uit de Formatie van Wildert, hoewel ook ouder dekzand kan voorkomen. Aan de basis kan dit dekzand verstoord zijn door cryoturbatieverschijnselen.

Tijdens het Tardiglaciaal (Laat-Pleistoceen) werden plaatselijk nog stuifzandruggen gevormd. Dit zijn lokale verstuiwingen van reeds afgezette eolische zanden (Formatie van Hechtel). Lokale Holocene verstuiwingen (Formatie van Bouwel, Lid van Meer en Lid van Kalmthout) ontstonden door de prehistorische en middeleeuwse ontginningen. Granulometrisch worden deze duinzanden gekenmerkt door de totale afwezigheid van leem. Als laatste zijn er nog de recente, industriële verstuiwingen. Morfologisch vertaalt de jongste formatie (Formatie van Bouwel) zich in niet-gedifferentieerde zandophopingen, terwijl de oudste duinzanden longitudinale of paraboolduinen vormen. Veenvorming trad in de valleien op.

5.4.5 *Reliëf*

De gemiddelde hoogte van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' bedraagt 80m. De maximale hoogte bedraagt ongeveer 102 meter (in het zuidelijke deel van het Plateau). Het plateau is een vrij vlak gebied

(met uitzondering van een aantal uitgestrekte duinmassieven) dat vrij smal is in het zuiden maar waaivormig verbreedt naar het noorden. Het helt lichtjes af naar het noordwesten. De oostgrens is in het landschap zeer duidelijk waarneembaar als een zeer steile helling, tot 20 à 25 meter hoog, waar lokaal hellingen kunnen ontstaan tot maximaal zowat 5 % (Deze oostgrens is in feite de rand van de vroegere Maasvallei (waarin er zich verschillende Maasterrassen ontwikkelden). De meeste hellingen bedragen echter minder dan 0,5 %. Enkel tussen Bree en Neeroeteren komt de oostelijke plateau­grens overeen met de Feldebissbreuk; ten zuiden van Neeroeteren wordt de plateau­rand zuiver erosief, en buigt ze af naar het zuiden. De noordgrens van het Kempisch Plateau is nogal vaag en minder goed te bepalen.

Afgezien van de algemene afhelling van het plateau van zuid naar noord zijn op het plateau praktisch alle morfologische elementen verbonden met dalinsnijdingen en eolische reliëfs, zowel accumulatiere­liëfs (duinen) als komvormige deflatievormen die kunnen omgevormd zijn tot vennen.

Het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' is vooral aan de oostrand sterk ingesneden door enkele beken. De steile westrand met een hoogteverschil van ongeveer 30m tekent zich goed af in het landschap.

5.4.6 *Geomorfologie*

De Quartaire sedimenten op het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' hebben een reliëf versterkend effect. Het plateau dat reeds in het reliëf van het bovenvlak van het Tertiair uitgetekend is, wordt nog extra geaccentueerd door een lokaal meer dan 10m dik pakket fluviatile gesteenten. Algemeen wordt aangenomen dat het plateau ontstaan is door een reliëfinversie. De grove rivierzanden ten oosten van de breuken van Voortheide (4) en Rauw (2) zouden minder goed te eroderen zijn dan de Tertiaire zanden ten westen ervan. Aan de oostzijde van het plateau werd het plateau gevormd door de latere terrasvorming van de Maas. De sterke erosie die sinds de Elster-ijstijd op het gebied heeft ingewerkt, zou grote hoeveelheden van dit Tertiaire materiaal, meer dan 30 tot 40m dik, via het rivierstelsel afgevoerd hebben. De Maas- en Rijnzanden bleven echter liggen, met als gevolg dat ze als het ware in het reliëf uitgeprepareerd werden en als plateau boven de omgeving bleven uitsteken. Dit is echter slechts ten dele waar.

Op sommige delen gaat een reliëfinversie gebaseerd op een verschil in weerstand tegen erosie ten gevolge van een lithologisch verschil niet echt op. De Formatie van Diest is door vroegere bodemvormingsprocessen tot ijzerzandsteen aaneengekit, en is evenmin als de Vroeg-Quartaire rivierafzettingen van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' gemakkelijk te eroderen. De heuvels van het 'Noord-Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict' die even hoog als het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' boven de omgeving uitsteken, vormen er het beste bewijs van.

De westrand van het huidige plateau wordt door Tertiaire zanden (Formatie van Diest en Formatie van Bolderberg) in plaats van de Vroeg-Quartaire riviersedimenten gevormd. Nader onderzoek van de top van de helling toont aan dat deze zich meestal binnen de Tertiaire zanden bevindt en dat de grindhoudende Maas- en Rijnzanden er dikwijls zeer dun (gemiddeld 1m) zijn of zelfs geheel ontbreken.

Een andere bijzonderheid is dat de zone, direct gelegen ten westen van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict', over de hele oppervlakte ongeveer gelijkmatig geërodeerd moet geweest zijn, gezien het vrij vlakke, zwak ondulerende, karakter van het huidige reliëf en het reliëf van de top van het Tertiair. De erosie op het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' lijkt zeer klein geweest te zijn, enkel aan de plateau­rand was er sterke riviererosie. De riviertjes hebben zich op het plateau zelfs door de Quartaire fluviatile zanden en grinden heen tot in het Tertiaire substraat gesneden.

Hiermee samenhangend komen de fossiele zandbanken van de Formatie van Diest veelvuldig voor ten westen van de breuk van Beringen en bereiken er een hoogte van 70m en meer. Ten oosten van de breuken van Rauw en Voortheide zijn de Zanden van Diest ook terug te vinden onder de Quartaire Rijn- en Maassedimenten. Op het blok van Heusden-Zolder (tussenliggende zone) zijn de zandbanken van de Diestzee in het huidige reliëf niet meer waar te nemen (zie reliëfkaart van het Tertiair).

Een verklaring voor al deze waarnemingen uit het Quartair zou gezocht kunnen worden in de tektoniek gebonden aan de Roermond Slenk. In oorsprong zou de grens van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' een geologisch structureel fenomeen zijn. De erosie zorgt ervoor dat de rand van het

plateau, die geheel uit Tertiaire zanden bestaat, door normale hellingsprocessen afgebroken wordt tot tegen de Quartaire Maas- en Rijnsedimenten. De bovengrens van de westgrens van het plateau migreert dus oostwaarts en komt ongeveer samen te liggen met de breuken van Rauw en Voortheide. De geomorfologische bovengrens wordt nu gevormd door de meest westelijke verbreiding van de Vroeg-Quartaire fluviatiele afzettingen, maar beide fenomenen hebben dus oorspronkelijk geen echt oorzakelijk verband, zoals in het geval van de reliëfinversie.

5.4.7 *Grondwater*

Het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' is een inzigingsgebied. De zand- en grindpakketten zijn zeer goed doorlatend wegens het ontbreken van een kleige deklaag. De grondwatertafel bevindt zich over het algemeen op een grote diepte (tot 10 meter en meer). Wanneer verdichte lagen en/of grindpakketten op geringe diepte voorkomen in de ondergrond, vormt zich in het natte seizoen een tijdelijke grondwatertafel. Hierdoor ontstaat gedurende een beperkte tijd stuwwater. Dit geeft grote variaties in de waterhuishouding en betekent dat een zelfde bodem zeer droog (watertekort) is in de zomer en oververzadigd kan zijn in de winter. Vlekken met tijdelijke stuwwatertafel worden vooral in de omgeving van de steilrand aangetroffen of op de hellingen van de beekinsnijdingen.

Vanuit het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' treedt er kwelwerking op in alle richtingen.

Opvallend is dat ten tijde van Ferraris (1775) niet enkel de valleien en de plateauranden, maar ook de heiden boven op het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' 's winters uitgesproken nat waren (zie ook de Ferraris-kaart). Vandaag krijgt men die indruk niet meer. Er is de voorbije anderhalve eeuw, vanaf de start van de grote dennenaanplantingen, overal gedraineerd. De reconstructie van het beeld van een nat plateau wordt nog om andere redenen bemoeilijkt. De gemakkelijkst toegankelijke resterende heiden liggen, op de Ziepbeekvallei na, bovenaan op de plateauranden. Ze liggen op de van nature meest droge sites: de Teut, Tenhaagdoornheide, de Mechelse Heide. Waar in die gebieden vochtiger terreindelen voorkomen, zoals het Hengelsbroek, palen deze onmiddellijk aan droge heide met Struikheide. Een tweede reden is dat vochtige en natte heiden zich over grote zones van het Plateau leenden tot weidebouw. In tegenstelling tot de droge heide is dit terreintype, buiten de (moeilijk toegankelijke) militaire domeinen, van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' voornamelijk verdwenen (Burny, 1999).

5.4.8 *Oppervlaktewater*

Het rivierennet van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' behoort tot de hydrografische bekkens van de Schelde enerzijds en de Maas anderzijds. Er is een geringe dichtheid van waterlopen wegens de grote doorlaatbaarheid van de onderliggende Kempische zanden en grinden. Vennen en moerassige valleien kunnen dan ook alleen maar ontstaan op plaatsen waar zich een ondoorlaatbare laag heeft gevormd.

De volgende (meest belangrijke) waterlopen behoren tot het Scheldebekken (van zuid naar noord): de Kaatsbeek, de Dorpsbeek, de Roosterbeek, de Laambeek, de Mangelbeek, de Kelderbeek, de Zwarte beek en de Grote Nete. De Holvenloop, de Gortenloop, de Dommel en zijn zijbeken, de Warmbeek, de Abeek, de Sourbeek, de Wijshagerbeek en de Bosbeek en zijn zijwaterlopen behoren tot het Maasbekken.

Op verscheidene plekken bevinden zich vennen (oa. het Pijnven, Lange Heuvelheide,...), hoewel een groot aantal vennen recent verdwenen zijn of sterk aangetast door de aanleg van ontwateringsgrachten.

5.4.9 *Bodem*

De Tertiaire formaties werden tijdens het Pleistoceen overdekt met afzettingen van de Maas en de Rijn. Op deze grindpakketten werden tijdens het Laat-Pleistoceen dekzanden van niveo-eolische oorsprong afgezet. Soms hebben die dekzanden een dikte van meer dan 1,25m. In vele gevallen zijn ze echter minder dik en/of zijn innig vermengd met het onderliggende grindmateriaal. Deze vermenging kan ontstaan ten gevolge van cryoturbatieverschijnselen waarbij het dekmateriaal zeer dikwijls gestoord wordt (bij cryoturbatie gaat een ontdooide, volledig met water verzadigde bovengrond bewegen op een bevroren ondergrond). Ijswiggen zijn eveneens periglaciaire verschijnselen die veel voorkomen in de bovenste grindlagen.

De hoge doorlaatbaarheid van de dekzanden (voornamelijk bestaande uit zand en lemig zand, zeer plaatselijk uit licht zandleem) en van de grindlagen maakt dat de bodems in het algemeen droog zijn. Vochtigere bodems bevinden zich in de valleien of zijn het gevolg van een tijdelijke stuwwatertafel op ijzeroer (dit is een door ijzer verkitte B horizont).

Het meest voorkomende profiel is de zogenaamde podsol (gronden met een duidelijke humus of/ en ijzer B horizont) en de bruine podsolachtige bodems (gronden met een weinig duidelijke humus of/ en ijzer B horizont). Het is karakteristiek voor bodems die lange tijd met heide en/of naaldbomen begroeid zijn geweest. Door de neerslag worden langzamerhand de mineralen uit de bovenste bodemlaag gespoeld. De afgestorven plantendelen verteren moeilijk en vormen een zure, soms venig ruwe humuslaag. Deze humuszuren spoelen met het regenwater naar beneden en verbinden zich met de bodemmineralen tot oplosbare complexe verbindingen. Op enige diepte slaan ze neer, kitten de zandkorrels aaneen en vormen na een tijd een harde bruine laag, de oerlaag. Verder bestaan er uitgestrekte vlekken profiellose duinen (verstoven zandgronden).

Rond de dorpskernen worden op veel plaatsen plaggenbodems aangetroffen. Het betreft hier oude landbouwgronden die kunstmatig zijn ontstaan en voedselrijker zijn gemaakt. Hiertoe werden heideplaggen, welke vermengd werden met dierlijke mest, gebruikt om de voedselarme bodems te verrijken.

Plaatselijk werd tijdens het Holoceen veen gevormd. Het is laagveen dat uit riet-, zeggen- of bosveen bestaat en in afgesloten kommen of op plaatsen met een slechte oppervlakkige ontwatering voorkomt.

5.4.10 Grenzen

De westelijke rand van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' wordt gevormd door de Breuk van Rauw, met in zijn verlengde de Breuk van Voortheide. De hellingserosie heeft de afhelling van deze westelijke plateau rand later zijn onregelmatige vorm gegeven. Deze westelijke rand is sterk doorsneden door valleien die zich loodrecht op deze rand ontwikkeld hebben. De begrenzing komt overeen met de steilrand (topografie).

De zuidelijke rand wordt gevormd door de noordelijke dalwand van de Demervallei (topografie). De (zuid)oostelijke rand wordt gevormd door de opvallende steilrand van Lanaken tot Neeroeteren en is ontstaan tijdens de terrasvorming van de Maas, vanaf het Saale-glaciaal.

De noordoostelijke rand wordt gevormd door de Feldebissbreuk met in zijn verlengde de Breuk van Reppel. Deze breuken vormen de zuidwestelijke begrenzing van de Roerdalslenk. Dit breukvlak is eveneens topografisch af te bakenen.

De noordelijke rand werd afgebakend op basis van de 50 meter hoogtelijn (overeenkomstig 'Landschapkenmerkenkaart Vlaanderen'). Hoewel de zand- en grindafzettingen van Maas en Rijn ook verder naar het noorden afgezet werden, wordt gekozen om het deel ten noorden van deze 50 meter hoogtelijn niet te weerhouden als behorend tot het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. Het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' daalt in noordelijke richting geleidelijk in hoogte, en de rand van dit plateau kan landschappelijk niet meer worden afgebakend (de Breuk van Rauw is niet meer waarneembaar).

5.4.11 Interne homogeniteit binnen het ecodistrict

Het deel ten noord(oost)en van de Breuk van Rauw werd tijdens het Vroeg- en Midden-Pleistoceen opgevuld met Maas- en Rijnpuin. Door reliëfsinversie ontstaat hieruit later het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' (beter bekend als het Kempisch Plateau).

Het vormt een hoger gelegen plateau, dat topografisch vrij makkelijk kan afgebakend worden. De bodems bestaan voornamelijk uit droge zand en lemig zandgronden met eventueel grindbijmenging. Typisch is het podsol bodemprofiel met een lage pH. Het zijn van nature voedselarme gronden met een beperkt vastleggingsvermogen voor voedingsstoffen.

De hoge doorlaatbaarheid van de dekzanden en van de grindlagen maakt dat de bodems in het algemeen droog zijn (de grondwatertafel zit meestal dieper dan 10 meter). Vochtigere bodems bevinden zich in de valleien of zijn het gevolg van een tijdelijke stuwwatertafel op ijzeroer (dit is een door ijzer verkitte B horizon).

5.4.12 *Literatuur*

Baeyens L. (1968). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Veldwezelt (93E) & Neerharen (94W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1974). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Genk (78W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1974). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Lommel (32W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1975). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Hasselt (77E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1975). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Beringen (62W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1975). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Leopoldsburg (47W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1976). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Peer (47E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1977). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zutendaal (78E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1977). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Houthalen (62E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1978). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Rekem (79W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Beerten K., Vandenberghe N., Gullentops F. & Paulissen E. (1999). Technisch verslag bij de Quartairkaart. Kaartblad 18 Maaseik. K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie.

Berten B. (1990). Natuur & flora in Limburg.

Bless M. J.M. & Fernandez Narvaiza M.C. (1993). Onder de Euregio – de verbinding tussen landschap en geologie in de Euregio Maas-Rijn. Toelicht. Verhand. Geologische en Mijncarten van België, N.34, 181p.

Buffel Ph., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 26, Rekem.

Burny J. (1999). Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950). Tweehonderd gesprekken samengevat. Publicatie van het natuurhistorisch genootschap in Limburg.

Claes S., Frederickx E. & Gullentops F., K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie & Felder W., NITG-TNO, Vestiging Heerlen (2001). Kaartblad 34 Tongeren. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van België - Vlaams Gewest.*

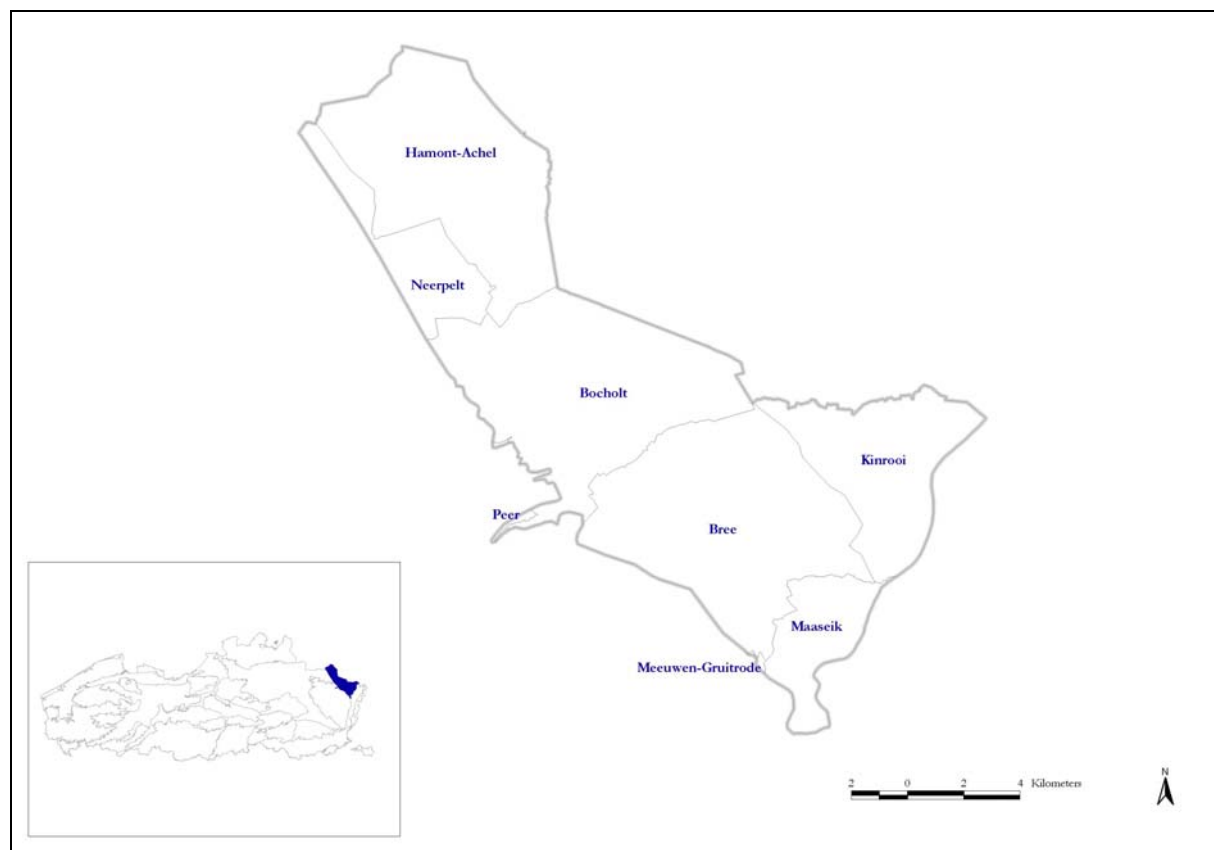
- Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 56p., 17 fig., 2 tab. (basistekst opgemaakt in 1997).
- De Knijf G., Demolder H. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, kaartbladen 10-18. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 10, Brussel. 70 p. + 11 kaartbladen.
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapkenmerkenkaart Limburg. Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapkenmerken van bovenlokaal belang.
- Diriken P. (1988). Toeristisch-recreatieve atlas van Limburg: Maasland. Geogids Maaseik (Maaseik-Neeroeteren-Opoeteren). De Blauwe Vogel Geogidsen, Sint-Truiden.
- Frederickx E., Gouwy S., Gullentops F., Paulissen E. en Vandenberghe N. (?). Technisch verslag bij de Quartairkaart. Kaartblad 25 Hasselt.
- Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.
- Gulincx M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).
- Gullentops F. & Vandenberghe N. (1995). Kaartblad 17 Mol. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie.
- Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplaning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.
- Kenis F., Punie J. & Vanrijckel M. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij kaartblad 26. Ministerie van volksgezondheid en van het gezin – Instituut voor Hygiëne en epidemiologie – Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart.
- Knaepen R., Vanthoor R. & Van den Branden J. (1969). Geografische excursiegids. E1. Het gebied tussen Grote Nete en Domme. E2. Genk en omgeving. Ministerie van Nationale Opvoeding en Cultuur.
- Marechal R. & Tavernier R. (1974). Pedologie. Atlas van België. Commentaar bij de bladen 11A en 11B. Uittreksels van de Bodemkaart en Bodemassociaties. Nationaal Comité voor geografie. Commissie voor de Nationale Atlas.
- Matthijs J. (1999). Kaartblad 25 Hasselt. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 104 p., 36 fig., 4 tab. (tekst opgemaakt in 1997).
- Paulissen E., Vandenberghe J. & Gullentops F. (1985). The Feldebiss fault in the Maas valley bottom (Limburg, Belgium). *Geologie en Mijnbouw*, **64**: 79-87.
- Sels O., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 18-10, Maaseik + Beverbeek.
- Van Looy K & De Blust G. (1995). De Maas natuurlijk?! Aanzet tot een grootschalig natuurontwikkelingsproject in de Grensmaasvallei. Instituut voor Natuurbehoud, Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel. 5-44.
- Van Mechelen J. (1982). Geomorfologie van de westelijke rand van het Kempisch Plateau en de micro-olisatieverschijnselen op het Grint. K.U.Leuven, licentiaatsverhandeling.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meetstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Verstraelen A., Paulissen E. & Vandenberghe N. (2000). Technisch verslag. Quartair. Kaartblad Tongeren (34). 66p.
- Wouters L. & Vandenberghe N. (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS.

5.5 Roerdalslenkdistrict

5.5.1 Naamgeving

Het district is ontstaan door en dankt zijn laaggelegen vlak karakter aan de zogenaamde 'Roerdalslenk' (Rijnslenkensysteem).

5.5.2 Situering



5.5.3 Klimatologie

Het klimaat van het gebied is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van ongeveer 9,5°C (jaargemiddelde) en een gemiddelde maximale temperatuur van 13,6°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 801 mm, tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar. Er zijn gemiddeld 1581 uren zonschijn per jaar en 87 dagen vorst.

5.5.4 Geologie

Het ecodistrict is gelegen in de "Roerdalslenk" (Rijnslenkensysteem), een gebied waar vanaf het Jura een belangrijke subsidentie (daling) plaatsvond, met een tijdelijke 'inverse (opwaartse) beweging' op het einde van het Krijt. Vanaf het laatste Maastrichtiaan en tijdens het vroegste Tertiair was de slenk wederom actief. Vooral vanaf het Laat-Oligoceen tot het Quartair werden dikke sedimentpakketten afgezet in de slenk (tot meer dan 1000m). Deze slenk loopt van Midden-Limburg (N) tot in de omgeving van Euskirchen en in het noordwesten loopt de slenk tot voorbij de lijn Eindhoven - 's-Hertogenbos.

Het slenkgebied wordt in het zuidwesten begrensd van het Kempisch blok door een complex NNW-SSE georiënteerd breukensysteem, bestaande uit meer dan één breuk die in de loop der tijden steeds andere namen kregen en posities innamen. Deze zijn verantwoordelijk voor een plotse storing in de opeenvolging van de geologische lagen. Eén van de belangrijkste hierbij is o.a. de Feldbissbreuk.

De dagzomende Tertiaire formatie bestaat voornamelijk uit de Kiezeloölietformatie, welke hoofdzakelijk bestaat uit afzettingen van de Rijn vóór deze verbinding had met het Alpengebied. Dit zou de witte kleur van de zanden en de overwegend stabiele zware mineraalinhoud moeten verklaren. De totale dikte van deze formatie bedraagt ongeveer 200m. De meest logische verklaring van deze formatie is dat ze een lateraal equivalent zou zijn van de Formatie van Mol. In de slenk worden dikkere pakketten afgezet omdat meer ruimte wordt vrijgemaakt door de sterkere subsidentie (dikte Formatie van Mol: tot 100m, dikte van Kiezeloölietformatie: 200m).

De dikte van de Quartaire afzettingen in dit ecodistrict neemt toe van 10 tot 22m in het zuidoosten tot meer dan 46m in het noordwesten. Deze dikte wordt bepaald door de tektoniek (daling van de Roerdalslenk) en de sedimentaanvoer tijdens de ijstijden. Zowel afzettingen van de Maas als van de Rijn komen voor, alsook dekzanden.

De (Quartaire) grindlagen, die de ondergrond vormen van dit ecodistrict, zijn van dezelfde ouderdom als die van het Hoogterras ('Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'). Het 'Roerdalslenkdistrict' is immers een verzakt deel van het Hoogterras. Tijdens het Cromeriaan werden eerst de Zanden van Lommel en Winterslag afgezet. De Zanden van Winterslag, door de Maas aangebracht, bestaan hoofdzakelijk uit geërodeerd zand van Tertiaire ouderdom. De Zanden van Lommel zijn afgezet door de Rijn die toen nog tijdelijk in het Belgische deel van de Roerdalslenk stroomde.

Wanneer de doorbraakgeul van de Maas verder uitgediept was, werden grovere sedimenten, met name het Grind van Zutendaal afgezet. Dit is het materiaal dat het huidige Hoogterras ('Oost-Kempisch puinwaaierdistrict') vormt. Deze grinden komen maar zeer beperkt voor in het Roerdalslenkdistrict. Tijdens dezelfde periode werden de Zanden van Bocholt voornamelijk ten oosten van de Feldbissbreuk door de Rijn aangebracht.

Vanaf de Elster-ijstijd werden verschillende dalterrassen van de Maas gevormd door klimaatgebonden afwisselende erosie- en afzettingenfasen. Deze Maasterrassen komen niet voor binnen dit district. De oostgrens van het district wordt gevormd door de uiterste verbreiding van de Maasmechelen Grinden, welke het (Laag)terras van Maasmechelen vormen.

5.5.5 *Reliëf*

Het district is een vrij vlak landschap dat zwak afhelt van zuidwest (45m) naar noordoost (35m), met een minimum van zowat 32 m ter hoogte van Stamprooiersbroek. Vrijwel het gehele district bestaat uit hellingen van minder dan 0,5%. De zuidwestgrens wordt gevormd door de duidelijke steilrand met het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. Ten noorden van Bree is deze overgang echter veel geleidelijker en minder opvallend. In tegenstelling tot de noordoostelijke begrenzing van de Roerdalslenk, die gevormd wordt door de Peelrandbreuk (Nederland), is de zuidwestelijke zakking in verschillende trappen gebeurd.

Voor de afbakening van het ecodistrict wordt het verlengde van de Feldbissbreuk, met name de Reppelbreuk gevolgd (zuidwestelijke begrenzing van de Roerdalslenk). Er komen, gaande van deze breuk naar oostelijke richting, enkele opeenvolgende vervlakkingen voor. Een eerste vlakte is die van Kaulille, gelegen tussen de breuken van Reppel en Bocholt, met een topografische hoogte lager dan 50m. Het gebied ten noordoosten van de breuken van Bocholt en Feldbiss is de Vlakte van Bocholt. Ten westen van de breuk van Reppel bevindt men zich in de Vlakte van Reppel, gelegen tussen de breuken van Grote-Brogel en Reppel, met een topografische hoogte tussen 50 en 60m.

Langs de oostgrens gaat de Vlakte van Bocholt geleidelijk over in het 'Zandig Maasterrassendistrict' en vervolgens naar het 'Maasdistrict', waar de dalbodem zich 5 à 10m lager bevindt. De laagste zone van de Vlakte van Bocholt situeert zich in het noordoosten (Stamprooiersbroek).

5.5.6 *Geomorfologie*

Het gebied bestaat geomorfologisch uit een vlakte die gescheiden wordt via min of meer belangrijke hellingen van het aangrenzende 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. Het is een (zakkend) slenkgebied dat in hoge mate werd opgevuld met allerhande sedimenten (waarbij bijvoorbeeld tijdens het Pliocen en het Quartair meer dan 5 maal zoveel sediment afgezet werd als erbuiten).

5.5.7 *Grondwater*

De zand- en grindlagen, waarin een kleiige deklaag of een andere ondoorlatende laag in de diepere ondergrond ontbreken, zijn zeer goed doorlatend voor het (regen)water. Vanuit het Hoogterras ('Oost-Kempisch puinwaaierdistrict') treedt er kwelwerking op naar de vlakte. In het noordelijk (en laagst gelegen) gebied vinden we verschillende moerassige depressies, waar het grondwater tot aan het maaiveld komt. Globaal genomen ligt de grondwatertafel binnen het district op minder dan 3 meter diepte, behalve in de hoge, droge en zeer droge gronden en ter hoogte van de steilrand met een diepte van 5 tot 10 meter.

In de beekdepressies ligt de permanente grondwatertafel op minder dan 125 cm diepte of zelfs aan het oppervlak in de venige plassen.

5.5.8 *Oppervlaktewater*

Talrijke voornamelijk noordoost-zuidwest gerichte beken, onderling vaak verbonden via een grachtenstelsel, ontwateren het ecodistrict. De beken zijn nauwelijks ingesneden in het landschap. Plaatselijk is de loop van de waterlopen sterk gewijzigd om de moerassige depressies te draineren, met als gevolg een daling van het waterpeil van 1 à 2 m. De waterlopen ontwateren naar de Maas. De belangrijkste beken zijn de Warmbeek (die afwatert in noordelijke richting en als belangrijkste zijwaterlopen de Vliet, de Pastoorsbeekloop en de Prinsenloop), de Reppelenbeek, de Horstgoterbeek, de Abeek, de Itterbeek en Schappterziep.

Een 'mooi voorbeeld' van een gegraven ontwateringssloot is de Lossing. In het Grootbroek begint de Lossing als een aftakking van de Abeek en stroomt er over enkele kilometers parallel oostwaarts mee. Nadien stroomt ze zuidwestwaarts en kruist ze eerst de Itterbeek en nadien de Witbeek (deze 2 waterlopen liggen in het 'Zandig Maasterrassendistrict').

Het hydrografische patroon van deze vlakte wordt sterk beïnvloed door de Zuid-Willemsvaart, die de natuurlijke ontwatering kruist. Enkele waterlopen monden hierin uit, zoals de Soerbeek, de Nieuwe waterloop en de Balkenloop.

De aanleg van de Zuid-Willemsvaart (1825-1830) en de Kempense Kanalen (vóór 1860) maakten het mogelijk om de arme, droge zandgronden te bevloeien met kalkrijk, mineraalrijk kanaalwater om zo de bodems vruchtbaarder te maken. Dit gebeurde via een vrij ingewikkeld systeem van bevloeiing, doorsijpelen en afvoer van het kanaalwater. Hiervoor werden talrijke sloten en grachten gegraven. Deze gebieden staan bekend onder de naam "wateringen" of "vloeiweiden" (o.a. ter hoogte van St.-Huibrechts-Lille).

5.5.9 *Bodem*

Het gehele gebied wordt gekenmerkt door zand- en lemig zandgronden, die matig nat tot zeer nat zijn (in de valleidepressies en in de venige gronden) met een (weinig) duidelijk ijzer en/of humus B horizont of een sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur B horizont. Over het algemeen ligt de grondwatertafel op minder dan 3m diepte in de vlakte, behalve in de hoge, droge en zeer droge gronden en in het overgangsgebied naar het Hoogterras ('Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'). In de beekdepressies ligt de permanente grondwatertafel op minder dan 125cm diepte of zelfs aan het oppervlak in de venige gronden.

In de zuidoostelijke zone van het district komen eveneens licht zandleemgronden voor. In de vallei van de Abeek komen frequent veengronden voor, zowel ter hoogte van de steilrandzone met het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' als in (de ruime omgeving van) het Stamprooiersbroek.

De natte gronden worden typisch gekenmerkt door 'gleyverschijnselen'. Dit zijn roestkleurige en grijze vlekken in de horizonten die tijdelijk met water verzadigd zijn.

De menselijke invloed heeft op vele plaatsen de aard en het uitzicht van het profiel diepgaand veranderd door de aanvoer van stalmest, afkomstig van bos- of heidestrooisel met een zeker gehalte aan mineraal

materiaal (plaggenbodems rond de oude dorpskernen). Deze plaggenbodems zijn vooral talrijk op de overgangszone naar het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'.

5.5.10 *Grenzen*

De zuidwestelijke grens wordt gevormd door de topografisch duidelijk waarneembare steilrandzone met het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. De meer noordwestelijke grens komt overeen met de Reppelbreuk, overgaand in de Feldbissbreuk.

De oostgrens met het 'Zandig Maasterrassendistrict' wordt gevormd door de grens van het terras van Maasmechelen (een Laagterras bestaande uit Grinden van Maasmechelen). De Feldbissbreuk vormt samen met zijn verlengde, de breuk van Reppel, de zuidwestelijke begrenzing van de Roerdalslenk en is dan ook verantwoordelijk voor een zakking van het 'Zandig Maasterrassendistrict' en het 'Maasdistrict' (bijvoorbeeld de steilrand van Bichterweert in de Maasvallei, die een zakking van de basis van het Quartair veroorzaakt van minstens 10 meter). Deze zones behoren geologisch gezien eveneens tot de Roerdalslenk, maar door latere ontwikkelingen (respectievelijk terrasvorming en Holocene afzettingen in de Maasvallei) worden deze zones niet bij het 'Roerdalslenkdistrict' ingedeeld.

5.5.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Het 'Roerdalslenkdistrict' bestaat uit een verzakt deel van het Hoogterras. Het gaat om een vlak, laaggelegen gebied dat in het oosten langzaam overgaat in het Laagterras van de Maas (meer bepaald het Terras van Maasmechelen). Deze overgang is landschappelijk echter onzichtbaar.

5.5.12 *Literatuur*

Baeyens L. (1976). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Hamont (33W) & Beverbeek (20W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1975). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Bree (48E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Beerten K., Vandenberghen N., Gullentops F. & Paulissen E. (1999). Technisch verslag bij de Quartairkaart. Kaartblad 18 Maaseik. K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie.

Berten B. (1990). Natuur & flora in Limburg.

Bless M. J.M. & Fernandez Narvaiza M.C. (1993). Onder de Euregio – de verbinding tussen landschap en geologie in de Euregio Maas-Rijn. Toelicht. Verhand. Geologische en Mijnkaarten van België, N.34, 181p.

Buffel Ph., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 26, Rekem.

De Knijf G., Demolder H. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, kaartbladen 10-18. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 10, Brussel. 70 p. + 11 kaartbladen.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapskenmerkenkaart Limburg. Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang.

Diriken P. (1988). Toeristisch-recreatieve atlas van Limburg: Maasland. Geogids Maaseik (Maaseik-Neeroeteren-Opoeteren). De Blauwe Vogel Geogidsen, Sint-Truiden.

Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.

Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).

Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplaning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.

Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.

Kenis F., Punie J. & Vanrijckel M. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij kaartblad 26. Ministerie van volksgezondheid en van het gezin – Instituut voor Hygiëne en epidemiologie – Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart.

Marechal R. & Tavernier R. (1974). Pedologie. Atlas van België. Commentaar bij de bladen 11A en 11B. Uittreksels van de Bodemkaart en Bodemassociaties. Nationaal Comité voor geografie. Commissie voor de Nationale Atlas.

Sels O., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 18-10, Maaseik + Beverbeek.

Van Looy K & De Blust G. (1995). De Maas natuurlijk?! Aanzet tot een grootschalig natuurontwikkelingsproject in de Grensmaasvallei. Instituut voor Natuurbehoud, Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel. 5-44.

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meteorologische stations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

Wouters L. & Vandenberghe N. (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS.

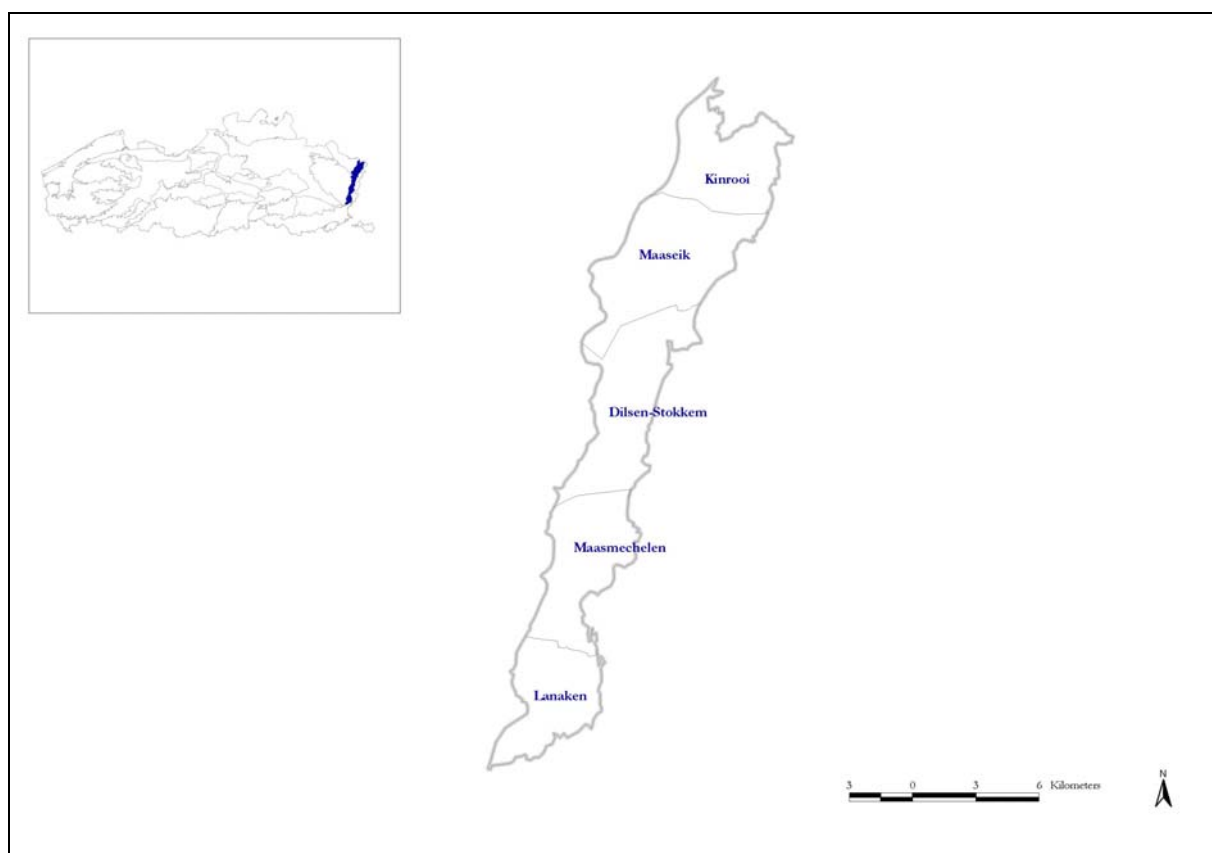
5.6 Zandig Maasterrassendistrict

5.6.1 *Naamgeving*

Het district bestaat uit het zogenaamde Middenterras en enkele Laagterrassen van de Maas, dit in tegenstelling tot het zogenaamde Hoogterras van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. Delen van het Laagterras behoren eveneens tot het 'Maasdistrict', daar in dit Laagterras tijdens het Holoceen plaatselijk eveneens alluviale (zwaardere) afzettingen plaatsvonden op de Maasgrinden.

Het district bestaat voornamelijk uit zandige gronden, in tegenstelling tot de veeleer lemige niveo-eolische gronden (op de Maasgrinden) van het 'Lemig Maasterrassendistrict' ter hoogte van Moelingen.

5.6.2 *Situering*



5.6.3 *Klimatologie*

De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7° C. De gemiddelde neerslag bedraagt 831 mm per jaar met gemiddeld 1571 uren zonneshijn en 87 dagen vorst.

5.6.4 *Geologie*

De dagzomende Tertiaire lagen zijn van zuid naar noord (van oud naar jong): Formatie van Sint-Huibrechts-Hern, Formatie van Borgloon, Formatie van Bilzen, Formatie van Boom, Formatie van Eigenbilzen, Formatie van Bolderberg – Lid van Houthalen, Formatie van Bolderberg – Lid van Genk, Formatie van Kasterlee & de Kiezeloölietformatie.

De geologie en het daaruit vloeiende landschap werd in belangrijke mate gevormd tijdens het einde van het Tertiair en tijdens het Quartair. In het Vroeg-Pleistoceen stroomde de Maas ter hoogte van Luik niet noordwaarts, zoals nu, maar stroomde verder door naar het oosten en mondde als een bijrivier uit in de

Rijn. Na verloop van tijd geraakte de benedenloop 'verstopt' door de grote hoeveelheden puin die uit de Ardennen door vorstwerking werden losgemaakt, brak de Maas door haar interfluvium en boog, waarschijnlijk onder invloed van tektonische zakking van de Roerdalslenk af naar het noorden.

Tijdens het Midden-Pleistoceen wordt aldus het lager gelegen blok ten noorden van de Breuk van Rauw in het zuiden opgevuld door Maaspuin en in het noorden door Rijnpuin. Deze Breuk vormde de westelijke grens van de depressie en fungeerde waarschijnlijk als stootoever voor de Maas. Tijdens het Cromeriaan (ongeveer 770.000 tot 350.000 jaar geleden) werden eerst de Zanden van Lommel en Winterslag afgezet, daarna de Zanden van Bocholt en het Grind van Zutendaal. De Zanden van Winterslag, door de Maas aangebracht, bestaan hoofdzakelijk uit geërodeerd zand van Tertiaire ouderdom. De Zanden van Lommel zijn afgezet door de Rijn die toen nog tijdelijk in het Belgische deel van de Roerdalslenk stroomde.

Wanneer de doorbraakgeul van de Maas verder uitgediept was, werden grovere sedimenten (het Grind van Zutendaal) afgezet. Dit is het materiaal dat het huidige Kempisch Plateau ('Oost-Kempisch puinwaaierdistrict') vormt. Door reliëfinversie zijn deze sedimenten, die toe in een depressie werden afgezet, nu een hoger gelegen gebied omdat ze meer resistent waren tegen latere erosie.

Later in het Pleistoceen verminderde de massale aanvoer en heeft de Maas zich in verschillende fasen in haar eigen puinkegel ingesneden, waardoor de huidige Maasvallei ontstond en het Kempisch Plateau als morfologische eenheid werd gevormd (reliëfsinversie van de puinkegel). Er ontstonden verschillende terrassen door herhaalde cycli van puinafzetting tijdens koudere periodes en het zich insnijden in eigen puin tijdens de warmere periodes. Pas na de insnijding door de Maas na de Elster-ijstijd ontwikkelde het Hoogterras zich tot een geomorfologisch terras en werd afgegrensd door de steilrand. Ook breukwerking had een zeer belangrijke invloed op het ontstaan van de verschillende terrassen. De oorspronkelijk door de Maas afgezette puinkegel was dus heel wat groter dan het huidig Kempisch Plateau (het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'). Dit laatste is in feite de (erg goed bewaard gebleven) westelijke helft ervan; de oostelijke helft is zeer sterk aangetast door de Maas en haar bijrivieren die zich later diep in de puinkegel hebben ingesneden, en hem zeer sterk hebben verbrokken.

Vanaf de Elster-ijstijd sneed de Maas zich dus in verschillende fasen in haar eigen puinkegel in. Hierbij werden bij de terrasvorming verschillende grinden afgezet (o.a. Grinden van Maasmechelen = Laagterras afgezet tijdens het Weichselglaciaal in het noorden, tot Grinden van Lanaken in het zuiden, afgezet in het tweede deel van het Rissglaciaal). Dit zijn deels ook grinden die terug kunnen gevonden worden op de ooststrand van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. De grindafzettingen komen in dit ecodistrict echter op grotere diepte voor (meer dan 10 meter). De afzettingen van het Laagterras dateren voornamelijk uit de Weichsel-ijstijd en werden ingesneden bij het begin van het Holoceen.

Tijdens het Holoceen evolueerde de Maas van een vlechtende rivier met uitsluitend beddinglading naar een rivier met gemengde lading: de Formatie van Leut (bestaande uit de Stokkem Grinden, de Mullem Klei en de Heppeneert Leem) werden in de vallei afgezet. Deze Formatie van Leut wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van de Laachersee vulkanische mineralen en is lichtjes ingesneden in de grinden van het Weichsel.

Tijdens het Pleistoceen werden op de grinden sedimenten van niveo-eolische oorsprong afgezet (voornamelijk de Formatie van Wildert). Hun granulometrische samenstelling is uiteenlopend en varieert van zand tot licht zandleem.

5.6.5 *Reliëf*

Het Zandig Maasterrassendistrict bestaat uit een vlak terras (in feite een combinatie van enkele terrassen, afgezet tijdens verschillende ijstijden) dat zwak afhelt naar het oosten (zuidoosten). De hellingsgraad bedraagt voor het grootste gedeelte minder dan 0,5 %, hoewel lokaal aan de steilrand hellingen voorkomen tot maximaal 5 %. Het ecodistrict bevindt zich tussen de steilrand van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' en de lemige alluviale afzettingen uit het 'Maasdistrict'. Het is slechts enkele kilometer breed, waarbij de dalbodem van de Maas zowat 5 à 10 meter lager ligt. Het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict' ligt gemiddeld 30 à 40 meter boven dit district (en dit met een sterk uitgesproken steilrand, vooral in het zuidelijke deel).

De hoogte bedraagt zowat 31 m in het noorden (aan de grens met Nederland) tot meer dan 70 m in het zuiden (ten westen van Lanaken aan de grens van de steilrand met het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict').

Het reliëf is plaatselijk gewijzigd door het voorkomen van soms zeer diepe zand- en grindgroeven. Verder komen natuurlijke stuifduinen voor die het vlakke reliëf diversifiëren.

5.6.6 Geomorfologie

De erosie van de terrassen gebeurde onder interglaciale condities en de vorming van de terrassen (namelijk de opvulling van de gecreëerde alluviale vlakke), gebeurde tijdens de ijstijden. Door het onderscheiden van de verschillende basishoogten van de grindpakketten kan aan de terrassen een absolute ouderdom gegeven worden (hoe lager, hoe jonger). Het bestaat voornamelijk uit het zogenaamde Middenteras (Terras van Lanaken/Caberg-Pietersem en van Eisdien-Lanklaar). Ten noorden van de Feldbiss breuklijn (ten oosten van het 'Roerdalslenkdistrict') ligt het Terras van Maasmechelen (Laagterras). Ook ten oosten van het Middenteras bevindt zich een reeks kleinere laagterrasniveaus (deel van het Terras van Maasmechelen, Terras van Geistingen).

Het terrassenlandschap van de Maas is in dit deelgebied landschapsbepalend. Het vlakke karakter van het gebied is toe te schrijven aan de verschillende Maasterrassen, de overblijfselen van Eind-Pliocene en Vroeg-Pleistocene alluviale vlakten van de naar de Rijn toestromende Maas.

Het vlakke karakter van dit deelgebied is dus niet aan erosie toe te schrijven, maar wel aan sedimentatie (opvulling van de oneffenheden door Maasafzettingen). Hierop werden vervolgens nog niveo-eolische zanden afgezet (Formatie van Wildert).

5.6.7 Grondwater

De waterhuishouding van het gebied wordt bepaald door de diepte van de permanente grondwatertafel, de doorlatendheid van de oppervlaktelagen, de aard van de ondergrond en de topografische ligging.

Het regenwater dringt door de aanwezigheid van zand- en grindlagen en de afwezigheid van een kleiige deklaag zeer goed in. De permanente grondwatertafel van de matig droge tot droge gronden bevindt zich op meer dan 125 cm (hoewel de voorjaarsgrondwaterstand bij de matig droge gronden kan stijgen tot zowat 70 cm). De aanwezigheid van de grindbanken heeft immers een uitdrogende invloed op het bovenliggende zand. De grondwatertafel in de valleien bevindt zich over het algemeen op een geringere diepte.

5.6.8 Oppervlaktewater

De afwatering van het gebied gebeurt door talrijke parallelle in (noord)oostelijke richting stromende beken, die uiteindelijk uitmonden in de Maas. Deze beken zijn weinig ingesneden en zijn vaak onderling verbonden door grachten (dit is echter vooral typisch in het 'Roerdalslenkdistrict' en in minder in dit district).

De belangrijkste waterlopen in het district (van noord naar zuid) zijn de Itterbeek, de Abeek, de Witbeek, de Bosbeek, de Zanderbeek, de Broekbeek, de Kikbeek en de Ziepbeek. Het hydrografisch patroon wordt sterk beïnvloed door de doorsnijding van de Zuid-Willemsvaart, welke ruwweg van zuid naar noord loopt om ter hoogte van Neeroeteren in noordwestelijke richting af te draaien.

Hier en daar bevinden zich enkele grote vijvers (zoals de Aspermansvijver, Sluisvijver, Juffrouwenvijver, Zonnevijver). In de zand- en grindgroeven kunnen zich eveneens grote waterplassen ontwikkelen (vb. Keestrobos).

5.6.9 Bodem

De bodems bestaan uit droge tot matig droge zand en lemig zand met een (weinig) duidelijke ijzer en/of humus B horizont, een structuur B of kleur B horizont of een sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue

textuur B horizont. Ter hoogte van Dilsen en Rotem vinden we ook licht zandleemgronden terug. Het zijn allen dekzanden van niveo-eolische oorsprong. In de valleidepressies bevinden zich matig natte tot natte droge lemig zand- en zandgronden.

Soms ontbreekt de zandige deklaag (weggespoeld door water of weggestoven door wind) of is zodanig met het terrasgrind vermengd dat er moeilijk een onderscheid kan gemaakt worden. Vaak ontstaat deze vermenging door cryoturbatie. Dit is een periglaciaal verschijnsel waarbij een ontdooide bovengrond die volledig met water is verzadigd, rust op een bevroren ondergrond. Deze zeer beweeglijke massa's vervormen zich gemakkelijk en geven aanleiding tot het ontstaan van grillige vormen in de bovenste lagen.

Slechts zeer plaatselijk zijn er pluggenbodems te terug te vinden, en dan nog voornamelijk in het noordelijke deel van het ecodistrict. De pluggenbodems zijn ontstaan doordat men de heidepluggen een tijdje in de schapenstallen liet liggen en, nadat ze voldoende vermengd waren met de dierlijke mest, werden ze op de akkers gebruikt om zo de voedselarme bodem te verrijken.

Verder komen ook duinformaties voor (o.a. ten westen van Lanklaar, ter hoogte van de tuinwijk van Eisden en ter hoogte van Daalgrimbie, Onder de Berg). Het zijn meestal zeer droge zandgronden met een beperkte verbreiding.

5.6.10 *Grenzen*

Het 'Roerdalslenkdistrict' is in feite een verzaakt deel van het Hoofdterras. Het 'Zandig Maasterrassendistrict' loopt langzaam over in het 'Roerdalslenkdistrict'. De grens wordt voornamelijk gekozen op basis van reliëf en vochttrap van de gronden (waarbij de gronden uit het 'Roerdalslenkdistrict' globaal gezien vochtiger zijn).

De oostgrens van het district wordt gekozen op basis van de lemige alluviale afzettingen van het 'Maasdistrict'. De westgrens komt overeen met de steilrand van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'.

5.6.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Het Zandig Maasterrassendistrict bestaat uit het zogenaamde Midenterras en enkele Laagtterrassen van de Maas. Het is een vlak gebied, hetgeen van zuid naar noord afdaalt. Het district wordt sterk afgesneden door de steilrand van het zogenaamde Hoogterras van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'.

Het zijn voornamelijk droge tot tamelijk (lemige) zandgronden, welke de onderliggende Maasterrassen, bestaande uit grindmateriaal, afdekken.

5.6.12 *Literatuur*

Baeyens L. (1968). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Veldwezelt (93E) & Neerharen (94W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1977). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zutendaal (78E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1978). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Rekem (79W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Beerten K., Vandenberghen N., Gullentops F. & Paulissen E. (1999). Technisch verslag bij de Quartairkaart. Kaartblad 18 Maaseik. K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie.

Berten B. (1990). Natuur & flora in Limburg.

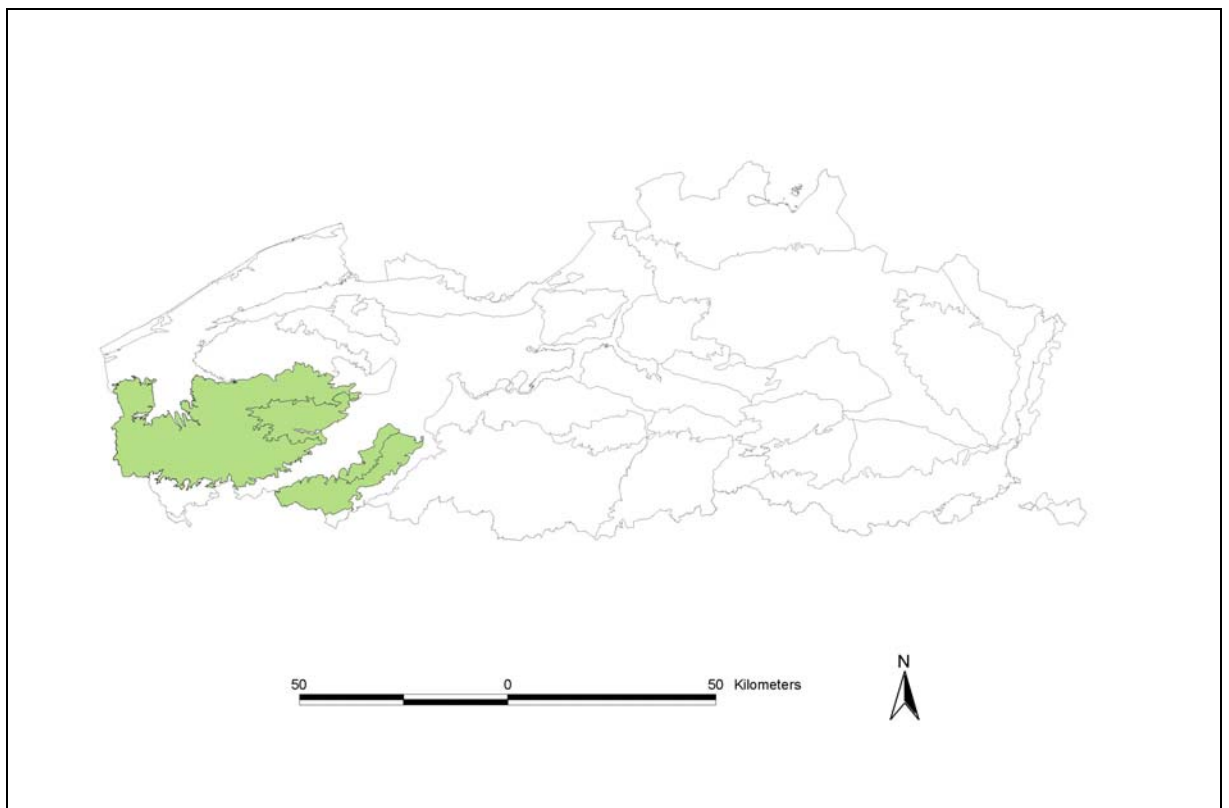
Bless M. J.M. & Fernandez Narvaiza M.C. (1993). Onder de Euregio – de verbinding tussen landschap en geologie in de Euregio Maas-Rijn. Toelicht. Verhand. Geologische en Mijnkaarten van België, N.34, 181p.

- Buffel Ph., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 26, Rekem.
- Claes S., Frederickx E. & Gullentops F., K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie & Felder W., NITG-TNO, Vestiging Heerlen (2001). Kaartblad 34 Tongeren. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 56p., 17 fig., 2 tab. (basistekst opgemaakt in 1997).
- De Knijf G., Demolder H. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, kaartbladen 10-18. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 10, Brussel. 70 p. + 11 kaartbladen.
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapskenmerkenkaart Limburg. Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang.
- Diriken P. (1988). Toeristisch-recreatieve atlas van Limburg: Maasland. Geogids Maaseik (Maaseik-Neeroeteren-Opoeteren). De Blauwe Vogel Geogidsen, Sint-Truiden.
- Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.
- Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).
- Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplanning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.
- Kenis F., Punie J. & Vanrijckel M. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij kaartblad 26. Ministerie van volksgezondheid en van het gezin – Instituut voor Hygiëne en epidemiologie – Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart.
- Marechal R. & Tavernier R. (1974). Pedologie. Atlas van België. Commentaar bij de bladen 11A en 11B. Uittreksels van de Bodemkaart en Bodemassociaties. Nationaal Comité voor geografie. Commissie voor de Nationale Atlas.
- Sels O., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 18-10, Maaseik + Beverbeek.
- Van Looy K & De Blust G. (1995). De Maas natuurlijk?! Aanzet tot een grootschalig natuurontwikkelingsproject in de Grensmaasvallei. Instituut voor Natuurbehoud, Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel. 5-44.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meteorologische stations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Verstraelen A., Paulissen E. & Vandenberghe N. (2000). Technisch verslag. Quartair. Kaartblad Tongeren (34). 66p.
- Wouters L. & Vandenberghe N. (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS.

6 Ecoregio van de westelijke interfluvia

Tot deze ecoregio behoren alle interfluviumgebieden met een karakteristieke geomorfologie: Lemig IJzer-Leie interfluviumdistrict, Zandig Mandeldistrict, Zandig Leie-Schelde interfluviumdistrict en Lemig Leie-Schelde interfluviumdistrict.

In het gehele gebied rusten jong-Quartaire afzettingen op een Tertiair substraat. Het Tertiair bestaat uit subhorizontale, oorspronkelijk zwak naar het noorden hellende, mariene lagen. De deklaag bestaat uit Quartaire niveo-eolische afzettingen van de laatste ijstijd. Het reliëf is vlak tot (zwak) golvend, met een afwisseling van depressies, valleien, ruggen, plateaus en terrassen, stijgend vanaf de IJzervallei naar het zuiden. In het Leie-Schelde interfluvium stijgt het reliëf van oost naar west. De geomorfologie varieert, bepaald door het hydrografisch net en de aard van het Tertiaire substraat. Het overgrote deel van het gebied staat onder invloed van een permanente grondwatertafel op relatief geringe diepte. Deze is aan schommelingen onderhevig. Op de hoger gelegen ruggen bevindt de permanente watertafel zich op grote diepte en beïnvloedt er de oppervlaktelaag niet. Wanneer er echter een weinig doorlatende laag op geringe diepte voorkomt, kan zich daarop in de winter en het voorjaar tijdelijk een stuwwatertafel vormen. Sommige zandlagen zijn watervoerend, als gevolg van een verticale afwisseling van kleiige en zandige lagen in het Tertiair substraat. Hier kan hellingwater ontstaan, wanneer zo'n laag op een helling dagzoomt. De centrale heuvelrug vormt de waterscheidingslijn tussen het bekken van de IJzer en het bekken van de Leie. De afwatering gebeurt via een stelsel van sloten en beken. De textuur van de gronden varieert.

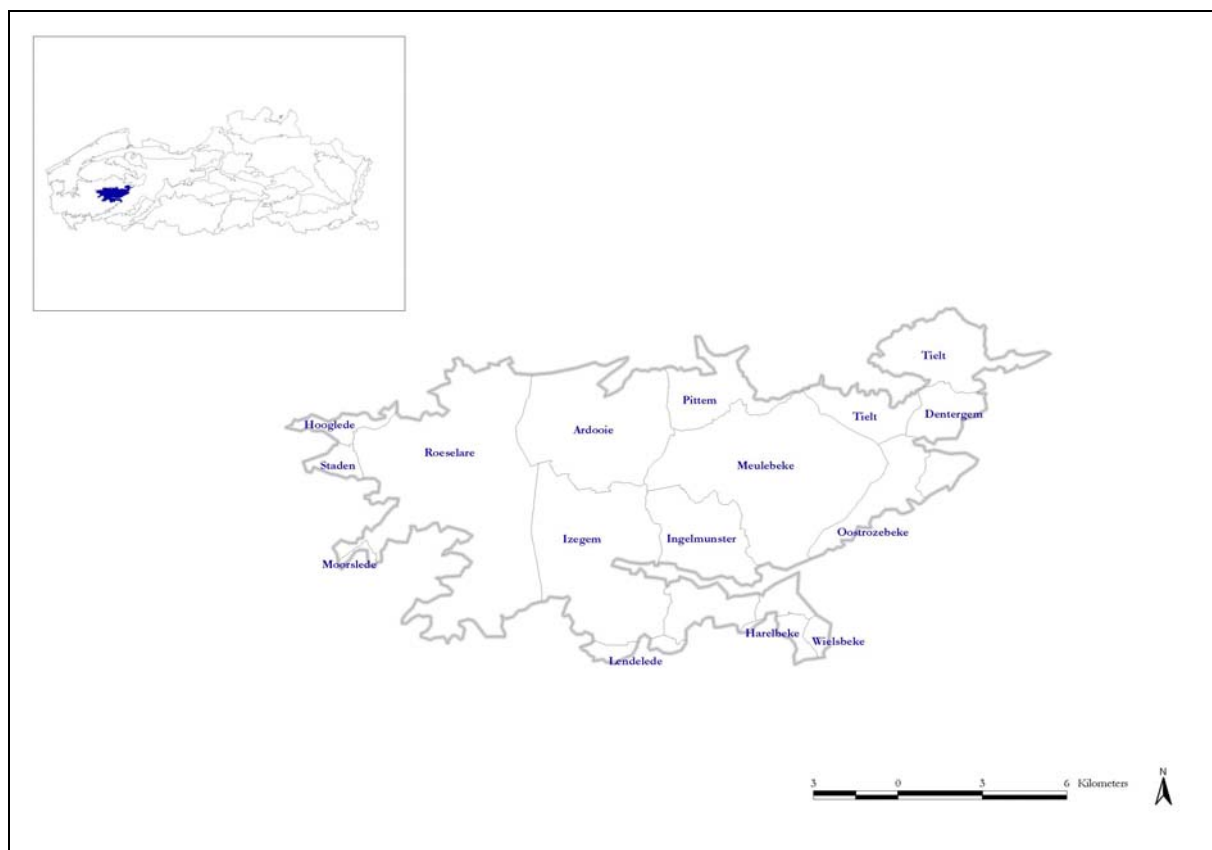


6.1 Zandig Mandeldistrict

6.1.1 Naamgeving

De naam verwijst naar de Mandel, waarvan de vallei, gedeeltelijk een uitloper van de Vlaamse Vallei, bepalend is geweest voor de afbakening van het ecodistrict.

6.1.2 Situering



6.1.3 Klimatologie

Het klimaat van het gebied is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7°C. Zandgronden gaan in de zomer sterker opwarmen en in de winter vlugger afkoelen waardoor de temperaturen er iets extremer kunnen liggen dan elders in het land. Het gemiddeld aantal zonnuren bedraagt 1652. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 65,3. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 800 mm (740,7 mm volgens de KMI-gegevens), tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar.

6.1.4 Geologie

In het gehele gebied rusten Jong-Quartaire afzettingen op een Tertiair substraat.

Het Tertiair bestaat uit subhorizontale, oorspronkelijk zwak naar het noorden hellende, mariene lagen: Formatie van Tielt (leden van Kortemark - Egem) en Formatie van Kortrijk (leden van Aalbeke - Moen).

De Tertiaire sedimenten werden na hun afzetting door erosie aangetast, vooral gedurende het Onder- en het Midden-Pleistoceen. Tegen het einde van het Midden-Pleistoceen vormde zich aan de top van de Tertiaire formaties een maximaal ingesneden erosiereliëf.

De deklaag bestaat uit Quartaire niveo-eolische afzettingen van de laatste ijstijd (Würm). De basis ervan wordt soms gemarkeerd door een grintlaag. Op de sterk geëxposeerde toppen, zoals de Zilverberg en de Bergmolens in het ZW, is de Quartaire deklaag het dunst en vermengd met het onderliggend substraat. De beekdepressies en vooral de Mandelvallei zijn opgevuld met jongere, kleiige afzettingen, waarschijnlijk uit het Laatglaciaal en het Holoceen. Tot deze perioden behoren ook de zg. lokale dekzandruggen langs de Mandel.

6.1.5 **Reliëf**

Het is een golvend gebied met een gemiddelde hoogte van 20-30 m, max. tot 37 m. Het gebied wordt ingesneden door talrijke smalle beekvalleitjes (15-20 m), met als laagste punt 15 m in de Mandelvallei. De hellingspercentages variëren van 0 tot 2% (vooral 0.25 tot 0.5%). Vooral ZW- en O- (Z-, ZO-, W-) gerichte hellingen komen voor.

Volgende morfologische eenheden kunnen onderscheiden worden:

De subsequeante depressie van Ardooie en het vlak van Marialoop

Dit hele gebied is lager gelegen tussen 30 m aan de voet van het noordelijk cuestafront en 20 m aan de rug van Emelgem in het zuiden. Er komen enkele getuigenheuvels (o.a. Poelberg in Tielt met topzone ontwikkeld in de Klei van Merelbeke) en voorheuvels (Bergmolen te Ardooie), waarvan de hoogte tot 40 m stijgt.

De depressie omvat een patroon van kleine ondiepe beekvalleitjes en lage beekinterfluvia met hoogteverschillen die meestal niet meer dan 5 m bedragen. Ze zijn ingesneden in Ieperiaanzanden (Zanden van Egem-Kortemark). In deze zanden zijn de dalflanken meestal zeer zwak hellend, behalve in het doorbraakdal door de rug van Emelgem, maar daar zijn de beekdalen ingesneden in Ieperiaanklei.

In het westelijk gedeelte is de hydrografie obsequent naar de Mandelvallei gericht, vertrekkend vanaf het cuestafront van Tielt (Roobeek, Devebeek). In het meer oostelijk deel komen beekvalleitjes voor die rechtstreeks naar het Leiedal gericht zijn (Pepelaarbeek, Hoogleembeek). De genese van dit hydrografisch patroon is beïnvloed door de weerstandbiedende grintlagen op het vroegere dalwandterras van Meulebeke aan de oostkant. Vanuit het diepere Leiedal gebeurde de erosie terugschrijdend, vooraleer terrasinversie is opgetreden, waardoor het westelijk gedeelte zich nog vóór de doorbraak van het terras ingesneden had. Congelifluxieprocessen onder periglaciaire omstandigheden van de laatste ijstijden hebben de uitruiming van deze kryoplaine in de zeer vorstgevoelige Zanden van het Ieperiaan in de hand gewerkt.

De rug van Emelgem

Deze eenheid vormt een zeer lage subsequeante rug op de noordzijde van de Mandelvallei. De hoogte reikt hier tot 25 m, terwijl de dalbodems van de nauwe doorbraakdalen op 17 m liggen. De rug is doorsneden door de obsequente valleien van de Roobeek en van de Devebeek die vanuit de Depressie van Ardooie de vallei van de Mandel van Roeselare vervoegen.

De subsequeante vallei van de Mandel van Roeselare

Deze vallei vormt het overmaatse (500 à 700 m brede) subsequeante zijdal van het Leiedal tussen Oostrozebeke en Roeselare. Aan de voet van de zeer afgevlakte dalflanken kan men er zandige laagterrasresten herkennen, op een hoogte van ongeveer 17 m. Meer centraal ligt de iets lager gelegen meer kleiige dalbodem van de Holocene vallei. De alluviale vlakte waarin de kleine rivier stroomt, ligt op 14 à 15 m en heeft een gemiddelde breedte van hoogstens 200 m, zeer langzaam hellend naar het oosten. Het laagterras domineert de smalle alluviale vlakte over een tweetal meter.

Het terras van Meulebeke

Op de westflank van het Leiedal situeert zich een successie van ZZW-NNO opgelijnde, min of meer langwerpige heuvels waarvan de hoogte lichtjes daalt van 35 m nabij Meulebeke naar ongeveer 23 m nabij

Lotenhulle. Op de rug Hulsvelde-Ketelberg te Meulebeke komt een regelmatig eolisch herwerkte zandige bovenlaag voor. De rij doorkruist het cuestafront van Tielt nabij Aarsele.

6.1.6 *Geomorfologie*

De rug van Emelgem

De rug is een lithostructurele rug, ontwikkeld in een eerste opduiking van de noordwaarts hellende Ieperiaanklei boven de Depressie van Ardoorie. De rug ligt morfologisch afgezonderd van de rest van de kustarug van de Ieperiaanklei door de zuidelijk gelegen diep ingesneden Pleistocene Mandelvallei.

De subsequeunte vallei van de Mandel van Roeselare

De alluviale vlakte komt grotendeels overeen met het deels opgevulde Holocene dal dat zich in de zandige opvulling van het Boven-Pleistocene dal ingesneden had. De Pleistocene vallei onder dit dal is diep ingesneden in de Ieperiaanklei (Klei van Kortrijk). De vallei heeft een WNW-OZO verloop, vermoedelijk ingesneden aan de voet van een vroegere positie van het noordwaarts terugschrijdende cuestafront van de Klei van Egem-Merelbeke.

Terras van Meulebeke

De langwerpige heuvels op de westflank van het Leiedal maken deel uit van het versneden en geïnverseerde Terras van Meulebeke.

6.1.7 *Grondwater*

Het overgrote deel van dit gebied staat onder invloed van een **permanente grondwatertafel** op relatief geringe diepte. Deze is aan schommelingen onderhevig. Op de hoger gelegen ruggen bevindt de permanente watertafel zich op grote diepte en beïnvloedt er de oppervlaktelaag niet. Wanneer er echter een weinig doorlatende laag op geringe diepte voorkomt, kan zich daarop in de winter en het voorjaar tijdelijk een **stuwwatertafel** vormen. Sommige zandlagen zijn, als gevolg van een verticale afwisseling van kleiige en zandige lagen in het Tertiair substraat, watervoerend. Hier kan **hellingwater** ontstaan, wanneer zo'n laag op een helling dagzoomt.

6.1.8 *Oppervlaktewater*

Dit ecodistrict behoort volledig tot het Leiebekken. In de Depressie van Ardoorie komen obsequente rivieren voor (Roobeek van Ardoorie, Devebeek te Meulebeke) die zuidwaarts naar de Mandel van Roeselare stromen nadat ze eerst nog langs kleine doorbraakdal doorheen de rug van Emelgem getrokken zijn.

Op het vlak van Marialoop, in het gebied tussen Aarsele, Marialoop en Meulebeke, komen enkele beken (o.a. Pepelaarbeek, Hoogleembeek) voor die rechtstreeks vanuit het westen naar het Leiedal stromen, waar ze in de Mandelbeek uitmonden. Door terugschrijdende erosie verlopen ze doorheen het dalwandterras van Meulebeke.

Vanaf de noordelijke helling van de kustarug ten zuiden van het ecodistrict stromen een aantal beken noordwaarts naar de Mandel, o.a. de Babilliebeek, Bosbeek, Ledebeek.

6.1.9 *Bodem*

Lemige zandgronden:

Het lemig dek is ca. 40 cm dik en gaat meestal over naar zand; op meer dan 100 cm diepte treft men vaak kleiig zand of een kalkrijke lösslaag aan. Het zijn overwegend (matig) droge gronden. Bij de bodems met verbrokkelde textuur B horizont is de donker grijsbruine Ap-horizont 20-30 cm dik, bevat iets meer dan 1% humus (methode Walkley en Black) en rust dikwijls op een bruine-kleur-B-horizont. Bij de gronden

met verbrokkelde humus- of/en ijzer-B-horizont is de donker bruingrijsachtige Ap-horizont 25-35 cm dik en bevat 1-1.5% humus.

Lichte zandleemgronden:

Het licht zandlemig dek gaat, vooral bij de (matig) droge gronden over naar lemig zand; op meer dan 100 cm diepte treft men soms een kalkrijke lösslaag aan. De gronden zonder of met minimale ontwikkeling vormen talrijke, soms grote vlekken.

Zandleemgronden:

Het zandleemdek rust gewoonlijk op minder dan 100 cm diepte op een lichtere ondergrond of op een klei-zandsubstraat. Het zijn overwegend matig gleyige gronden met sterk gevlekte textuur B horizon. De donker grijsbruine Ap-horizont is ca. 25 cm dik en bevat 1-1.5% humus. Er komen ook enkele gronden met textuur B horizon voor en talrijke vlekken zonder profielontwikkeling (LcP, LdP), vooral hydromorfe gronden.

6.1.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd algemeen afgebakend op basis van bodemtextuur: binnen het ecodistrict komen opvallend meer lemig zand- en licht zandleemgronden voor dan in de aangrenzende gebieden waar meer zandleem voorkomt. Het ecodistrict is ook duidelijk droger dan de omgeving, met voorkomen van voornamelijk droge tot matig natte bodems (drainageklassen b, c, d). Buiten het ecodistrict komen natte tot zeer natte gronden, evt. met plaatselijk voorkomen van een tijdelijke grondwatertafel (klassen e, f, g, h, i) meer voor. Binnen het ecodistrict komt ook geen substraat voor. Verder werd de begrenzing bepaald op basis van de geomorfologie.

- N-NWgrens: deze grens volgt de depressie van Ardoorie langs de (geabstraheerde) hoogtelijnen van 25-30 m;
- O grens: deze grens verloopt langs de rand van de Vlaamse Vallei en volgt de 0 m-isohyps van het Tertiair, wat ongeveer samenvalt met de rand van Vlakte van de Leie en verder naar het Z toe de vallei van de Mandel (hoogtelijn 15-20 m);
- Z grens: de grens volgt de rand van de depressie van Ardoorie langs de hoogtelijn van 25 m;

6.1.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

Homogeen:

- Reliëf: een vlakkere zone, gelegen tussen twee meer reliëfrijke gebieden: ten N de cuesta van Tielt, ten Z een uitloper van de Midden-West-Vlaamse heuvelrug;
- Textuur: voorkomen van lemig zand tussen licht zandleem- en zandleemgebieden
- Drainage: bodems over het algemeen droger
- Binnen het ecodistrict vermeldt de bodemkaart geen substraat
- Hydrografie: grotendeels behorend tot het stroomgebied van de Mandel, deels (in het NO) rechtstreeks naar de Leie afwaterend
- Geomorfologie: depressie van Ardoorie

Heterogeen:

- Tertiaire geologie varieert

6.1.12 *Literatuur*

Ameryckx J. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 67E, Roeselare, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 68 p.

De Moor G. & Pissart A. (1992). Het Reliëf. In: Geografie van België. Nationaal Comité voor Geografie, Brussel, Gemeentekrediet, p. 129-215.

De Moor G. (1965). Fysisch-geografische excursie in Binnen-Vlaanderen: kustgebied van noordelijk West-Vlaanderen. Gent, RUG, Geol. Inst., 16 p.

De Moor G., Lootens M., Van De Velde D., Meert L. (?). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 21, Tiel. 160 p.

Demarest L., De Meyer H., Heirman J., Paelinckx D. (1993). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 21. 59 p. + 4 kaartbladen

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meetstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

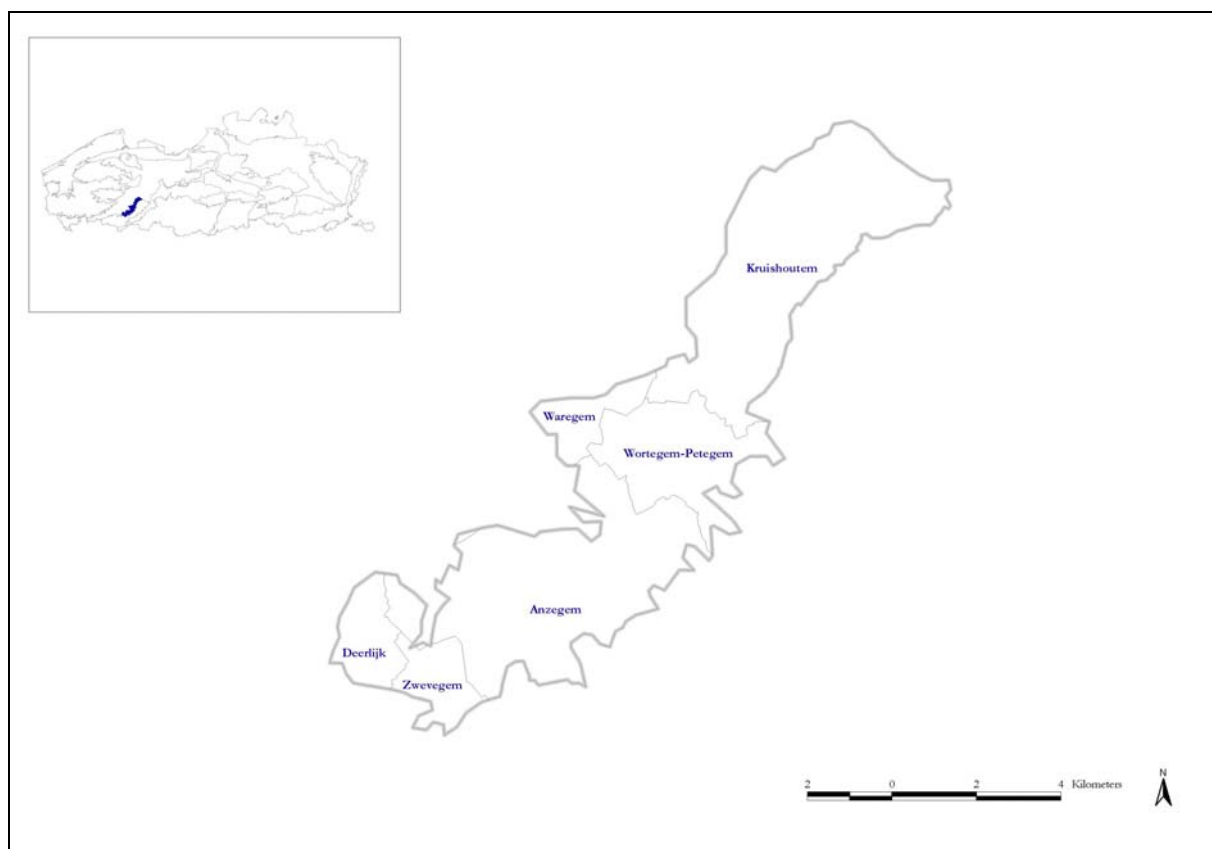
Zwaenepoel A., Vanallemeersch R., Demolder H., Demarest L., Vriens L. & Paelinckx D. (1998). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 19- 20. 100 p. + figuren + 12 kaartbladen.

6.2 Zandig Leie-Schelde interfluviumdistrict

6.2.1 Naamgeving

Het adjectief 'zandig' in de naam van het ecodistrict verwijst naar het voorkomen van zowel zandige als lemig zandige bodems. De naamgeving benadrukt het voorkomen van een interfluvium, dat zich duidelijk manifesteert in het landschap.

6.2.2 Situering



6.2.3 Klimatologie

Het klimaat van het gebied is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7°C. Zandgronden warmen in de zomer sterker op en koelen in de winter vlugger af, waardoor de temperaturen er iets extremer kunnen liggen dan elders in het land. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1615. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 61,6. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 800 mm (760,8 mm volgens de KMI-gegevens), tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar.

6.2.4 Geologie

De heuvelruggen zijn uit Tertiaire formaties opgebouwd. De Tertiaire afzettingen vormen subhorizontale lagen die zacht afhellen naar het noorden. Ze bestaan hoofdzakelijk uit mariene kleiige en zandige sedimenten. Volgende lagen komen voor: Formatie van Tielt (leden van Kortemark – Egem); Formatie van Gent; Formatie van Kortrijk (leden van Aalbeke – Moen).

In het heuvelland van Kruishoutem, Nokere, Wortegem en Anzegem wordt op een hoogte van 60 m het Tertiair lokaal afgedekt door een Quartair grintpakket dat als een terrasafzetting wordt beschouwd. Tussen

30 en 40 m hoogte komen enkele opduikingen van het zandige faciës van het Tertiair voor, boven 40 m dagzoomt Tertiaire klei. Die opduikingen komen voor op uitgesproken terreinhellingen.

De belangrijkste sedimentatiefase van Quartaire afzettingen situeert zich in het Boven-Pleistoceen (Würmglaciaal). Het materiaal bestaat uit dekzand en zandlemig löss. Op de heuvelruggen is de Quartaire deklaag dun en vertoont ze een bijmenging met het onderliggend substraat. In de depressies tussen de ruggen en in de randzone tussen vlak en heuvelachtig varieert de dikte van de deklaag tussen 5 en 10 m. De kouters, die zich als hoge, zandige ruggen langs sommige beekvalleien uitstrekken, zijn lokale dekzanden die dateren uit de koude droge fase van het Epi-Pleistoceen.

6.2.5 *Reliëf*

Het reliëf is sterk golvend tot heuvelachtig en stijgt van W naar O, van ca. 20 tot 60 m. De hellingspercentages variëren van 0 tot 5% (vooral 0.5 tot 1%). Vooral NW- en O-gerichte hellingen komen voor; ZO-, Z-, ZW-, en W-gerichte hellingen komen veel minder voor.

Het hoogste gedeelte behoort tot een vlakke rug, die van Kruishoutem tot Wortegem loopt. Dit plateau-achtig topvlak ligt op een hoogte van 60 tot 65 m, tussen de grote dalen van Boven-Schelde en Leie. Het is omgeven door relatief steile flanken die vooral vanuit het noordoosten aangesneden zijn door vrij diepe dalhoofden die er transversaal uitzien als boogdalen. De sterke uitschuring van de westflank door de bronnen van de Zandbeek en de uitschuring van de minder steile oostflank door de Plezierbeek heeft het uitzicht van het gehele gebied sterk beïnvloed. Langs de westelijke flank komt op een hoogte van 30 m een versneden dalflankschouder voor (Kruishoutem-Sprietje) die door hoogteligging en positie het terrasniveau van Meulebeke zou kunnen vertegenwoordigen.

6.2.6 *Geomorfologie*

De heuvelruggen van Kruishoutem zijn reliëfvormen die uit tertiäre formaties zijn opgebouwd of er sterk door werden beïnvloed. De Quartaire grintlaag op het Tertiair wordt beschouwd als een terrasafzetting van de Schelde, in de tijd van het Mindelglaciaal.

6.2.7 *Grondwater*

Permanent grondwater:

Een groot deel van het gebied staat onder invloed van permanent grondwater op geringe diepte, dat aan een regelmatige seizoenschommeling onderhevig is.

Tijdelijk stuwwater:

In het zwak golvend gebied kan de permanente grondwatertafel zich op grote diepte bevinden. Wanneer echter een weinig doorlatende laag, hier Tertiaire klei, in het profiel voorkomt, kan zich daarop in het natte seizoen tijdelijk een watertafel vormen, die in de zomer volledig verdwijnt.

6.2.8 *Oppervlaktewater*

Het ecodistrict behoort gedeeltelijk tot het Leiebekken, een klein deeltje in het NO behoort tot het Boven-Scheldebekken. De rugzone van het gehucht "het Spruitje" te Kruishoutem vormt de zuidelijke scheiding tussen de stroomgebieden van Leie en Schelde. Vanaf deze hoge kam loopt de scheiding verder naar het noorden over het gehucht de Marolle (17 m) en buigt langs de gemeentegrens van Nazareth noordoostwaarts tot aan de hoeve Augustijnegoed (11 m). Tot aan dat punt ligt de scheidingslijn tussen beide bekkens boven het peil 11 m. Vanaf die lijn daalt het landschap heel zachtjes, enerzijds in noordwest-richting naar de Leie, anderzijds in zuidoostelijke richting naar de Scheldevlakte.

Vanaf het Augustijnegoed loopt de scheidingslijn in oostelijke richting, ten noorden van de dorpskom van Nazareth, tot aan het station van Eke. In dat zeer vlakke landschap, gelegen op 10 m, wordt het moeilijk beide stroomgebieden scherp af te lijnen.

De laagste punten liggen in de vlakte van de Leie, een brede alluviale vlakte.

Het ecodistrict behoort grotendeels tot het stroomgebied van de Leie (Kasselrijbeek, Kattebeek, Zaubeeek, Maalbeek-Gaverbeek).

De Kattebeek, in het NW van het ecodistrict, draineert het gebied ten westen van de baan Kruishoutem-Deinze. Ze ontspringt ten westen van de wijk Marolle op Kruishoutem.

De Maalbeek, met sterk vertakt hydrografisch net, is zeer belangrijk. Ze verenigt de lopen van de 't Jammelsbeek, de Dommelbeek en de Krommebeek. Deze beken hebben hun oorsprong op de noordwestelijke rand van de heuvelrug die het Schelde- en Leiebekken scheidt. Sommige bronnen liggen op een hoogte van 60 m.

De Zaubeeek mondt rechtstreeks in de Leie uit. De bronnen liggen in de gemeenten Nokere en Wortegem. De bovenloop wordt door een reeks kleine stortbeken gevormd: Kordaalbeek, Hollebeek, Walembek en Malebeek. Deze beken liggen diep ingesneden in het heuvelland. Hun bronnen komen voor op een hoogte van 60 m.

Het noordelijk deel van het ecodistrict behoort tot het bekken van de Boven-Schelde (Leebeek, Wallebeek).

De Leebeek verenigt de Beeksteertbeek, de Plezierbeek en de Spiegelstraatbeek. Hun bronnen liggen op een hoogte van 15 m ten noordoosten van het golvend landschap van Kruishoutem.

6.2.9 *Bodem*

Zandgronden

Bij de (matig) droge zandgronden op de Laatglaciale kouters (lokale dekzanden) domineren de prepodsoles. Deze profielen vertonen een donker grijsbruine Ap-horizont van 20-30 cm dikte met daaronder een intens bruine B-horizont. De verbrokkelde textuur-B-horizont met ijzeroxideconcreties bevindt zich algemeen tussen 75 en 110 cm diepte.

Bij de matig droge en matig natte zandgronden op dekzand domineren de podsolen en de postpodsolen. Deze bodems kennen een belangrijke spreiding op Waregem, Nokere, Kruishoutem en Zulte.

De beekvalleien van het zandig gebied zijn slechts gedeeltelijk met zand opgevuld. In sommige depressies bedekken recente verstuiwingen een vroegere podsol.

Zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont komen voor in de onmiddellijke omgeving van zeer oude hoeven.

Lemige zandgronden

De lemig-zandgronden komen als geïsoleerde platen voor in het Vlaams zandgebied. De profielopbouw varieert: van podsolen tot postpodsolen. Lemig-zandgronden met sterke antropogene invloed komen eveneens voor. De beekvalleien van deze streek zijn voor het grootste gedeelte met lemig zand opgevuld. Recente overstuivingen die een lemig-zandige textuur hebben, komen eveneens voor. Enkele (zeer) droge lemig-zandgronden met niet bepaalde profielontwikkeling komen voor op de Tertiaire opduikingen van Kruishoutem. Op enkele hellingen van dit gebied werden (matig) droge regosols op colluviaal materiaal waargenomen.

6.2.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd afgebakend op basis van reliëf en bodemtextuur.

- N-grens: deze grens werd getrokken op basis van de 15 m-hoogtelijn, op de overgang tussen het vlakke gebied van de Vlaamse Vallei en het heuvelachtige landschap van het interfluvium;

- O-grens: deze grens is een textuurgrens, tussen (lemig) zand en (licht) zandleem; de 45 m-hoogtelijn wordt beschouwd als de overgang tussen beide bodemassociaties;
- Z-grens: deze grens is eveneens een textuur-overgang tussen (lemig) zand en (licht) zandleem, beschouwd ter hoogte van de 30 m-hoogtelijn;
- W-grens: deze grens vormt de overgang tussen de vlakte van de Leie en de heuvels van het interfluvium, beschouwd op 20 m hoogte.

6.2.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

Homogeen:

- Reliëf: overal sterk golvend tot heuvelachtig;
- Textuur: voorkomen van (lemig) zand;
- Geomorfologie: behorend tot het Leie-Schelde interfluvium.

Heterogeen:

- De bronnenlijn op de hellingen van de Tertiaire heuvels doorsnijdt de O-grens en loopt verder door in het aangrenzende ecodistrict

6.2.12 *Literatuur*

De Moor G., Lootens M., Van De Velde D., Meert L. (?). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 21, Tielt. 160 p.

Hubert P. (1976). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 97E, Zwevegem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 87 p.

Jacobs P., De Ceukeleire M., De Breuck W. & De Moor G. (1999). Toelichtingen bij de Tertiair geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 29, Kortrijk. 68 p.

Sys Ch. & Vandenhout H. (1971). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 84E, Oudenaarde, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 99 p.

Sys Ch. (1965). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 69E, Deinze, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 108 p.

Sys Ch. (1967). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 69W, Dentergem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 118 p.

Sys Ch. (1973). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 84W, Anzegem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 119 p.

Sys Ch. (1975). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 83E, Harelbeke, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 102 p.

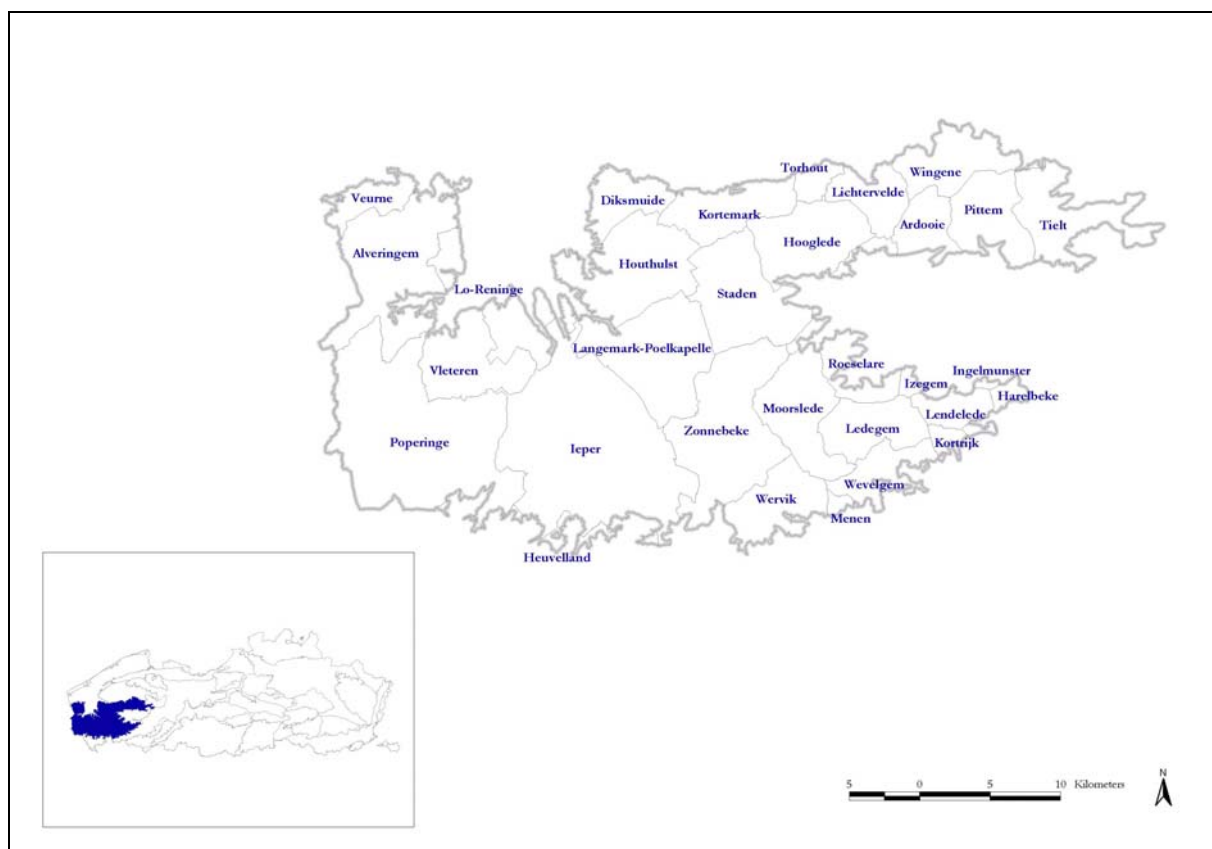
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

6.3 Lemig IJzer-Leie interfluviumdistrict

6.3.1 Naamgeving

Het adjectief 'lemig' in de naam van het ecodistrict verwijst naar het overwegend voorkomen van zowel lemig zandige bodems, (licht) zandleembodems en leembodems. De naamgeving benadrukt het voorkomen van een interfluvium, dat zich duidelijk manifesteert in het landschap.

6.3.2 Situering



6.3.3 Klimatologie

Het klimaat is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,5°C. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1667. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 68,2. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 800 mm (719,4 mm volgens de KMI-gegevens), tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar.

6.3.4 Geologie

De formaties die van rechtstreeks belang zijn binnen dit ecodistrict bestaan uit Tertiaire en Quartaire afzettingen.

De Tertiaire afzettingen op geringe diepte dateren uit het Eoceen en het Pliocéen. Het zijn kleiige en zandige mariene sedimenten. Deze subhorizontale lagen hellen lichtjes naar het noorden. Volgende lagen komen voor:

- ~ De Formatie van Tielt: Leden van Kortemark – Egem;
- ~ De Formatie van Kortrijk: Lid van Aalbeke.

De belangrijkste sedimentatiefase van de Quartaire afzettingen dateert uit het Boven-Pleistoceen (Würmglaciaal). Door overheersende NW-winden werd niveo-eolisch zandig en lemig materiaal aangevoerd en op de Tertiaire lagen afgezet, die ondertussen aan de erosie blootgesteld waren geweest, zodat hun oppervlaktereliëf gewijzigd was. De dikte van het eolisch materiaal schommelt van enkele decimeters tot enkele meters (2-5 m). Tijdens en ook na de afzetting werden plaatselijk elementen uit de Tertiaire lagen vermengd met het eolisch materiaal, zowel natuurlijk als antropogeen. Dit is vooral zo op de verschillende kammen, waar het Quartair dek reeds zeer dun is.

Tijdens het Laatglaciaal (Dryas) hadden belangrijke zandverstuivingen plaats. Zand stooft op uit droge rivierdalen en zette zich af langs de randen ervan. De meeste huidige beekvalleien werden waarschijnlijk uitgeschuurd gedurende het Boreaal (Holoceen). Daarna werden deze valleien opgevuld als gevolg van de stijging van de zeespiegel. In de natte valleien vormden zich veenlagen. Boven het veen komt meestal kleiig alluvium voor. Ook toen grepen zandverstuivingen plaats.

Cuesta van Tielt

Deze cuesta is ontwikkeld in de min of meer zandige Klei van Anderlecht (Klei van Pittem en de lokaal ontwikkelde Klei van Merelbeke).

Plateau van Izenberghe

Ten noorden van de IJzer, op het plateau van Izenberge, werd een fossielrijke zandlaag op het gedenudeerde Tertiaire landschap afgezet. Deze glauconiethoudende laag ligt op ca. 8 m hoogte en is max. 1.5 m dik. Waarschijnlijk werd deze laag afgezet tijdens een zeetransgressie, in een interglaciale periode van de ijstijden.

Centrale heuvelkam

De heuvelrug Geluveld-Staden-Klerken bestaat uit Tertiaire formaties met een dun Quartair dek. Tussen 25 en 45 m dazomen zandige Tertiaire sedimenten. Deze vormen de overgang tussen het meer vlakke landschap en de heuvelkam. Ze worden veelal afgedekt met Quartaire solifluctielagen (solifluctielagen: lokaal materiaal werd gemengd met keien uit de keienvloer, zand, klei en gesteentefragmenten). De top van de centrale West-Vlaamse heuvelkam boven 45 m bestaat uit zand-klei sedimenten. Op de heuvelkam wordt vanaf ca. 35-40 m het Tertiair lokaal afgedekt door een Quartair grintpakket, dat als een terrasafzetting van de Leie wordt beschouwd (Mindel-glaciaal).

6.3.5 Reliëf

Het reliëf is tamelijk vlak met een sterk dominerende heuvelkam. De hoogte varieert tussen 5 m en 60 m. De hellingspercentages variëren van 0 tot 4% (vooral tussen 0 en 0.5 %). Vooral O-gerichte hellingen komen voor, naast NW-, ZW-, ZO-gerichte hellingen.

De heuvelrij heeft een licht golvend reliëf en is plaatselijk tamelijk diep ingesneden door de terugschrijdende erosie van de beken. Plaatselijk is deze kam vrij smal geworden, zodat op de rug zelf geen grote plateaus voorkomen. Het gebied ten oosten en ten westen van de heuvelkam is vrij vlak. Nog enkele hoger gelegen heuvelkammen komen hier voor: de heuvelrug van Hoogdele, de hoogte van Lichtervelde-Gits, en het plateau van Tielt.

Centrale heuvelkam

Van noord naar zuidwest ligt de centrale kam van West-Vlaanderen, nl. de heuvelrij Geluveld-Staden-Klerken, met een gemiddelde hoogte van 45-55 m. In het zuidwesten bereikt de hoogte 64 m (Zandberg te Geluveld). Het reliëf daalt in noordelijke, oostelijke en westelijke richting.

De heuvelrug werd zeer sterk ingesneden door terugschrijdende erosie. Heel wat beken ontspringen hier, meestal op ongeveer 40 m hoogte. Hun bovenloop is soms diep en smal ingesneden in de heuvelkam. Het reliëf vertoont hierdoor een golvend karakter. De heuvelrug vormt de waterscheidingslijn tussen het bekken van de IJzer en het bekken van de Leie. De beken die in NW richting vloeien behoren tot het

bekken van de IJzer; de beken die in O en Z richting stromen behoren tot het bekken van de Leie. Vanaf de NZ-gerichte heuvelrug daalt het landschap naar alle richtingen. In westelijke, noordelijke en oostelijke richting verloopt deze daling langzaam en gelijkmatig. Zuidwaarts daalt het landschap eerst tamelijk snel naar de valleien van de Dode Stappen- en de Vleterbeek, om daarna weer te stijgen naar de Franse grens toe.

Ten westen van de centrale heuvelkam

Het reliëf is er vlak tot zwak golvend met duidelijk ingesneden beekvalleien. Meer naar het westen toe liggen de beken in ondiepe dalen. Het reliëf daalt geleidelijk van oost naar west, en van zuid naar noord. Er is weinig microreliëf. In het uiterste westen, tussen Watou en Poperinge, ligt een N-Z gerichte rug die tot ongeveer 60 m hoog ligt. Op het Plateau van Izenberge (15-20 m hoogte) komen diep ingesneden V-vormige dalen met steile randen voor, waarin de zijbekken van de IJzer stromen. De hellingen naar het plateau zijn zeer zwak.

Ten oosten van de centrale heuvelkam

Het reliëf is er zwak golvend, met een gemiddelde hoogte van 20-30 m. De opduikingen van het Tertiair liggen hoger. Ter hoogte van Hoogdelede ligt een uitloper van de West-Vlaamse heuvelkam, die verder de scheiding vormt tussen het IJzer- en het Leiebekken. Ter hoogte van Lichtervelde-Gits ligt het zwak golvend plateau dat geleidelijk oploopt van 25 tot 49 m in het ZO. De beekinsnijdingen op de plateaus zijn er sterker uitgesproken dan in het vlakke gebied.

De cuesta van Tielt vormt een brede zwak noordwaarts hellende rug. Naar het noorden toe sluit deze rug geleidelijk aan bij de Depressie van Blauhuis-Poeke, naar het zuiden toe wordt de cuesta plots afgebroken door een steil front. Op talrijke plaatsen reikt het cuetafront tot een hoogte van 40 tot 50 m. De dalhoofden van de beken, die er ontspringen, dringen door tot nabij dit cuetafront.

6.3.6 Geomorfologie

Het ecodistrict ligt in het interfluvium tussen de kustvlakte en de vlakte van de Leie. De erosie op het einde van het Tertiair deed een vlak tot zwak golvend landschap ontstaan, dat heel langzaam stijgt van de IJzervallei naar het zuiden toe. Het interfluvium is longitudinaal versneden door de consequente valleien van de IJzer en van de Waardamme-Hertsbergebeek die in elkaars verlengde liggen. De twee kleine interfluvia tussen de IJzer en de Waardamme-Hertsbergebeek aan de ene en de kustvlakte aan de andere kant, vertonen toch enkele specifieke kenmerken. Het plateau van Izenberge is een marien terras van estuariene Holsteinafzettingen die later door insnijding langs de randen in reliëf geplaatst zijn. De cuesta van Tielt is uitgesneden in de Klei van de Formatie van Gent. Ten zuiden van de Handzame-Mandelas strekt zich nog een belangrijk deel van het interfluvium uit. Het komt overeen met een cuetarug in Tertiaire klei. Het voorkomen van belangrijke zandige tussenlagen in het Tertiair heeft de grote uitbouw van de IJzervlakte in de omgeving van Diksmuide in de hand gewerkt. Te midden van dit zuidelijk deel van het interfluvium verloopt de consequente rugzone van Zonnebeke-Moorslede die een overblijfsel vormt van een Midden-Pleistoceen terrasniveau van 60 m hoogte in het Leie-Scheldebekken.

6.3.7 Grondwater

Centrale heuvelkam

Het ganse heuvellandschap staat onder invloed van tijdelijk stuwwater. Op sommige plaatsen is het Pleistocene dek meer dan 2 m dik; op deze gronden vertoont de waterhuishouding kenmerken van een grondwatertafel. In het gebied komen ook talrijke bronniveaus voor. Enkel langs de benedenloop van de beekjes komen gronden voor die onder invloed staan van permanent grondwater op relatief geringe diepte.

Ten westen en ten oosten van de centrale heuvelkam

In het licht golvend gebied waar het reliëf tamelijk vlak is en het Pleistocene dek dik (1-2 m), staan de gronden normaal onder invloed van permanent grondwater. Waar het dek echter dun is en de Tertiaire

klei op geringe diepte voorkomt, vertonen de meeste gronden er kenmerken van stuwwater, niettegenstaande het reliëf er tamelijk vlak is.

Verder van de heuvelkam af, waar het reliëf tamelijk vlak is en de zandleembedekking betrekkelijk dik, vertoont de waterhuishouding van de gronden eigenschappen die intermediair liggen tussen deze van bodems met permanent grondwater en bodems met stuwwater. De Tertiaire klei is ondoorlatend en heeft zelf een vlak reliëf, zodat er ook weinig ondergrondse afvloeï gebeurt over het kleioppervlak. Het waterbergingsvermogen is evenredig met de dikte van het zandleemdek. Waar het dek dun is, is er tijdens regenrijke perioden spoedig wateroverlast; bij watertekort is er droogte. De Tertiaire zandige afzettingen stuwen in sterke mate, daar er talrijke kleilenzen in voorkomen en de zandige horizont nergens dik is.

6.3.8 *Oppervlaktewater*

De centrale heuvelrug vormt de waterscheidingslijn tussen het bekken van de IJzer en het bekken van de Leie: het ecodistrict behoort tot beide bekkens. De afwatering gebeurt via een stelstel van sloten en beken.

De beken die in NW richting vloeien, behoren tot het bekken van de IJzer. De ontwatering gebeurt er via enkele grote NZ stromende beeksystemen. Sommige beken (zoals de Kimmelbeek en de Poperingebeek) lozen rechtstreeks in de IJzer. De meesten behoren echter tot het verzamelgebied van een grotere watering die dan in de IJzer uitmondt: de Handzamevaart en het Ieperleekanaal (waarin de Martjesvaart en de Ieperlee terechtkomen). Enkele beken monden uit in de Blankaart. Via de Blankaart komt het overtollige water in de IJzer terecht. Het zuidelijke deel van het Plateau van Izenberge watert af naar de IJzer toe. In het overige deel van dit plateau wordt het overtollige water kunstmatig afgevoerd, gedeeltelijk via de Houtgracht naar de Bergenvaart (mondt uit te Duinkerke), gedeeltelijk via de Grote Beverdijkvaart, de Sloggatvaart en de Kromme gracht door het Veurne Ambachtse tot in Nieuwpoort.

Door kunstmatige afdamming van verscheidene beken ontstonden al in de 14e eeuw de vijvers van Zillebeke, Dikkebus en Bellewaarde.

Tot het bekken van de IJzer behoren o.a. volgende beken, van west naar oost: Heidebeek; Poperingevaart; Haringbeek; Grote Kimmelbeek; St-Jansbeek en Luzebeek (die uitmonden in de gekanaliseerde Ieperlee); Sint-Jansbeek, Lobeek en Stroombeek-Ravebeek (die via de Martjevaart uitmonden in de IJzer); Stenenmolenbeek, Velkelokerbeek, Roanebeek, Steenbeek en Kwaabeek (die via de Blankaartvijver in de IJzer uitmonden); Zarrenbeek; Handzame.

Het verval van deze beken is bijna overal voldoende om een goede en snelle afwatering toe te laten.

De beken die in O en Z richting stromen, behoren tot het bekken van de Leie. De beken stromen overwegend in NW-ZO richting. Tot het bekken van de Leie behoren o.a. volgende beken, stroomafwaarts van de Leie: Kortekeerbeek; Kruisekebeek; Sint-Jansbeek; Reutelbeek (Geluwebeek); Heulebeek.

Ten noorden van de cuesta van Tielt ontwatert het westelijk deel via een bekenstelsel dat behoort tot het verzamelgebied van de Rivierbeek. De Poekebeek ontspringt eveneens op die kam en draineert het oostelijk deel. Ten zuiden van de cuesta van Tielt wordt het water in het westelijk deel via een aantal beken, waarvan de belangrijkste de Roobeek en de Devebeek zijn, naar de **Mandel** afgevoerd.

6.3.9 *Bodem*

Centrale heuvelkam

De textuur van de gronden van de Midden-West-Vlaamse heuvelrug vertoont op korte afstand grote verschillen, zowel horizontaal als verticaal. Algemeen wisselt ze af van lemig zand tot licht zandleem. Ook de profielontwikkeling wisselt sterk af op korte afstand. De gronden met complexe textuur (S-Pbx, S-PDx, S-Phx, L-Edx, L-Ehx) nemen een tamelijk grote oppervlakte in en zijn dikwijls keirijk. Ze komen vooral rond de centrale heuvelrug voor.

Lemig-zandgronden

Deze gronden komen weinig voor en ze vormen geïsoleerde platen. Ze liggen op de toppen van de licht-zandleemruggen, langs de beken of op de toppen van de Tertiaire heuvels. De meest voorkomende bodemtypes zijn: Sbc, Scc, Sdc. In veel mindere mate komen homogene lemig zandige terrasgronden voor met niet bepaalde profielontwikkeling (Sbx, Scx). Ze worden sporadisch op hoge plaatsen aangetroffen. Enkele donkerder gekleurde gronden met verbrokkelde humus- of/en ijzer-B-horizont (Sbh, Sch, Shh) komen weinig voor.

Licht-zandleemgronden

Deze gronden komen meer voor. De droge tot matig natte gronden met verbrokkelde textuur-B-horizont (Pbc, Pcc, Pdc) domineren sterk. Ook gronden met niet bepaalde profielontwikkeling domineren sterk (Pbx, PDx, Phx). Ze zijn gebonden aan Tertiaire opduikingen. De colluviale en alluviale gronden zonder profielontwikkeling (Pcp, Pdp, Pep, Php) vormen talrijke, soms grote vlekken. Gronden zonder of met een minimale ontwikkeling komen ook voor. Langs de polderrand komen enkele vlekken droge en matig droge licht-zandleemgronden met diepe antropogene humus-A-horizont (Pbm, Pcm) voor.

Lemig-zand- en licht-zandleemgronden komen vaak voor nabij de beken. Daar dagzomen de niveo-fluviale zandige afzettingen, die elders meestal bedekt zijn door dunne niveo-eolische lösslaagjes.

Zandleemgronden

De matig en sterk gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur-B-horizont (Ldc, Lhc) nemen grote oppervlakten in. Deze (solifluctie)gronden worden meestal aangetroffen op (zwakke) hellingen, waar ze dikwijls de contactzone vormen met het geologisch substraat. Zandleemgronden met niet bepaalde profielontwikkeling komen verspreid voor en zijn gebonden aan Tertiaire opduikingen. In de beekvalleien ligt zandlemig alluvium naast enkele vlekken zonder of met minimale profielontwikkeling. Matig droge zandleemgronden met textuur-B-horizont vormen slechts enkele vlekken.

Kleigronden

Deze gronden nemen een beperkte oppervlakte in. Het zijn hydromorfe regosolen. Ze vormen talrijke, lange slierten in de valleien. Enkele vlekken met sterk geërodeerde Tertiaire klei komen sporadisch voor op de heuvelkam.

Ten westen en ten oosten van de centrale heuvelkam

Zandgronden

Enkele vlekken komen voor in het noorden. Het zijn matig droge tot matig natte postpodsolen.

Lemig-zandgronden (*overwegend droge gronden met een verbrokkelde textuur-B-horizont*)

Deze gronden nemen een relatief kleine oppervlakte in. Ze liggen op de toppen van sommige licht-zandleemruggen. Meestal zijn het dan droge tot matig droge lemig-zandgronden met sterk gevlekte textuur-B-horizont. Droge tot natte gronden met verbrokkelde textuur-B-horizont, matig droge tot natte lemig-zandgronden met verbrokkelde humus- of/en ijzer-B-horizont en droge of matig droge gronden met niet bepaalde profielontwikkeling komen in verspreide vlekken voor. Nabij de polderrand liggen nog enkele vlekken droge en matig droge lemig-zandgronden met diepe antropogene humus-A-horizont.

Licht-zandleemgronden

Droge tot matig natte licht-zandleemgronden met verbrokkelde textuur-B-horizont komen verspreid voor. De natte licht-zandleemgronden met verbrokkelde textuur-B-horizont komen weinig voor, evenals de matig droge tot natte lichtzandleemgronden met verbrokkelde humus- of/en ijzer-B-horizont en de droge en matig natte licht-zandleemgronden met niet bepaalde profielontwikkeling. Zeer vele van deze licht-zandleemgronden zijn ontwikkeld in al dan niet verspoelde en al dan niet met Quartaire, eolische,

lössachtige sedimenten aangerijkte zandige Tertiaire afzettingen. Droge tot natte licht-zandleemgronden zonder profielontwikkeling komen verspreid voor.

Zandleemgronden

De matig en sterk gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur-B-horizont nemen grote oppervlakten in. Droge en matig droge zandleemgronden met textuur-B-horizont komen eveneens voor. Niet tot matig gleyige zandleemgronden met niet bepaalde profielontwikkeling zijn gebonden aan Tertiaire opduikingen. Zwak tot zeer sterk gleyige zandleemgronden zonder profielontwikkeling liggen onderaan hellingen en in de valleien.

Leemgronden

Op het Plateau van Izenberge komen enkele vlekken leemgronden voor; het zijn matig natte gronden.

Kleigronden

Kleigronden zonder profielontwikkeling zijn ontsluitingen van de Tertiaire klei, nabij beken. Hydromorfe alluviale gronden liggen in de beekvalleien. Zeer sterk gleyige en gereduceerde zware kleigronden zonder profielontwikkeling vormen de natste kernen van sommige valleien.

6.3.10 Grenzen

Het ecodistrict werd voornamelijk op basis van textuur afgebakend.

- N-grens: in het W is deze grens een scherpe grens met de polders, die afgebakend werden op basis van de bodemkaart, naar het O toe volgt de N-grens de gradiële textuurgrens, de geomorfologie werd als tweede criterium genomen, waarbij eerst de Handzamevallei (tot 10-20 m hoogte) werd gevolgd en verder de noordelijke helling van de cuesta van Tielt (tot 25 m hoogte);
- O-grens: deze grens volgt de cuesta van Tielt, een inham wordt gevormd door de depressie van Ardoois (25-30 m hoogte), de textuurgrens verloopt hier vaag tussen lemig zand en (licht) zandleem; verder naar het Z toe volgt de O-grens de vlakte van de Leie (20 m) en de textuurgrens tussen (licht) zandleem en (lemig) zand;
- Z-grens: deze grens werd getrokken op basis van de 40 m-hoogtelijn, waar het reliëf begint te stijgen naar de Zuid-West-Vlaamse getuigenheuvels, de textuur gaat er over van zandleem naar leem;
- W-grens: administratief.

6.3.11 Interne homogeniteit binnen het ecodistrict

Homogeen:

- Substraat: komt over het hele ecodistrict voor;
- Tertiaire geologie.

Heterogeen:

- Reliëf: ten W van de centrale heuvelkam is het reliëf zwakgolvend, terwijl het reliëf ten oosten vlak is;
- Drainageklassen: in het IJzerbekken komen de nattere drainageklassen (h) iets meer voor dan ten oosten van de centrale heuvelkam;
- Textuur: zowel (licht) zandleem als lemig zand komen voor.

6.3.12 *Literatuur*

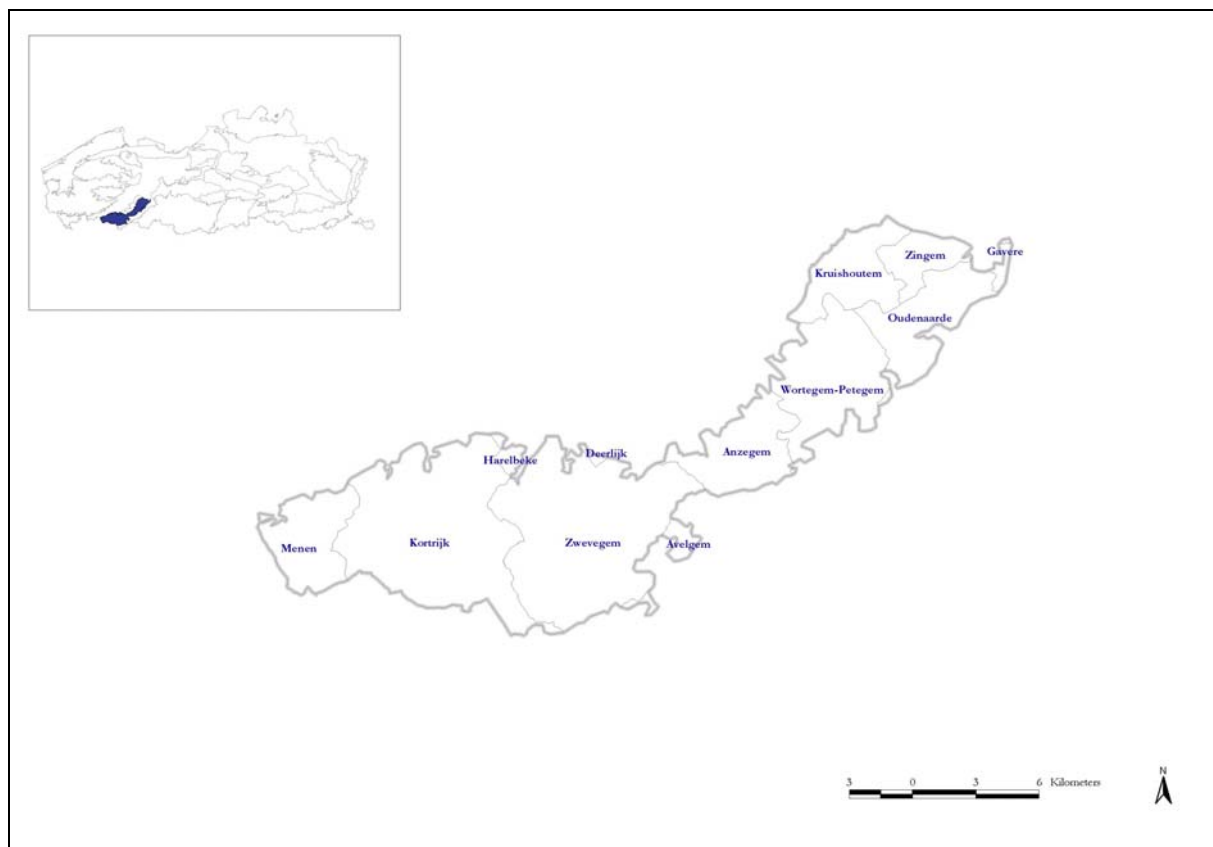
- Ameryckx J. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 67E Roeselare, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 68 p.
- Ameryckx J. (1983). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 52E Torhout, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 93 p.
- De Moor G. & Pissart A. (1992). In: Denis J. e.a. (1992). Geografie van België. Deel: Het reliëf. Gemeentekrediet, p. 130-215
- Demeyer H., Heirman J., Demarest L., Paelinckx D. (1993). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 21. 59 p. + 4 kaartbladen
- Demolder H., De Knijf G. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 27-28-36. 81 p. + figuren + 12 kaartbladen
- Hubert P. & T'Jonck G. (1963). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 81E Ieper, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 77 p.
- Hubert P. (1961). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 52W Kortemark, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 85 p.
- Hubert P. (1961). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 81W Poperinge, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 58 p.
- Hubert P. (1962). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 80E Proven, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 65 p.
- Hubert P. (1972). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 67W Staden, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 83 p.
- Hubert P. (1974). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 82W Geluveld, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 78 p.
- Louis A. & Van Damme M. (1974). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 66W Lo, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 99 p.
- T'Jonck G. & Hubert P. (1965). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 66E Langemark, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 104 p.
- T'Jonck G. & Moorman F.R. (1962). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 50E Veurne, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 100 p.
- T'Jonck G. (1959). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 65E Hoogstade, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 97 p.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meetstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Zwaenepoel A., Vanallemeersch R., Demolder H., Demarest L., Vriens L. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 19-20. 100 p. + figuren + 6 kaartbladen

6.4 Lemig Leie-Schelde interfluviumdistrict

6.4.1 Naamgeving

Het adjectief 'lemig' in de naam van het ecodistrict verwijst naar het overwegend voorkomen van zowel lemig zandige bodems, (licht) zandleembodems en leembodems. De naamgeving benadrukt het voorkomen van een interfluvium, dat zich duidelijk manifesteert in het landschap.

6.4.2 Situering



6.4.3 Klimatologie

De gemiddelde luchttemperatuur bedraagt 9-10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7°C. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1618. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 63,3. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 800-900 mm (749 mm volgens de KMI-gegevens).

6.4.4 Geologie

De Tertiaire afzettingen vormen subhorizontale lagen die zacht afhellen naar het noorden. In de zandleemstreek behorend tot het Scheldebekken liggen de Tertiaire formaties op heel wat plaatsen dicht bij het oppervlak. Ze bestaan hoofdzakelijk uit mariene kleiige en zandige sedimenten. Volgende lagen komen voor: Formatie van Gent; Formatie van Tielt (Lid van Egem); Formatie van Kortrijk (leden van Aalbeke – Moen).

Terrasafzettingen van het Midden-Pleistoceen (Mindelglaciaal) komen voor op het peil van ca. 60 m ter hoogte van Wortegem-Knock, Kruishoutem en Ooike. Ze bestaan uit grof grintrijk zand en bereiken een dikte van max. 3 m. Het verdere verloop van het Midden-Pleistoceen wordt gekenmerkt door sterke erosie.

De zandlemige lössmantel behoort tot de afzettingen van het Boven-Pleistoceen (Würm-glaciaal). Hoewel de reliëfvormen hierdoor afvlakten, komen de hoofdtrekken van het huidige reliëf nog grotendeels overeen met die van het versneden Tertiair substraat. De accumulatie van de lössmantel gebeurde onder koude, relatief droge omstandigheden met tussenfasen gekenmerkt door solifluxie en afspoeling. Het eolisch materiaal is hoofdzakelijk afkomstig uit het toenmalig droogliggend Noordzeebekken en werd vooral tijdens sneeuwstormen afgezet. Veelal sedimenteerde het materiaal pas definitief na het smelten van de sneeuw en na een transport door het smeltwater. Hierdoor vertoont de afzetting dikwijls een duidelijke stratigrafie. De oorsprong is dus niveo-eolisch of niveo-fluviaal. Op de sterkst geëxposeerde gedeelten is de Quartaire deklaag dun en vertoont ze een bijmenging met het onderliggend substraat.

De Holocene formaties omvatten recente alluviale en colluviale afzettingen in de valleien (beken).

6.4.5 *Reliëf*

Het reliëf is golvend en stijgt van O naar W, van ca. 20 tot 70 (max. 80) m. De hellingspercentages variëren van 0 tot 7% (vooral 0.5 tot 1.5%). Vooral Z-, ZO-, O- en ZW-gerichte hellingen komen voor.

Het reliëf is zwak tot zeer zwak golvend, met een algemene helling naar het noordoosten. Vanaf Wortegem-Knock over Kruishoutem strekt zich een betrekkelijk smalle, vlakke rugzone uit, waarvan de hoogte schommelt tussen 60 en 75 m. Deze ruggen komen verder naar het ZW ook voor, waarvan de hoogste delen ter hoogte van Bellegem en Heestert gelegen zijn. In het zuiden van het ecodistrict helt het golvend leemlandschap af naar het zuiden.

De oostflank van de ruggen werd door kleine riviertjes tamelijk intens ingesneden, waardoor een reeks evenwijdige, smalle naar het NO georiënteerde en dalende ruggen tussen de dalhoofden zijn overgebleven. Veelal zijn deze valleitjes door een steilrand begrensd. Ook de westflank van deze ruggen werd sterk uitgeschuurd door de beken. De rug vormt de scheiding tussen het verzamelgebied van de Leie en de Schelde. Bijna loodrecht op de beekvalleien lopen plaatselijk kleine, secundaire depressies uit, waardoor het reliëf in de nabijheid van de valleien sterk wordt geaccentueerd. Te Eine en Heurne zijn de ruggen daarentegen sterk afgeplat en breed.

In Petegem, Eine, Melden en Leupegem palen laag gelegen gebieden met een duidelijk microreliëf aan de vallei van de Schelde. Naar het achterland worden ze door een meestal sterke helling (8%) afgezoomd. Het algemeen niveau stijgt zeer geleidelijk van 10-15 m op de valleirand tot ca. 25 m aan de voet van de helling.

6.4.6 *Geomorfologie*

De hoofdtrekken van het huidige reliëf komen nog grotendeels overeen met die van het versneden Tertiair oppervlak, afgevlakt door de Quartaire dekmantel. Het reliëf werd bepaald door het hydrografisch net en de aard van het Tertiaire substraat. Zwaar kleiige en/of harde zandsteenlagen en grindlagen boden beter weerstand aan de erosie. Ze vormen het substraat van de steile hellingen en heuveltoppen en bepalen een heuvelig reliëf. Boven het meer erodeerbare substraat is het reliëf doorgaans golvend.

Grotere löss- en sneeuwafzettingen op de lijzijden en ongelijke insolatie volgens oriëntatie van de hellingen in een periglaciaal milieu zouden een voorname rol gespeeld hebben bij de vorming van de dalasymmetrie.

6.4.7 *Grondwater*

Permanent grondwater:

De valleigronden staan onder invloed van permanent grondwater op geringe diepte, dat aan een regelmatige seizoenschommeling onderhevig is. De schommelingszone van het grondwater bedraagt gewoonlijk niet meer dan 1.5 m.

Tijdelijk stuwwater:

In de zwak golvende gebieden, hoger dan 12-15 m, ligt de grondwatertafel op grotere diepte. Wanneer echter een weinig doorlatende laag, zoals een Tertiair kleiig substraat, in het profiel voorkomt, kan zich daarop, in het nat seizoen, tijdelijk een watertafel vormen, die in de zomer en in de herfst volledig verdwijnt. De dikte en de aard van het doorlatend dek, dat rust op een ondoorlatende kleilaag, is bepalend voor de hoogte van de waterstand en voor de duur van de eventuele wateroverlast. Hoge, vlakke gronden met een dun Quartair dek en een zwaar-kleiige ondergrond hebben een sterk gestoorde waterhuishouding. Diepe leemgronden en zandleemgronden lijden daarentegen nooit onder wateroverlast of verdroging. De topografische ligging speelt hier gewoonlijk een weinig belangrijke rol. Hoge lichte zandleemgronden zijn veel gevoeliger aan de droogte dan gelijkaardige gronden met permanent grondwater, doordat ze in de zomer uitsluitend aangewezen zijn op het water dat ze kunnen bergen en op het regenwater.

Hellingwater:

In het heuvelland met ondiep en ondoorlatend Tertiair substraat komen de gronden met hellingwater voor.

6.4.8 Oppervlaktewater

Het ecodistrict watert af zowel naar het Leie- als naar het Scheldebekken.

In het noordoostelijke gedeelte komen slechts de dalhoofden van de beken, behorend tot het Leiebekken, voor. Deze beken ontspringen op zeer korte afstand van de Schelde.

Tot het Scheldebekken behoort een dicht net van ZW-NO verlopende, evenwijdig aan de Schelde verlopende beken, o.a.: Nederbeek, Snepbeek (tot de bovenloop behoren een aantal sterk vertakte stortbeken, die aan het landschap een sterk versneden karakter geven); Stampkotbeek; Marollebeek; Plankbeek; Wijngaardbeek; Scheebeek (heeft een vertakt hydrografisch net en verenigt de lopen van de Kleine Ronsebeek, de Biestbeek, de St.-Arnoldusbeek en de Waffelstraatbeek).

In het zuidwestelijke deel van het ecodistrict behoren volgende beken tot het Scheldebekken: Grote Spiere (een belangrijke bijbeek van de Schelde, die in Frankrijk ontspringt), de Kleine Spiere (Zandbeek) is een belangrijke bijbeek; Gaverbeek; Sluisbeek, Braambeek, Oliebergbeek: vormen de bovenloop van de Pachtbeek; Kasteelbeek; Fabriekbeek; Schoorbeek; Bondillebeek.

In de zwakgolvende gebieden vervullen de waterlopen een belangrijke functie bij de afvloei van het overtollig regenwater. Bij neerslag kan het debiet er relatief groot worden, in de hand gewerkt door een ondiep kleiig substraat. Enkele beken hebben een typisch asymmetrisch dalstelsel: steile hellingen naar het WNW tot ZZO gericht, met slechts weinig en korte droge zijdalen, naar het O en het N verlopen de hellingen zachter.

Tot het Leiebekken behoren o.a.: Keibeek: deze beek heeft een sterk vertakt hydrografisch net; ze verenigt de lopen van de Kortrijkbeek, de Kwademeersbeek en de Ooievaarsnestbeek; Palingbeek; Knockbeek; Markebeek; Klakkaertbeek.

Het kanaal Kortrijk-Bossuit verbindt de Leie met de Schelde. Het tracé van het kanaal aan de Scheldekant werd aangelegd in de depressie van de Slijpbeek.

6.4.9 Bodem**Licht-zandleemgronden**

Deze gronden liggen op de lokale dekzandruggen langs de Scheldevallei en vormen een smalle overgangszone tussen de lemig-zandgronden en de zandleemgronden. Het zijn overwegend gronden met Bt-horizont (Pba, Pca) of verbrokkelde Bt-horizont (Pbc, Pcc, Pdc). Ze zijn droog op de hoogste ruggedeelten, matig droog en matig nat op de randen. Licht-zandleemgronden met plaggendeek beslaan een kleine oppervlakte te Huise. De gronden zonder profielontwikkeling komen in beekvalleien voor; ze

variëren van droog tot zeer nat. Enkele van deze gronden zijn hoog gelegen en staan onder invloed van stuwwater.

Zandleemgronden

De natuurlijke drainering in deze gronden is sterk uiteenlopend. De zwak en matig gleyige zandleemgronden vormen in het noorden de overgang tussen leemgronden en licht-zandleem- en lemig-zandgronden. Op de goed ontwaterde interfluviale ruggen komen overwegend grijsbruine podsolachtige gronden voor. Bij een onvoldoende natuurlijke drainering overheersen de gedegradeerde podsolachtige bodems. De substraatgronden treft men meestal aan op toppen en steile hellingen: ze hebben een matige, onvoldoende of slechte drainering. Te midden van de gronden met substraat op geringe diepte komen vaak ontsluitingen van de Tertiaire klei voor. Deze ontsluitingen hebben een slechte natuurlijke ontwatering en dragen bodems waarvan de profielontwikkeling niet kan worden gedefinieerd. Plaatselijk liggen op de hellingen en in kleine depressies colluviale gronden op zandleem. In de valleien zijn het matig gleyige tot zeer sterk gleyige alluviale gronden.

Leemgronden

De leemgronden zijn nauw verwant met de zandleemgronden. Het zijn overwegend diepe leemgronden met textuur-B-horizont of met structuur-B-horizont en met matige tot onvoldoende natuurlijke drainering. Enkele ondiepe leemgronden met klei-zandsubstraat of kleisubstraat worden op hellingen aangetroffen.

De goed gedraineerde gronden op colluviaal leem beslaan smalle stroken aan de oorsprong van droge secundaire depressies. De matig goed en onvoldoende gedraineerde gronden op colluviaal leem vormen meestal doorlopende stroken in de secundaire depressies en aan de rand van de beekvalleien. De tamelijk slecht gedraineerde gronden op alluviaal lemig materiaal liggen in de kern van de beekvalleien.

Kleigronden

De kleigronden worden hoofdzakelijk in enkele beekvalleien aangetroffen. Het zijn hydromorfe alluviale gronden op klei en zware klei. Op sommige toppen en hellingen komen ontsluitingen van de Tertiaire klei voor. Deze gronden vertonen meestal geen duidelijke profielontwikkeling en hebben een matige tot slechte natuurlijke drainering.

6.4.10 Grenzen

Het ecodistrict werd afgebakend op basis van reliëf en bodemtextuur.

- N-grens: deze grens werd getrokken op basis van de 15 m-hoogtelijn, op de overgang tussen het vlakke gebied van de Vlaamse Vallei (Scheldevallei) en het heuvelachtige landschap van het interfluvium, ook profiel en drainage veranderen;
- NW-grens: deze grens is een textuurgrens, tussen (lemig) zand en (licht) zandleem; de 45 m-hoogtelijn wordt beschouwd als de overgang tussen beide bodemassociaties;
- O-grens: deze grens werd getrokken langs de rand van de Scheldevallei, op de 20 m-hoogtelijn, naar het ZO toe verloopt ze tevens op de grens tussen het Lid vna Moen en het Lid van St. Maur;
- Z-grens: deze grens is administratief .

6.4.11 Interne homogeniteit binnen het ecodistrict

Homogeen:

- Reliëf: overal golvend tot heuvelachtig;
- Geomorfologie: behorend tot het Leie-Schelde interfluvium.

- Substraat: komt over het hele ecodistrict voor;
- Drainageklassen b, c, d, e.

Heterogeen:

- Textuur: zowel zandleem als leem komen voor;
- Tertiaire geologie.

6.4.12 *Literatuur*

Cardon P. (1982), De Meyer H. (1984) en Gillis J. (1982). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartblad 29. 85 p. + 4 kaartbladen

Hubert P. (1976). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 97E, Zwevegem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 87 p.

Jacobs P., De Ceukeleire M., De Breuck W. & De Moor G. (1999). Toelichtingen bij de Tertiair geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 29, Kortrijk. 68 p.

Sanders J. & Sys Ch. (1987). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 98W, Avelgem, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 153 p.

Sys Ch. & Vandenhoutd H. (1971). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 84E, Oudenaarde, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 99 p.

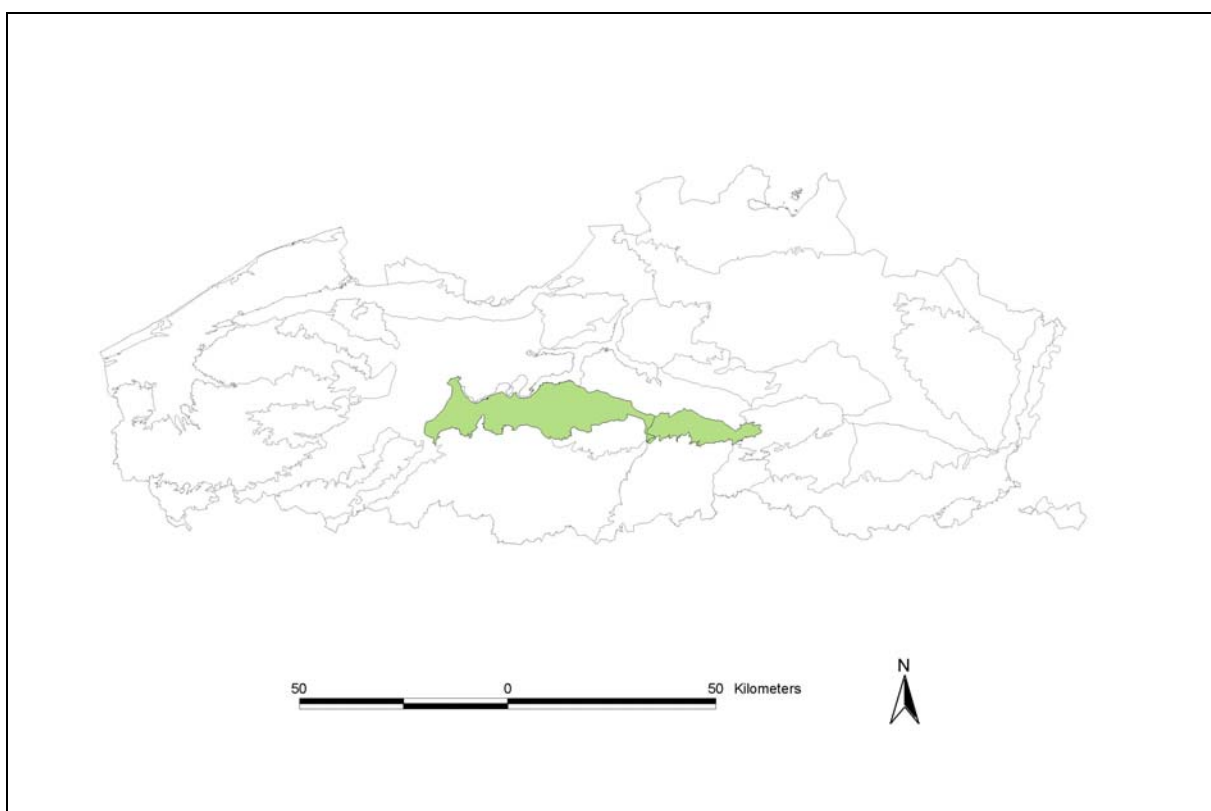
T'Jonck G. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 97W, Mouscron, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 97 p.

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

7 Ecoregio van de Midden-Vlaamse overgangsgebieden

De ecoregio van de Midden-Vlaamse overgangsgebieden bestaat uit het Midden-Vlaams glooiend zandleemdistrict en het Vochtig Beneden-Dijledistrict. Hoewel tussen beide ecodistricten duidelijke verschillen bestaan in abiotische kenmerken, werden deze gebundeld in één ecoregio als overgang tussen de ecoregio van de Pleistocene rivier valleien ("Vlaamse Vallei") en de zuidelijk gelegen heuvel- en plateaugebieden van de ecoregio's van de zuidwest- en zuidoostelijke heuvelzone. Ter hoogte van de overgang naar het Pleistoceen rivier valleiedistrict is steeds een Glacis aanwezig. Het grondwater stroomt longitudinaal met het overheersende oppervlaktewater net, meer bepaald van de hogere gelegen gebieden ten zuiden van de ecoregio naar het lager gelegen Pleistocene rivier valleiedistrict.

In het Midden-Vlaams glooiend zandleemdistrict komen nog enkele lagere heuvelkammetjes voor (als uitloper van het zuidelijk gelegen Zuid-Vlaams lemig heuvel district). Erosie en de Quartaire niveo-eolische dekmantel hebben het algemene reliëf binnen het ecodistrict echter sterk afgevlakt. Het Vochtig Beneden-Dijledistrict bezit een vlak reliëf met een zwakke, geleidelijke helling naar het noorden. De textuur binnen de ecoregio is hoofdzakelijk zandlemig, maar met belangrijke stukken leem.

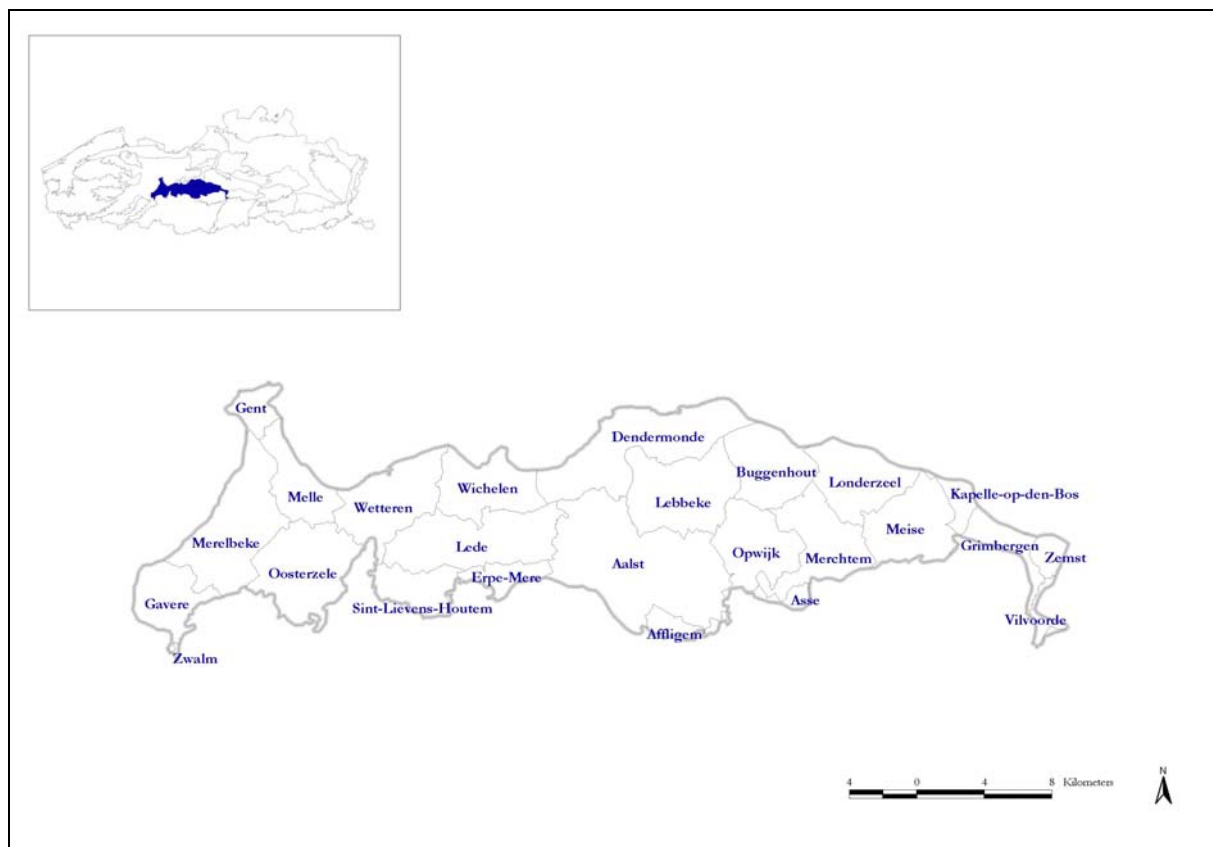


7.1 Midden-Vlaams glooiend zandleemdistrict

7.1.1 *Naamgeving*

Het district bestaat uit een weinig tot matig geaccidenteerd Tertiair glooiend landschap waarop voornamelijk zandlemige eolische gronden werden afgezet. Het district bevindt zich in Midden-Vlaanderen.

7.1.2 *Situering*



7.1.3 *Klimatologie*

Het klimaat van het gebied is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7° C met gemiddeld 1602 uren zonneschijn en 67 dagen vorst. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 744 mm, tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar (ca 205 mm in mei, juni en juli). De vegetatieperiode (temperatuur hoger dan 10°C) duurt van 25 april tot 10 oktober.

7.1.4 *Geologie*

Tijdens het Tertiair werden mariene zand- en kleilagen afgezet, achtereenvolgens de Formatie van Kortrijk, Formatie van Tielt, Formatie van Gent, Formatie van Lede en Formatie van Maldegem. Na daling van de zeespiegel werden deze sedimenten in het Pleistoceen (Quartaair) door erosie aangetast, en dan voornamelijk de zandige formaties. De kleiige lagen boden meer weerstand aan de erosie en vormden de heuveltoppen van het Tertiair reliëf (Louis, 1975). Het resultaat is een vrij sterk golvend en versneden Tertiair oppervlak met een lichte daling naar het noorden toe.

Het Tertiaire substraat bestaat in het oostelijke deel overwegend uit klei (leden uit de Formatie van Maldegem), terwijl het westelijke deel meer zandig is, met plaatselijk (kleiige) heuveltoppen. Dit weerspiegelt zich sterk in het huidige landschap (reliëf, waterhuishouding).

Tijdens het Weichselglaciaal werd het Tertiaire landschap grotendeels afgedekt met een Quartaire voornamelijk niveo-eolische dekmantel. Dit pakket bezit een dikte van 0 tot 10m. In de Demervallei kan dit Quartaire pakket plaatselijk dikker zijn. De variatie in dikte wordt verklaard door topografie en de overheersende westenwind-richting tijdens de afzettingen. Het eolisch materiaal is het dikst in de depressies en op zwakke, naar het oosten gerichte hellingen (5 tot 10m). Op de ruggen bedraagt het nog 1 à 2m, terwijl het op de heuveltoppen dikwijls ontbreekt.

De Quartaire afzettingen werden in verschillende perioden tijdens het Weichselglaciaal afgezet. Het materiaal, dat tijdens de eerste twee fasen sedimenteerde, werd in de nabijheid van de Tertiaire verhevenheden vaak weggeërodeerd. In het begin van de derde fase werd ten gevolge van afspoeling en afglijding vaak Tertiair, vooral zandig materiaal, verplaatst en vermengd met de niveo-eolische sedimenten. Dit verspoelde materiaal komt voor in de ondergrond van de meeste zandleemprofielen en is van groot belang voor de bodemgesteldheid, inclusief de waterhuishouding van de gronden.

Op het einde van het Tardiglaciaal werden langs de Dender (Wieze-Denderbelle) duinruggen afgezet door verwaaïing van lokale voornamelijk licht zandleem sedimenten.

Tijdens het Holoceen werd alluvium in de valleien afgezet en in recente tijden traden nieuwe verstuingen en afzettingen op ten gevolge van ontbossingen.

7.1.5 *Reliëf*

Het reliëf daalt vanuit het zuidelijke en centrale deel in noordelijke, oostelijke en westelijke richting. De hoogteligging varieert tussen 10m in het noorden tot maximum ongeveer 60m in het zuiden.

In het zuidelijk deel van het ecodistrict lijnen zich nog enkele lagere heuvelkammetjes met een west-oost oriëntatie af, welke in feite een uitloper zijn van het zuidelijk gelegen Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict. Ook deze heuvelkammetjes behoren tot hetzelfde paleografisch systeem, maar erosie heeft hun reliëf sterk afgevlakt. Hun aanwezigheid is best te lokaliseren via het hydrografisch net. Voorbeelden hiervan zijn de Hasseltkouter (Munte), Gijzelkouter en Betbergse bossen (Gijzenzele), Kattenbos (Vlekkem), Helderberg (Baardegem),...

In het noordelijke gebied zijn Tertiaire koppen soms nog verantwoordelijk voor nog (vrij) opvallende reliëfsverschillen (vb. rond Serskamp). In het algemeen echter is het noordelijke deel bijna vlak. De hellingsgraden bedragen zelden meer dan 4 %, met over het algemeen een hellingsgraad gelegen tussen 0 en 0,5 %.

7.1.6 *Geomorfologie*

Hoewel de Quartaire afzettingen een verzachting van het Tertiaire landschap teweegbrachten, is het reliëf in hoofdzaak als een erosiereliëf te beschouwen.

Het reliëf wordt in dit zandlemig gebied nog beïnvloed door het onderliggende Tertiaire substraat. Vooral in het zuidelijke deel (aansluitend op het 'Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict') is deze invloed nog vrij duidelijk aanwezig. Het Tertiair geaccidenteerd landschap in het noordelijk gedeelte is vrijwel geheel genivelleerd door de Quartaire niveo-eolische dekmantel die tijdens het Weichselglaciaal werd afgezet.

7.1.7 *Grondwater*

De afwisseling van watervoerende en ondoordringbare Tertiaire lagen zorgt in het zuidelijk gelegen 'Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict' en het 'Lemig Brabants cuestadistrict' voor het voorkomen van talrijke bronniveaus. In het Midden-Vlaams glooiend zandleemdistrict is de aanwezigheid van bronnen eerder zeldzaam. Wel komen er enkele waterlopen voor, die gevoed worden door bronnen (deze bronnen zijn

dan echter gelegen in de zuidelijk gelegen districten). Voorbeeld hiervan is de Leibeek ten zuidoosten van Meldert.

De valleigronden staan onder invloed van permanent grondwater, terwijl de ruggen een goede, natuurlijke drainage kennen. Plaatselijk echter ontstaat een tijdelijke stuwwatertafel (zie bodem).

7.1.8 *Oppervlaktewater*

Het ecodistrict behoort voornamelijk tot het hydrologische bekken van de Beneden- en Boven-Schelde. Het centrale deel behoort tot het Denderbekken. De meest oostelijke uitloper behoort tot het Dijlebekken.

In het bekken van de Boven-Schelde zijn de volgende waterlopen de meest belangrijke (van west naar oost): Schellebellebeek, Molenbeek, Molenbeek (met als zijwaterlopen o.a. Waalbeek & Vantegembeek), Roebeek, Molenbeek (met als belangrijkste zijwaterloop de Wellebeek), Bosbeek en Paddebeek. De waterlopen verlopen meestal in zuid-noord richting.

Het deel van het district dat gelegen is in het Denderbekken bezit als meest belangrijke waterloop de Dender, waarin de volgende waterlopen (al dan niet rechtstreeks) uitmonden: Molenbeek, Torensbeek, Molenbeek (met als belangrijkste zijwaterloop de Grootte beek), Vondelbeek (met als zijwaterlopen o.a. Bandsloot & Kleine beek) en Molenbeek (met als zijwaterloop de Koestaartbeek).

In het bekken van de Beneden-Schelde liggen de Grote Molenbeek (met als zijwaterlopen de Lindebeek, de Stampbeek en de Kwetstebeek), de Molenbeek-Zijp (zijwaterloop de Meuzegemsebeek) en de Zielbeek. Ze vertonen alle een zuid-noordverloop en monden uit in de Schelde.

In het Dijlebekken liggen de Zenne en de Willebroeksevaart (over een beperkte oppervlakte) en de Tangebeek en de Woluwe.

7.1.9 *Bodem*

De Pleistocene sedimenten zijn de voornaamste bodemvormende bestanddelen in het district. Het zandige lössleem, dat in dit gebied afgezet werd tijdens de laatste ijstijd, wordt op een lager (reliëfs)niveau aangetroffen dan de zuivere lössafzettingen (afgezet in de zuidelijk gelegen districten). Het bezit soms een sterk variërende textuur indien het tijdens zijn afzetting vermengd werd met verspoeld Tertiair zand.

Niet tot zwak gleyige bodems met een textuur B horizont (grijsbruine podsolachtige bodems) bevinden zich eerder in het zuiden van het district. Deze bodems werden gevormd onder een gemengd loofbos en zijn typisch voor zandleem- en leemgebieden. Doorgaans vertonen deze gronden een normale waterhuishouding.

Elders overwegen gronden met een sterk gevlekte of verbrokkelde textuur B horizont. Het betreft gedegradeerde grijsbruine podsolachtige bodems, die onder andere ontstaan zijn door het in cultuur brengen van gronden (en dus het rooien van de natuurlijke bosvegetatie).

De zandleemgronden zijn niet tot matig gleyige gronden. Op de Tertiaire opduikingen komen niet tot sterk gleyige gronden voor met een niet bepaalde profielontwikkeling. De beekvalleien worden gevormd door hydromorfe alluviale gronden.

De textuur van de meeste zandleemgronden wordt lichter (zandiger) naarmate ze dieper liggen of gaan over tot verspoeld, kleiig, Tertiair materiaal. In het zandleemgebied, waar het Quartaire dek vaak op matige diepte op een zandig-lemig complex rust, hebben vele gronden een gebrekkige waterhuishouding, te wijten aan de langzame oppervlakkige drainering en aan een tijdelijk opgehouden watertafel. Deze watertafel wordt plaatselijk gevormd op een weinig doorlatende (Tertiaire) laag (indien deze op minder dan 2-3m diepte voorkomt). Op andere heuvels (bijvoorbeeld de heuvel ter hoogte van Lede), waar een sterk doorlatende Tertiaire ondergrond voorkomt (Tertiair zand), liggen goed ontwaterde gronden.

7.1.10 *Grenzen*

De noordgrens komt overeen met de zuidgrens van het 'Pleistoceen riviervalleiendistrict' (geologische grens op basis van de 0-meterlijn van het Tertiair, dewelke overeenkomt met de historische Vlaamse vallei) en de grens van de gebieden van de Getijdenschelde ('Getijdenschelde- en -poldersdistrict')

De zuidgrens met het 'Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict' en het 'Lemig Brabants cuestadistrict' wordt gevormd door een texturele en topografische overgang. De oostgrens met het 'Vochtig Beneden-Dijledistrict' komt overeen met de meest westelijke verspreiding van de Formatie van Brussel (dagzomend).

7.1.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Het district vormt in feite een overgangszone tussen het 'Pleistoceen riviervalleiendistrict' (Vlaamse vallei) in het noorden en het 'Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict' in het zuiden. In principe zijn dergelijke gebieden soort- en gradiëntrijk, waarbij naast de typische ecosystemen van zandige en lemige gebieden ook allerlei soorten voorkomen die aan gradiënten gebonden zijn. Het is een bijna open kouterlandschap met nat bos en weiden in de depressies.

In principe zou het ecodistrict nog verder in 3 subgebieden onderverdeeld kunnen worden: een vlak nat zandleemgebied vooral in het noordelijke deel van het district, een droog zandleemgebied voornamelijk in het centrale gedeelte en een golvend zandleemgebied met sterke invloed van de Tertiaire ondergrond vooral in het zuidelijk deel. Deze subgebieden duiden nog maar eens op het feit dat het district eerder als een overgangsgebied te beschouwen is.

7.1.12 *Literatuur*

Baeyens L. (1973). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zemst (73E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Bogemans F. (?). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart, kaartblad 23 (Mechelen). Vrije Universiteit Brussel.

De Moor G. & HAECON (2000). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen. Kaartblad 22 (Gent).

De Saeger S., Delafaille S., Heirman J. & Paelinckx D. (2000). Biologische waarderingskaart, versie 2, kaartbladen 23. Instituut voor Natuurbehoud. Brussel. 128 pp. + 16 kaartbladen.

Desmet K., Demarest L., Kuyken E., Stieperaere H. & Hoffmann M. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst – Kaartblad 22.

Dingens P. & Vernemmen C. (1964). De klimaatclassificatie van D.W. Thornthwaite toegepast op België en het Groot-Hertogdom Luxemburg. Een kartografische voorstelling. Uit: Natuurwetenschappelijk tijdschrift, 45, pp. 145-198.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Oost-Vlaanderen.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Vlaams-Brabant.

Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.

Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).

Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplaning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.

Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.

Jacobs P., De Ceukelaire M., De Breuck W., De Moor G. & De Geyter G. (1996). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 22 (Gent).

Leys R. & Ameryckx J. (1960). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Wetteren (56W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Leys R. & Ameryckx J. (1963). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Melle (55E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Leys R. & Louis A. (1963). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zele (56E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Leys R. (1965). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Gavere (70W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Leys R. (1966). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Oosterzele (70E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1961). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Aalst (71E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1961). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Vilvoorde (73W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1964). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Lebbeke (72W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1965). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Merchtem (72E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1971). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Oordegem (71W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1974). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Dendermonde (57W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Verhulst A. (1964). Het landschap in Vlaanderen in historisch perspectief. De Nederlandse boekhandel Antwerpen.

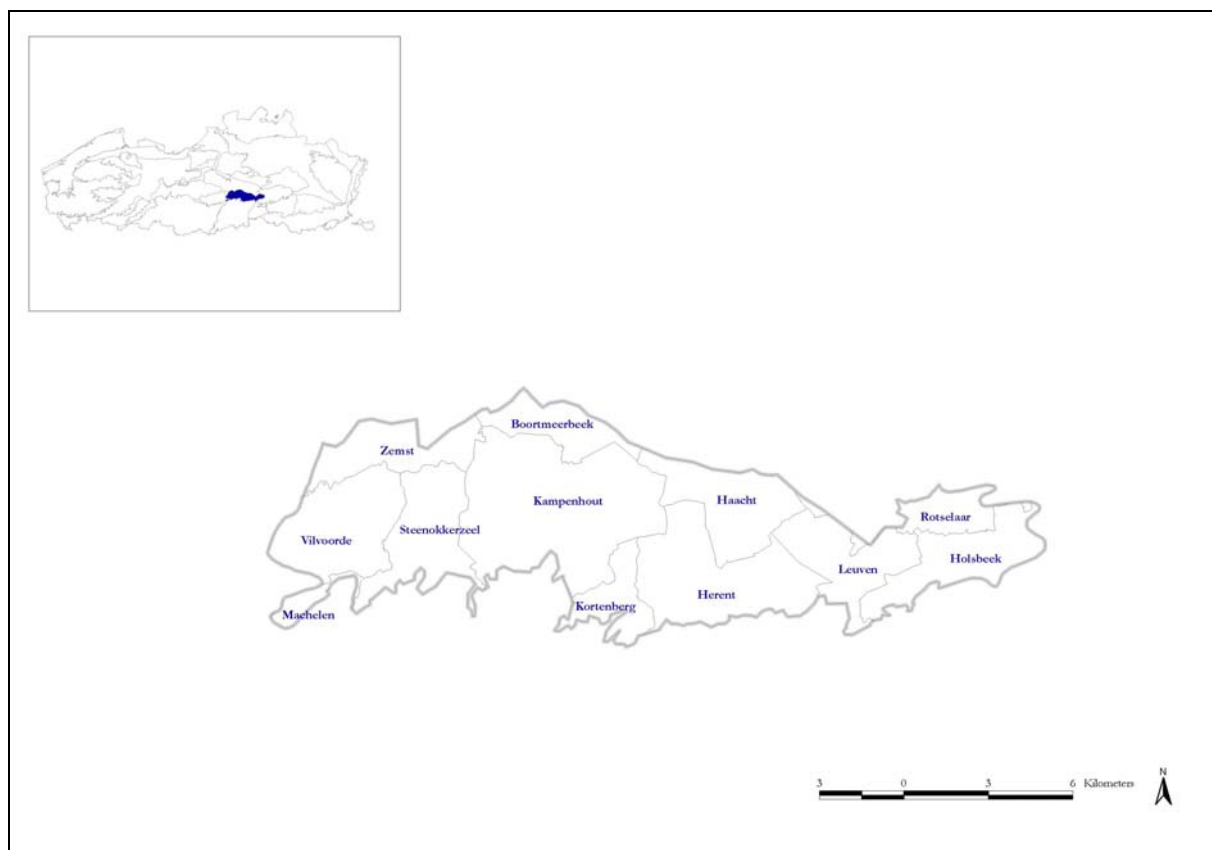
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

7.2 Vochtig Beneden-Dijledistrict

7.2.1 *Naamgeving*

De naam van het ecodistrict duidt de ligging aan de benedenloop van de Dijle aan. Het is een laag gelegen en vochtig gebied, in tegenstelling tot het 'Droog Boven-Dijledistrict'.

7.2.2 *Situering*



7.2.3 *Klimatologie*

Het ecodistrict heeft een gemiddelde maximale temperatuur van 13.8°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 722 mm, er zijn gemiddeld 1565 uren zonneshijns en 68 dagen vorst per jaar.

7.2.4 *Geologie*

De ondergrond van dit ecodistrict situeert zich bovenop de sokkel van het massief van Brabant, die bestaat uit Cambro-Silurgesteenten. Sedert deze periode bleef het lange tijd boven de zeespiegel uitsteken, tot in het Boven-Krijt, toen voor het Brabants Massief een subsidieperiode begon. Hierdoor werden lagen van het Boven-Krijt afgezet (Formatie van Gulpen: Campaniaan-Maastrichtiaan), waarna Tertiaire sedimenten afgezet werden door eustatische zeespiegelschommelingen die zorgden voor een opeenvolging van mariene zanden en kleien.

De dagzomende Tertiaire lagen in het grootste deel van het Vochtig Beneden-Dijledistrict bestaan uit formaties uit het Eoceen. De recentste liggen enkel in het meest oostelijk deel van het gebied. Het zijn ondoorlatende, kleiige zanden van de Formatie van St-Huibrechts-Hern, Vroeg-Oligocene afzettingen uit de Tongerengroep. Dit oostelijk gebied is de vallei van Holsbeek, gelegen tussen de Diestiaanmassieven van Rotselaar, Wezemaal en Holsbeek, die echter zelf geen deel uitmaken van dit ecodistrict. Minder recent zijn de fijne kalkrijke zanden van het Lid van Wemmel en de kleilagen van het Lid van Ursel, die

behoren tot de Formatie van Maldegem. Daaronder liggen dan de kalkhoudende zanden van Laken en van Lede (Formatie van Aalter), en verder glauconiethoudende, meestal kalkrijke zanden van de Formatie van Brussel. Dit alles rust op klei van de Formatie van Kortrijk (Ieperiaan).

De lagen uit de Formatie van Aalter en van Maldegem (zanden van Laken, Lede en van Wemmel) vormen slechts een smalle strook tussen de zanden van Brussel en de klei van Asse (Formatie van Maldegem, Lid van Ursel). De zanden van Brussel, Laken en Lede dagzomen in de zuidelijke helft, van Kampenhout tot Nederokkerzeel, en ten zuiden van Buken komt de Formatie van Lede voor met een strook dagzomend materiaal uit de Formatie van Brussel, bijv. bij het Torfbroek te Berg. In het noordelijk deel dagzomen het Lid van Ursel van de Formatie van Maldegem (klei van Asse) en de kalkrijke zanden van de Formatie van Wemmel, tussen Tildonk en Wakkerzeel, en in de buurt van Haacht-Station. In de vallei van Holsbeek dagzoomt de Formatie van St-Huibrechts-Hern in het oosten en de Formatie van Maldegem in het westen.

Op deze Tertiaire lagen liggen afzettingen uit het Quartair. Tijdens de laatste ijstijd werd op het Tertiair erosieoppervlak niveo-eolisch zandleem afgezet. Tijdens het Holoceen werd vanuit het zuiden (Brabants lemig heuveldistrict) lemig materiaal aangevoerd, afkomstig van erosie van hoger gelegen gronden en als colluvium afgezet. Langs de rivieren werd alluvium afgezet en vermengd met Tertiaire sedimenten. Dit alluvium bezit een heterogene granulometrische samenstelling, afhankelijk van de stroomsnelheid van het water bij de afzetting, maar bestaat vaak uit lemig materiaal, en uit kleiige afzettingen in de vlakke gebieden die ver verwijderd zijn van de bovenloop van de waterloop.

7.2.5 *Reliëf*

Het Vochtig Beneden-Dijledistrict is een laaggelegen gebied (tussen 5 en 30 m hoogte), gekenmerkt door een vlak reliëf met een zwakke, geleidelijke helling naar het noorden. Deze schiervlakte vormt een glacis (het glacis van Okkerzeel), en is gelegen aan de voet van de Brabantse heuvels. De oostelijke uitloper vormt een depressie (vallei van Holsbeek) temidden van de Diestiaanheuvels van het Hageland (Brabants Diestiaanheuveldistrict).

7.2.6 *Geomorfologie*

Het ecodistrict maakt deel uit van een laagvlakte (de Brabantse schiervlakte), die zwak naar het noorden afhelt en gevormd werd door mariene erosie. Volgens een hypothese van Van Esbroeck (1935) ligt er in dit gebied hetgeen overblijft van een fossiel rivierdal dat zich van in het Hageland ten zuiden van Diest tot in Vilvoorde uitstrekte, afkomstig van een rivier die daar liep vóór het Pleistoceen tijdperk. Het oostelijk deel van deze oost-west gerichte depressie (vallei van Holsbeek) zou de oude loop van de Demer geherbergd hebben, en vormt de door Stevens (1934) veronderstelde oude vallei van de Zwarte Beek, die dus deels in het verlengde lag van de huidige Zwarte Beek. Dit verklaart de ligging van deze vallei dwars doorheen de Diestiaanheuvels, die toch moeilijk erodeerbaar zijn, en waar nu enkel een deel van de huidige Winge loopt, nochtans geen zeer grote rivier. De huidige loop van de Demer zou pas tijdens het Quartair (Plio-Pleistoceen) ontstaan zijn omwille van tectonische bewegingen, waaronder het omhoog rijzen van Limburg.

In het westelijk deel van het ecodistrict, dat gaat van Leuven (Wijgmaal) tot Vilvoorde, zou de Demer verder westwaarts gelopen hebben. Ter hoogte van Hofstade zou deze rivier het water van de Grote Nete ontvangen hebben, dat toen in zuidwestelijke richting stroomde. Ter hoogte van Vilvoorde zou deze grote rivier dan in de Zenne uitgemond zijn. Door recente tectonische bewegingen zouden de lopen van de rivieren later grondig veranderd zijn. Deze hypothese zou de knik van de oorspronkelijke Zenne (van vóór de aanleg van het kanaal Brussel-Mechelen) ten westen van Vilvoorde verklaren, evenals de diepe insnijding in de heuvelflank op deze hoogte, die nu nog zichtbaar is langs de grote vijver in het domein van Borgt. Dit zou de stootoever zijn, ontstaan door de erosieve kracht van het water op de westelijke flank, doordat de watermassa afkomstig van de Demer/Dijle/Nete aanzienlijk groter was dan deze afkomstig van de Zenne zelf. Deze hypothese verklaart ook het voorkomen van een band van alluviale bodems uit het Holoceen, die zich uitstrekt van het noorden van Herent over Veltem, Berg en Peutie naar Vilvoorde. Dit wordt in de bodemboekjes vermeld als oud alluvium uit het Post-Pleistoceen dat in tegenstelling met het recent alluvium een profielontwikkeling vertoont. Het wordt in verband gebracht

met een 'oerstroombdal' van de Rupel-Demer. Volgens recent onderzoek zou de hypothese bevestigd kunnen worden door het feit dat oude fluviatiele terrasafzettingen in dit gebied voorkomen, zoals ten zuiden van Kampenhout (Bogemans, mondelinge mededeling).

7.2.7 *Grondwater*

In het Vochtig Beneden-Dijledistrict ligt de grondwatertafel ondiep, namelijk op minder dan 2 m in de laagplateaus en op minder dan 1,25 m in de depressies. De relatief natte gronden zijn een gevolg van een gestoorde inwendige drainering van de zandleemgronden door de aanwezigheid van een weinig doorlatend substraat. De betrekkelijk hoge grondwaterstand in de winter- en voorjaarsperiode veroorzaakt natte gronden tot in het late voorjaar. Tijdens de zomer veroorzaakt de weinig doorlatende ondergrond een gestoorde waterhuishouding, waardoor de gronden tijdelijk te droog worden, omdat het substraat de opstijging van het bodemwater remt.

De grondwatervoerende laag in dit gebied wordt gevormd door het zogenoemde Ledo-Brusseliaan (Formaties van Aalter en van Brussel), maar ook door lagen uit het Pleistoceen in het noordelijk deel. Op verschillende plaatsen (bijv. Het Torfbroek te Berg) komt kwel voor, van water dat afkomstig is van de zuidelijke lemige of zandleemplateaus (Brabants lemig heuveldistrict). Door zijn verblijf in de lagen van de Formaties van Brussel en van Lede is het kwelwater rijk aan kalk en ijzer en arm aan fosfaat (Deneef & Wouters 1998).

De algemene beweging van het grondwater in dit ecodistrict loopt van het zuiden naar het noorden, longitudinaal ten opzichte van het overheersende drainagepatroon, en dus evenwijdig met de beken (Bronders 1989).

7.2.8 *Oppervlaktewater*

De waterlopen in het Vochtig Beneden-Dijledistrict vormen een vrij dicht net, dat bestaat uit enkele belangrijke beken en talrijke grachten en greppels. Diagonaal door het ecodistrict loopt het Dijkkanaal Leuven-Mechelen.

Het grootste gedeelte van het ecodistrict maakt deel uit van het Dijlebekken en wordt ontwaterd door de Dijle en enkele van haar zijrivieren. In het westelijk deel van het district stroomt de Barebeek, waarin de Bergbeek, de Broekgracht, de Kautesteenbeek, de Plattesteenbeek, de Dode Beek, de Torfbroekleibeek, de Molenbeek, de Veerlebeek, de Lellebeek en de Leibeek uitmonden. Het centrale gedeelte van het Vochtig Beneden-Dijledistrict wordt ontwaterd door de Weesbeek en haar zijbeken: de Weissetterbeek, de Molenbeek en de Keibeek; en verder door de Leibeek met de Lipsebeek en Hogebeek, en door de Putbosbeek. Verder oostwaarts stroomt de Dijle zelf met De Vunt. Het uiterst westelijke deel van het ecodistrict wordt ontwaterd door de Zenne. In het noordwesten stroomt de Zenne met de Tangebeek; in het zuidwesten doorkruisen de Trawool en de Woluwe het gebied alvorens in de Zenne uit te monden.

Enkel het uiterst oostelijke deel van het ecodistrict behoort tot het Demerbekken. Dit deel wordt ontwaterd door de Winge en haar zijbeken: de Lossingsbeek, de Grote Leibeek, de Leigracht en de Grote Losting.

7.2.9 *Bodem*

In dit gebied komen veel gedegradeerde grijsbruine podsolachtige bodems voor, meestal hydromorf, op zandleem of leem. Niet-gedifferentieerde bodems komen voor in alluviale depressies en soms waar colluvium afgezet werd. In het zuidelijk deel van het ecodistrict komt een band voor van natte alluviale bodems met zandig substraat op geringe diepte (tussen 20 en 80 cm). Het zijn voornamelijk gronden met een zwartachtige humushorizont, die een dikke A horizont met een humusgehalte van 10 tot 20% bezitten, een hoge pH (>6) hebben en steeds gekenmerkt worden door een typische poreuse, granulaire structuur. Op minder dan 125 cm komt vaak een kalkrijke of alkalische horizont voor die gereduceerd is. In het zuiden van de vallei van Holsbeek komen eveneens gronden voor met kalkrijke, zwartachtige humushorizont. Naast deze bodems treft men in het ecodistrict ook bruine gronden aan op alluviaal materiaal. In het zuiden komen tenslotte ook niet-gedegradeerde grijsbruine podsolachtige bodems voor, meestal hydromorf en op leem.

De bodems zijn overwegend nat (de drainageklassen zijn sterk verscheiden en gaan van b tot h, overwegend d tot e), meestal waar recent vallei-alluvium aanwezig is, maar ook en vooral langs de zuidgrens (zie hiervoor onder geomorfologie).

De textuur is hoofdzakelijk zandlemig, maar met belangrijke stukken leem; licht zandleem komt ook voor. Er is een noordzuidgradiënt qua textuur, gaande van lemig zand tot leem, evenwel zonder een stricte afbakening. In de benedenloop van de Barebeek komt klei voor, en in de vallei van Holsbeek veen.

De meest voorkomende profielontwikkeling bestaat uit uitgeloogde bodems met sterk gevlekte of verbrokkelde textuur B-horizont, maar daarnaast komen significante delen bruine bodems voor, evenals bodems zonder profielontwikkeling, en opmerkelijk genoeg, ook chernozemachtige gronden, door de invloed van de kalkrijke ondergrond.

7.2.10 *Grenzen*

De afbakening in het zuiden werd voornamelijk uitgevoerd op basis van drainage, aangevuld door profielontwikkeling en textuur van de bodems en de hoogtelijnen. Bij dit ecodistrict hoort ook de vallei van Holsbeek, met een deel van de vallei van de Winge. De noordelijke grens komt overeen met de afbakening van de 'Vlaamse vallei' (Pleistoceen riviervalleiendistrict), meer bepaald de 0-meter hoogtelijn van het Tertiair oppervlak.

7.2.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Dit ecodistrict is relatief homogeen voor wat betreft de textuur, vochtigheidsgraad en profielontwikkeling van de bodems. Er is wel een verscheidenheid in voorkomen van Tertiaire geologische lagen en in afstand ten opzichte van omringende heuvelgebieden, zodanig dat er een heterogeniteit bestaat in het optreden van kalkrijke kwel. Dit komt voor in het zuiden van het ecodistrict, waar zich bodems met een kalkrijke of alcalische horizont ontwikkeld hebben.

7.2.12 *Literatuur*

Baeyens L. & Dudal R. 1958. Verklarende tekst bij het kaartblad Zaventem 88 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 75 p.

Baeyens L. 1960. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Rotselaar 74 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 96 p.

Baeyens L. 1962. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Erps-Kwerps 89 W. Centrum voor bodemkartering, Gent, 74 p.

Baeyens L. 1962. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Haacht 74 W. Centrum voor bodemkartering, Gent, 115 p.

Baeyens L. 1973. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zemst 73 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 109 p. Baeyens L. & Dudal R. 1958. Verklarende tekst bij het kaartblad Zaventem 88 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 75 p.

Bogemans F. (?). Toelichtingen bij de nieuwe Quartairkaart kaartblad 23 Mechelen.

Bronders J. 1989. Bijdrage tot de geohydrologie van Midden-België door middel van geostatistische analyse en een numeriek model. Vrije Universiteit Brussel, Fac. Wetenschappen, Brussel.

Buffel P., Vackier M. & De Geyter G. 1999. Toelichtingen bij de geologische kaart van België. Vlaams Gewest: kaartblad 23 Mechelen. Ministerie van Economische Zaken, Belgische Geologische Dienst en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel

C. Stevens. 1934. Le Démer transséquent. Bull. Soc. Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie 44: 320-331.

De Moor G. & Pissart A. 1992. Het reliëf. In: Denis J. (ed.). Geografie van België. Brussel, Gemeentekrediet.

Deneef R. & Wouters J. 1998. De ondergang en wederopstanding van het Torfbroek te Berg-Kamphenhout. Monumenten en Landschappen 17 (5): 32-54.

Diriken P. & Van de Genachte G. 2000. De landschapskenmerkenkaart Vlaams-Brabant. Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. Eindrapport.

Stevens C. 1934. Le Démer transséquent. Bull. Soc. Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie 44: 320-331.

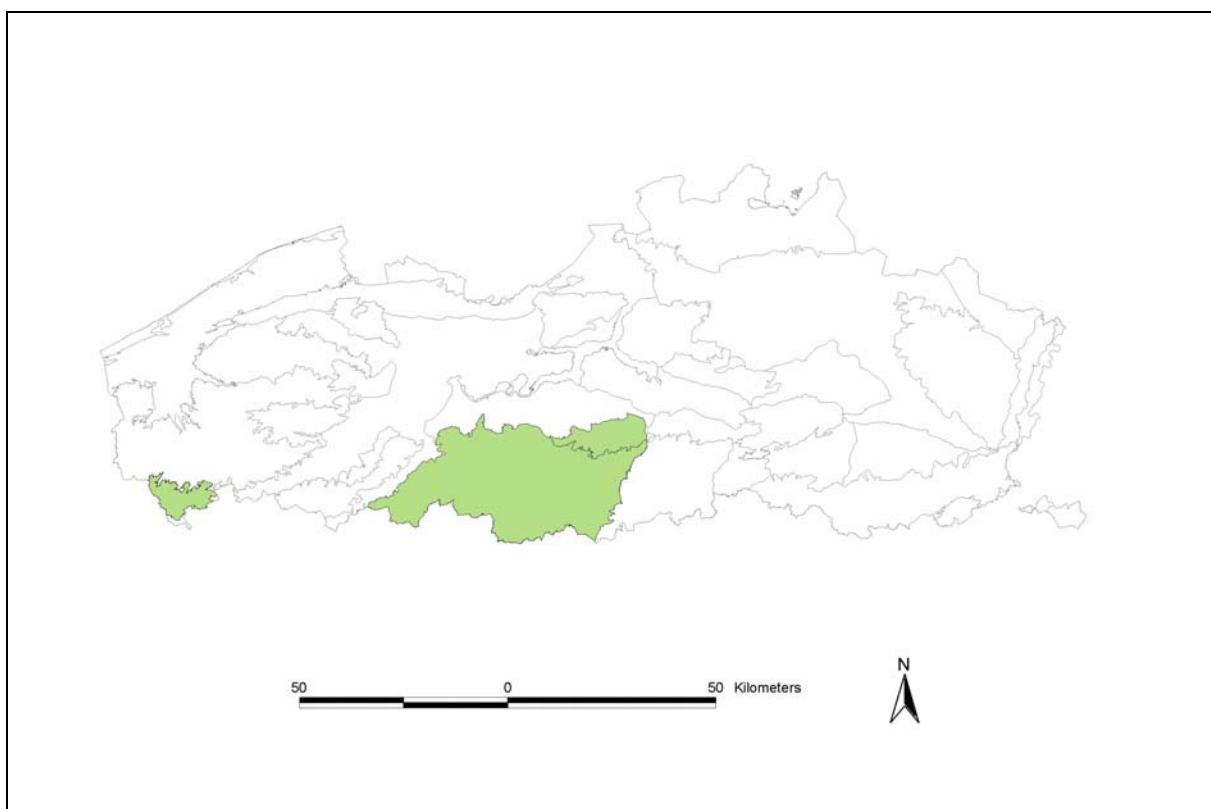
Van Esbroeck G. 1935. Mouvements tectoniques récents le long de la Basse-Senne et de la Basse-Dyle. Bull. Soc. Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie 45: 166-180.

8 Ecoregio van de zuidwestelijke heuvelzone

Tot de ecoregio van de zuidwestelijke heuvelzone behoren het West-Vlaams lemig heuveldistrict, het Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict en het Lemig Brabants cuestadistrict. Deze ecodistricten worden gekenmerkt door een sterk geërodeerd Tertiair reliëf, bestaande uit een afwisseling van zandige en kleiige formaties. Het typerende heuvelachtige landschap is ontstaan na daling van de zeespiegel in het Pleistoceen, waarbij de zandige formaties minder weerstand boden aan de erosieverschijnselen in vergelijking met meer kleirijke afzettingen. Deze afwisseling van watervoerende en ondoordringbare Tertiaire lagen zorgt eveneens voor het voorkomen van talrijke bronniveaus (daar waar deze zandige watervoerende lagen door het topografisch oppervlak aangesneden worden). Verder zijn ook de relictten van de Diestiaanheuveld (plaatselijk) typerend voor het gebied.

Tijdens de laatste ijstijd werd het Tertiaire landschap bedekt met een niveo-eolische leemlaag, met een dikte van 0 tot 15 meter. Er is een opeenvolging te zien van langgerekte leemruggen met relatief vlakke delen en zachte hellingen, gescheiden door talrijke beekvalleien en depressies, die dikwijls begrensd zijn door een steile rand. Typisch is het voorkomen van asymmetrische dalen, door de ongelijkmatige afzetting van de lösspakketten tijdens deze laatste IJstijd.

Het hydrografische net is binnen de ecodistricten vrij dicht en sterk dendritisch vertakt wegens het ondoorlatend kleiig substraat in de laag liggende delen en door de aanwezigheid van watervoerende lagen in het erop liggende Tertiaire substraat. Het Tertiaire landschap beïnvloedt in sterke mate de (geo)hydrologie. De waterlopen in het gebied ontspringen vaak aan één of meerdere bronnen (vaak onder de vorm van bronamfitheatres).

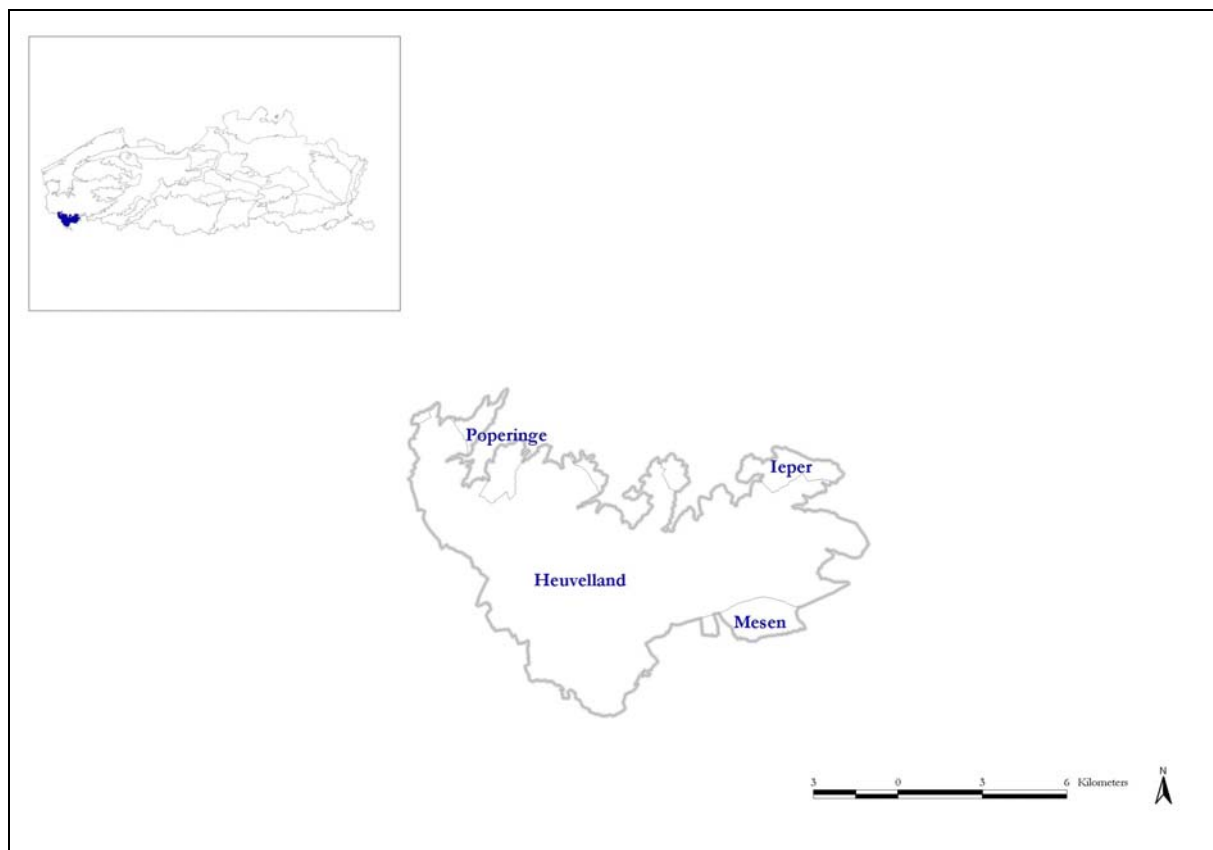


8.1 West-Vlaams lemig heuveldistrict

8.1.1 *Naamgeving*

Het adjectief 'lemig' in de naam van het ecodistrict verwijst naar het overwegend voorkomen van zowel lemig zandige bodems, (licht) zandleembodems en leembodems. Bij de naam werd opzettelijk de bepaling "West-Vlaams" genoemd, omdat ook andere Vlaamse ecodistricten bij de naamgeving de bepaling "heuvel-" krijgen.

8.1.2 *Situering*



8.1.3 *Klimatologie*

De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,4°C. Het gemiddeld aantal zonuren bedraagt 1663. Het gemiddeld aantal vorstdagen bedraagt 71,9. De gemiddelde neerslag bedraagt 708 mm per jaar.

8.1.4 *Geologie*

De formaties die van rechtstreeks belang zijn binnen dit ecodistrict bestaan uit Tertiaire en Quartaire afzettingen.

De Tertiaire afzettingen op geringe diepte dateren uit het Eoceen en het Pliocéen. Het zijn kleiige en zandige mariene sedimenten. Deze subhorizontale lagen hellen lichtjes naar het noorden. De top van het Tertiair bestaat dikwijls uit verspoelde zandige en kleiige lagen (solifluxielagen: lokaal materiaal werd gemengd met keien uit de keienvloer, zand, klei en gesteentefragmenten). De jongere Tertiaire afzettingen zijn bijna overal weggeschuurd door erosie. Slechts op de getuigeheuvelds zijn de opeenvolgende sedimentenlagen nog te herkennen. Volgende lagen komen voor: Formatie van Tielt; Formatie van Kortrijk (leden van Aalbeke – Moen); Formatie van Gent; Formatie van Aalter; Formatie van Lede; Formatie van Maldegem; Formatie van Diest.

Behalve op de steile hellingen en op sterk aan erosie blootgestelde toppen bedekken Pleistocene, niveo-eolische sedimenten van de Würm-ijstijd overal de Tertiaire afzettingen. De basis van de Quartaire deklaag wordt soms gevormd door een grintlaag. Op de Midden-West-Vlaamse Heuvelrug is dat vanaf ca. 33-40 m. Het grintpakket wordt als een terrasafzetting van de Leie beschouwd. De dikte van de deklaag varieert van ca. 10 m in de vlakte van de Leie tot 0 m op sommige heuvels; daar wordt deze laag dun en is ze dikwijls vermengd met het onderliggende substraat.

8.1.5 *Reliëf*

Het reliëf is heuvelachtig met diep ingesneden beekdalen. De hoogte varieert tussen 30 m en 156 m. De hellingspercentages variëren van 0 tot 11% (vooral tussen 0.5 en 3 %). Vooral O-, ZO-, Z- en ZW-gerichte hellingen komen voor.

De heuvels maken deel uit van de West-Vlaamse heuvelrug die over Wijschate, Zandvoorde, Passendale naar Westrozebeke, Klerken en Diksmuide loopt. De Zuid-West-Vlaamse getuigenheuvels vormen een dubbele heuvelrij. De noordelijke heuvelrij wordt gevormd door de Kemmelberg (156 m), de Monteberg (132 m), de Scherpenberg (125 m), de Rodeberg (143 m) en de Vidaigneberg (136 m). De zuidelijke heuvelrij is lager gelegen met o.a. Zwarte Molen (80 m), de Walletjes (80 m) en de hoogte van Nieuwkerke (66 m). Het algemeen reliëf daalt af van deze rug in noordelijke en zuidelijke richting. De laagste punten komen voor in de beekvalleien. De overgang naar de vlakte van de Leie wordt bijna overal gekenmerkt door een steile helling (tot 12 % nabij de Breemeersen).

8.1.6 *Geomorfologie*

Tijdens de Diestiaantransgressie (op het einde van het Mioceen) lag de kustlijn min of meer oost-west georiënteerd. Langs de Diestiaankust kwamen een groot aantal zandbanken voor, evenwijdig aan de kust. Tijdens de perioden dat de zandbanken boven het water uit staken, kon zuurstof uit de lucht in de brede poriën tussen de zandkorrels en het grint dringen. Dit activeerde de oxidatie van het ijzer, dat vrijkwam bij de verwerking van glauconiet. Het losse zand en grind werden door een ijzerrijk bindmiddel aan elkaar gekit. Zo ontstond ijzerzandsteen. Toen de Diestiaanzee zich terugtrok werden de depressies tussen de zandbanken ingesneden door beekjes en rivieren. De zandbanken kwamen steeds hoger te liggen door verdere insnijding, beschermd door de ijzerzandsteen. De depressies bleven onder het grondwaterpeil liggen, zodat het glauconiet niet kon oxideren en het zand niet aan elkaar kon kitten. In dit losse zand was er sterke erosie. Door deze differentiële erosie ontstonden de getuigenheuvels, als restanten van de Diestiaanse zandbanken.

De sterke erosie gedurende het later Tertiair en vooral gedurende de ijstijden (Pleistoceen) bepaalt in grote trekken het huidige reliëf.

8.1.7 *Grondwater*

Het ganse heuvellandschap staat onder invloed van tijdelijk stuwwater. Op sommige plaatsen is het Pleistocene dek meer dan 2 m dik; op deze gronden vertoont de waterhuishouding kenmerken van een grondwatertafel. In het gebied komen ook talrijke bronniveaus voor. Enkel langs de benedenloop van de beekjes komen gronden voor die onder invloed staan van permanent grondwater op relatief geringe diepte.

8.1.8 *Oppervlaktewater*

Het ecodistrict behoort tot de hydrografische bekkens van de IJzer en de Leie. De ontwatering gebeurt bijna overal op natuurlijke wijze. De waterscheidingslijn verloopt over de heuvelrug, gevormd door de Molen-, Roden-, Scherpen-, Monte- en Kemmelberg. Op deze heuvels komen talrijke bronniveaus voor. De bovenste reeks bronnen (op 120 m hoogte) ligt op de Klei van de Formatie van Maldegem. Daar treedt het (voedselarme) water uit dat in het zand van de Formatie van Diest is gedrongen. Een tweede reeks bronniveaus ligt op 60-70 m hoogte op de Klei van de Formatie van Gent. Het water dat eruit ontspringt, is voedselrijker.

Het verval van alle beken is overal voldoende om een goede en snelle afwatering te bekomen.

Tot het bekken van de IJzer behoren o.a. volgende beken: Grotebeek (Pandoerebeek), Fransebeek, Rozenhilbeek, Kimmelbeek, Bollaartbeek, Diependale beek.

Tot het bekken van de Leie behoren o.a. volgende beken: Douvebeek, Blauwepoortbeek, Stuiverbeek, Wambeek, Barnavebeek.

Het kanaal Ieper-Komen voert over een eind van het traject het water van de Rozebeek en de Kasteelbeek (Hollebeke) af.

8.1.9 *Bodem*

Lemig-zandgronden

Deze gronden komen enkel voor op en nabij de toppen van de Kimmelberg, Rodenberg, Molenberg en Scherpenberg. Het zijn droge tot matig natte lemig-zandgronden met weinig duidelijke humus- of/en ijzer-B-horizont (SAfe) en droge gronden op lemig zand (Sbpe), steeds met stenige bijmenging.

Licht-zandleemgronden

Deze gronden komen weinig voor, in de omgeving van lemig-zandgronden. Het zijn droge en matig droge licht-zandleemgronden met niet bepaalde profielontwikkeling (Pbx, Pcx), met verbrokkelde textuur-B-horizont (Pba, Pcc) en droge colluviale licht-zandleemgronden (Pbp).

Zandleemgronden

De zandleemgronden zijn matig en sterk gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur-B-horizont (Ldc, Lhc) en droge en matig droge zandleemgronden met textuur-B-horizont (Lba, Lca). De zandleemgronden met niet bepaalde profielontwikkeling (Lbx, LDx, Lhx) komen verspreid voor en zijn gebonden aan Tertiaire opduikingen. Droge tot sterk gleyige colluviale en alluviale zandleemgronden (Lbp, Lcp, Ldp, Lhp, Lip, Lep, Lfp) liggen onderaan hellingen en in de valleien van het zandleemgebied.

Leemgronden

Gleyige leemgronden (Ada) met textuur-B-horizont komen het meest voor; droge, zwak gleyige en sterk gleyige (Aba, Aca, Aha) minder. Leemgronden met niet bepaalde profielontwikkeling (Abx, Adx, Ahx) komen eerder verspreid voor en zijn gebonden aan Tertiaire opduikingen of/en zeer steile hellingen. Op hellingen en in de valleitjes liggen colluviale en alluviale leemgronden (Abp, Acp, Adp, Ahp, Aip, Aep).

Kleigronden

Klei- en zware kleigronden met niet bepaalde profielontwikkeling (Ehx, Uhx) zijn gebonden aan Tertiaire ontsluitingen. Hydromorfe alluviale gronden op kleilig materiaal (Edp, Ehp, Eep, Eip, Efp) komen voor in de valleien.

8.1.10 *Grenzen*

Het ecodistrict werd hoofdzakelijk op basis van reliëf afgebakend. De textuur werd als secundair criterium genomen.

- N-grens: deze grens werd getrokken op basis van de 40 m-hoogtelijn, de textuur gaat er over van zandleem naar leem;
- NO-grens: administratief;
- ZO-grens: deze grens werd getrokken langs de 27.5 m-hoogtelijn, op de grens met de Vlaamse Vallei, waar de dikte van het Quartair meer dan 5 m bedraagt;
- Z-grens: deze grens is gedeeltelijk administratief, verder naar het W loopt ze langs de textuurgrens tussen leem en (zeer zware) klei;
- W-grens: administratief.

8.1.11 *Interne homogeniteit binnen het ecodistrict*

Homogeen:

- Reliëf: overal golvend tot heuvelachtig;
- Geomorfologie: getuigenheuvels;
- Substraat: komt over het hele ecodistrict voor;

Heterogeen:

- Drainageklassen variëren van b tot h;
- Textuur: zowel zandleem als leem komen voor;
- Tertiaire geologie.

8.1.12 *Literatuur*

Demolder H., De Knijf G. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, verklarende tekst bij kaartbladen 27-28-36. 81 p. + figuren + 6 kaartbladen

Diriken P. e. a. (1985). Toeristisch-recreatieve Atlas van West-Vlaanderen; v. deel 1: Geogids West-Vlaanderen IV.3.3. Westvlaamse Heuvelstreek. Poperinge. Tuerlinckx Averbode ed. Kortesseem: Georeto; 1985: 106.

Diriken P. e. a. (1988). Toeristisch-recreatieve Atlas van West-Vlaanderen.: Geogids De Westvlaamse Heuvelstreek. Heuvelland. Drukkerij Tuerlinckx Averbode ed. Kortesseem: Georeto; 112 p.

Diriken P. e. a. (1995). Toeristisch-recreatieve Atlas van West-Vlaanderen.: Geogids West-Vlaanderen. De Heuvelstreek. Heuvelland. Drukkerij Tuerlinckx Averbode ed. Kortesseem: Georeto; 130 p.

Hubert P. (1961). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, bladen 81W Poperinge, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 58 p.

Hubert P. (1962). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, bladen 95E Mesen, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 96 p.

Hubert P. (1962). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, bladen 95W Nieuwkerke, 110 W De Drie Pijpen, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 89 p.

Jacobs P., De Ceukeleire M., Sevens E. (2001). Toelichtingen bij de Tertiair geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartbladen 27-28-36, Proven-Ieper-Ploegsteert. 68 p.

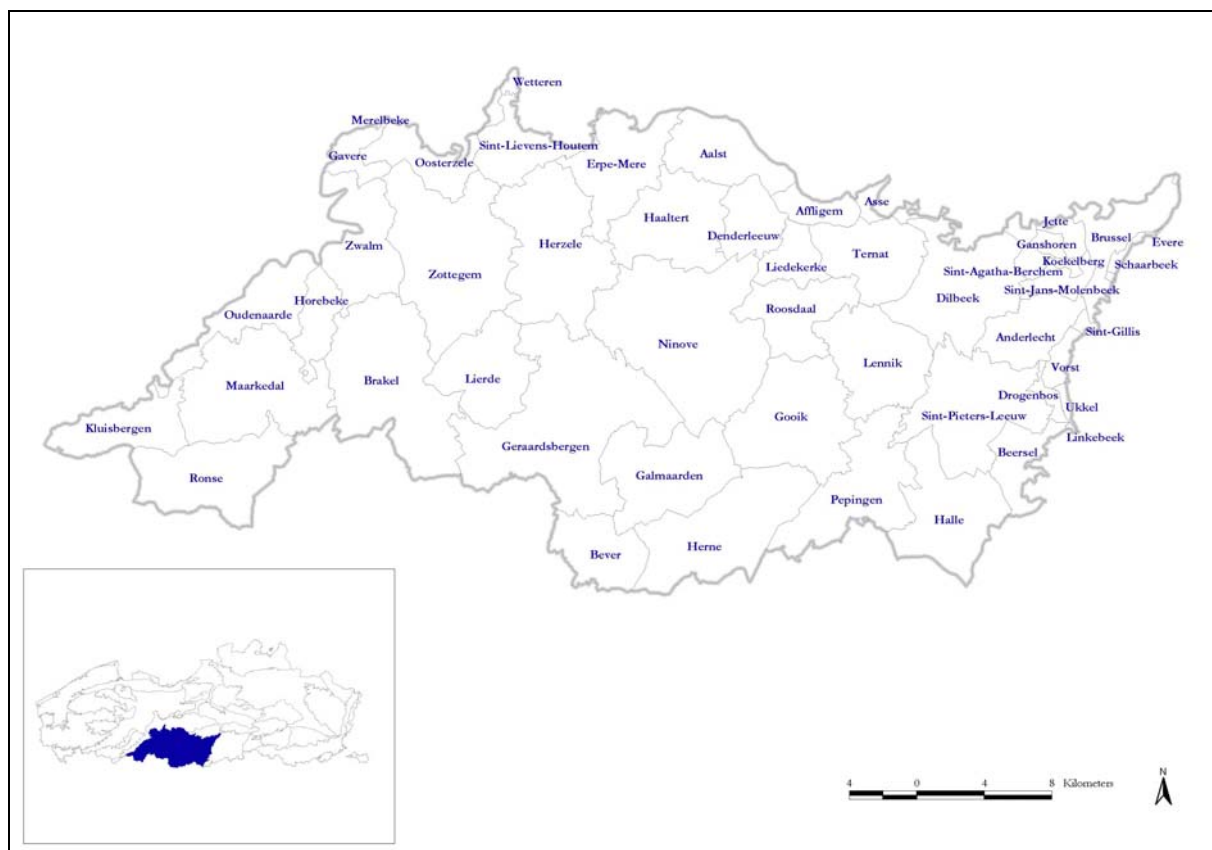
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-meteorologische stations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

8.2 Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict

8.2.1 Naamgeving

Het district bestaat uit een geaccidenteerd Tertiair heuvellandschap waarop voornamelijk lemige eolische gronden werden afgezet. Het district bevindt zich in het zuiden van Vlaanderen.

8.2.2 Situering



8.2.3 Klimatologie

Het klimaat van het gebied is gematigd en vochtig, met een gemiddelde luchttemperatuur van 10°C (jaargemiddelde). De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7° C met gemiddeld 1593 uren zonneschijn en 66 dagen vorst. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 748mm, tamelijk gelijkmatig verdeeld over het jaar. De vegetatieperiode (temperatuur hoger dan 10°C) duurt van 25 april tot 10 oktober.

Op de naar het zuiden georiënteerde hellingen van de voornaamste heuvels heerst een verschillend microklimaat in vergelijking bijvoorbeeld met de Dendervallei, waar mist langer blijft hangen. In het zuidelijk deel van het gebied blijft de sneeuw meestal langer liggen in de winter en de oogst grijpt er vaak ook later plaats.

8.2.4 Geologie

Tijdens het Tertiair werden door de zee verschillende zand- en kleilagen afgezet, achtereenvolgens de Formatie van Kortrijk, Formatie van Tielt, Formatie van Gent, Formatie van Lede, Formatie van Maldegem en Formatie van Diest. Na daling van de zeespiegel werden deze sedimenten in het Pleistocen (Quartaire) door erosie aangetast, en dan voornamelijk de zandige formaties. De kleiige lagen boden meer weerstand aan de erosie en vormden de heuveltoppen van het Tertiair reliëf (Louis, 1975). Hierdoor

vormt de Formatie van Gent nu het hoofdsuprastratum, en zijn de Formatie van Lede en Maldegem nog slechts op de heuvelruggen te vinden. Van de Formatie van Diest zijn nog slechts enkele relictten over op de hoogste toppen (Vlaamse Ardennen en heuvels ten zuiden van Geraardsbergen).

Tijdens de laatste ijstijd werd dit landschap bedekt met niveo-eolische leem (0 tot 15m). Onder invloed van de overheersende westenwinden tijdens het Weichselglaciaal werden de naar het westen gerichte hellingen slechts met een dunne laag löss bedekt. Op plaatsen die tegen de dominerende winden beschermd waren (de oostelijk gerichte hellingen en de kleinere plateaus) is de lössmantel zeer dik. De Tertiaire lagen komen slechts op een zeer beperkt aantal plaatsen aan het oppervlak.

Gedurende het Holoceen had eerst een riviererosie van het Pleistocene leemdek plaats. De beekvalleien werden verder uitgediept en er ontstonden ook secundaire depressies. De valleien van de Dender, de Zuunbeek en de Bellebeek bijvoorbeeld werden uitgeschuurd tot op de Ieperiaanse kleilagen. Later werden de valleien gedeeltelijk opgevuld met lemig alluvium en venig materiaal. Ten gevolge van ontbossing in recente tijden trad hellingserosie op; het meeste afgespoelde materiaal werd als colluvium afgezet aan de voet van de hellingen.

In de Zennevallei dagzoomt plaatselijk Kwartsiet van het Cambrium (Paleozoïcum), dit is de enige plaats in Vlaanderen waar de Primaire sokkel dagzoomt.

8.2.5 *Reliëf*

Het reliëf in het district is golvend tot sterk golvend, zelfs plaatselijk heuvelig in het zuidelijke deel, met hellingsgraden van 9 % en meer. Het wordt gekenmerkt door een opeenvolging van ruggen, afgewisseld met diep ingesneden beekvalleien en secundaire depressies.

Het zuidelijk deel bestaat uit een aantal westzuidwest-oostnoordoost georiënteerde heuvelrijen, wier absolute hoogte van zuid naar noord progressief afneemt. De hoogste heuvelrij situeert zich in de buurt van de taal- en gewestgrens, met o.a. de Kluisberg, de Spinnessenberg, de Hotondberg, de Muziekberg, de Pottelberg en de Mont de Rode, maar ook de Oudenberg (Geraardsbergen). Op het raakpunt van de oost-west en noord-zuid gerichte heuvelkammen van de Vlaamse Ardennen bevindt zich het hoogste punt (d'Hoppe, 157,5m) in het bos van Pottelberg. Deze kam vormt de geologische ruggengraat van het fysisch landschap en is een onderdeel van een groter geheel van getuigenheuvels dat zich uitstrekt van Frans-Vlaanderen via het West-Vlaams Heuvelland, de Vlaamse Ardennen, het Pajottenland en het Hageland tot Midden-Limburg waar het tegen het Kempisch Plateau uitwigt.

Een lagere, structurele kamlijn waarvan de hoogste delen met de hoogtelijn van 100m flirten en die ten opzichte van het hydrografisch stelsel duidelijk contrasterend is, omvat van west naar oost volgende plateaus: Eikenberg-Kapelleberg-Boigneberg (Maarkedal), Varentberg-Hoogkouter (Horebeke), plateau Pottenberg-Leberg-Valkenberg (Brakel), Steenberg-Potaardeberg (Zottegem) en tenslotte de Biezelenberg (Herzele). Vermits de weerstandbiedende ijzerzandsteenlagen er volledig weggespoeld zijn, profileren deze plateaus zich als open akker- en kouterlandschappen.

8.2.6 *Geomorfologie*

De sterke erosie op het einde van het Tertiair en tijdens het Pleistoceen veroorzaakte het huidig golvend tot sterk golvend reliëf. Dit levert een opeenvolging op van open kouters op de leemruggen en, in de beekdalen, depressies met een gesloten begroeiing. In het zuiden wordt het landschap bepaald door de zogenaamde Zuid-Vlaamse Heuvelrij. De valleien zijn daar zeer sterk ingesneden, soms bijna kloofdalen, en de ruggen zijn zacht hellend.

Er is een opeenvolging te zien van langgerekte leemruggen met relatief vlakke delen en zachte hellingen, gescheiden door talrijke beekvalleien en depressies, die dikwijls begrensd zijn door een steile rand. Typisch is het voorkomen van asymmetrische dalen, door de ongelijkmatige afzetting van de loespakketten tijdens de laatste ijstijd.

8.2.7 *Grondwater*

In de kern van de beekvalleien worden de gronden beïnvloed door een permanente grondwatertafel, die gedurende een groot deel van het jaar op geringe diepte onder het maaiveld staat en plaatselijk aan de oppervlakte komt. Deze grondwatertafel is aan een regelmatige seizoensschommeling onderworpen.

Buiten de valleien ligt de permanente grondwatertafel zeer diep en hangt de waterhuishouding van de plateau- en hellinggronden af van de hoogteligging, het reliëf, de dikte van het lössdek en de aard van het Tertiaire substraat. De diepe leemgronden op de meeste, afgeronde, hoge kouters zijn goed ontwaterend dank zij het zeer dik leemdek, het gunstige reliëf of de sterk doorlatende ondergrond (Tertiair zand).

In het district kan zich eveneens een tijdelijke grondwatertafel ontwikkelen, indien een Tertiaire kleilaag zich op minder dan 2 à 3 meter diepte bevindt. De permanente grondwatertafel bevindt zich bij deze bodems op grote diepte, maar in het natte seizoen kan er zich op de weinig doorlatende laag een tijdelijke grondwatertafel vormen.

Als gevolg van een afwisseling van kleiige en zandige lagen in de Tertiaire afzettingen zijn sommige zandlagen plaatselijk sterk watervoerend. Deze afwisseling van watervoerende en ondoordringbare Tertiaire lagen zorgt voor het voorkomen van talrijke bronniveaus (daar waar deze watervoerende lagen door het topografisch oppervlak aangesneden worden). Er is ook kwelwerking naar de alluviale vlakte toe.

Het belangrijkste bronnenniveau wordt gevormd door de kleilaag van de Formatie van Gent, Lid van Merelbeke met de erboven liggende zandige afzettingen. Deze 'bronnenlijn' situeert zich op een hoogte van ongeveer 75m. Door de zwakke afhelling van de geologische formaties naar het noordoosten helt deze bronnenlijn eveneens af van 85 à 90m op de zuidelijke heuvelkam naar 60 à 65m in de omgeving van Oudenaarde. Verder bevindt er zich een bronniveau op het contact van de zandige Formatie van Diest met de onderliggende kleiige Formatie van Maldegem. Dit is op een hoogte tussen 117 en 120m.

8.2.8 *Oppervlaktewater*

Het hydrografisch net is vrij dicht en sterk (dendritisch) vertakt wegens het ondoorlatend kleiig substraat in de laag liggende delen en door de aanwezigheid van watervoerende lagen in het erop liggende Tertiaire substraat. Het hydrografisch net vertoont twee overheersende stroomrichtingen. Het consequent in zuidwest-noordoostelijke richting stromende stelsel van de Schelde en Dender (eveneens de Zenne) staat in voor de belangrijkste drainage van dit gebied. Op een lager, meer lokaal drainageniveau, herkent men zowel consequente (vb. bovenloop van Zwalm en Mark) als subseculente in westnoordwest-oostzuidoostelijke richting stromende beken (vb. de Mark, benedenloop van de Zwalm en de Bosbeek).

Een groot aantal beken vertoont een asymmetrisch dwarsprofiel. De dalwanden die op het noorden of oosten gericht zijn vertonen de flauwste hellingen. Deze hellingen dragen een vruchtbare Quartaire zandleem- tot leemgrond. Van de steilere hellingen is het Quartair dek (deels) weggespoeld en komt de ondergrond van Tertiair zand of klei bloot te liggen.

Het Tertiair substraat, met een afwisseling van kleiige en zandige formaties, heeft vele bronniveaus als gevolg (zie eerder). De beken van het dicht vertakte bekennet in het gebied ontspringen vaak aan één of meerdere bronniveaus in het Heuvelland. De beekjes zijn (zeer) diep ingesneden en hebben bovenstreams een groot verval. De bronbeekjes gaven het ontstaan aan 'bronamfitheatere'. Dit zijn amfitheatervormige uithollingen in een valleiwand met middenin een bronnetje.

De belangrijkste waterlopen zijn de Zwalmbeek, de Perlinkbeek en enkele Molenbeken (zijwaterlopen welke uitmonden in de Schelde), de Dender met als zijwaterlopen de Mark, de Molenbeek, de Wolfspuutbeek en de Bellebeek en de Zenne met als belangrijkste zijwaterloop de Zuunbeek. Parallel met de Zenne werd de Willebroekse vaart aangelegd.

8.2.9 *Bodem*

De bodemseries worden gerangschikt in twee groepen. Enerzijds de plateau- en hellinggronden met hoofdzakelijk (niet tot sterk gleyige) diepe leemgronden (meer dan 80cm dik) met een al dan niet (sterk)

gevlekte textuur B-horizont. Verspreid, maar vooral langs de valleiranden komen ondiepe leemgronden met textuur B-horizont voor, met een zand- of kleisubstraat beginnend op geringe diepte, evenals beperkte oppervlakten zandleem- en kleigronden met een niet bepaalde profielontwikkeling. Plaatselijk, op enkele hoge toppen en steile hellingen, dagzoomt het Tertiair kleiig of zandig materiaal.

Anderzijds zijn er de vallei- en depressiegronden, met dominantie van jonge leem- of zandleembodems zonder profielontwikkeling.

Het noordelijk gebied wordt plaatselijk gedomineerd door zandleemgronden, evenals het gebied rondom de alluviale vlakte van de Dender en de Bellebeek.

De beekalluvia staan onder invloed van een permanente grondwatertafel, die aan een regelmatige seizoenschommeling onderhevig is. Op de plateau- en hellinggronden ligt de watertafel zeer diep, behalve waar stuwwater en bronniveaus voorkomen. Deze bronniveaus treden overal op waar watervoerende lagen van het Tertiair substraat dagzomen.

8.2.10 *Grenzen*

De noordgrens met het 'Midden-Vlaams glooiend zandleemdistrict' wordt gevormd door een texturele en topografische overgang. De grens met het 'Lemig Brabants cuestadistrict' werd afgebakend op basis van de geologie (Formatie van Maldegem) en texturele verschillen.

De oostgrens met het 'Brabants lemig heuveldistrict' komt overeen met de meest westelijke verspreiding van de Formatie van Brussel (dagzomend). De zuidgrens komt overeen met de administratieve grens van het Vlaams gewest. De westgrens werd gekozen op basis van geologie, meer bepaald de zogenaamde 0 meter-hoogtelijn van het Tertiair (dewelke overeenkomt met de historische Vlaamse vallei). Deze werd verder aangepast in functie van textuur en reliëf.

8.2.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Tot dit ecodistrict behoren de Vlaamse Ardennen, de Kesterberg en Oudenberg (Pajottenland), maar ook zijn uitlopers. Typisch binnen dit gebied is het voorkomen van veelvuldige bronnen, dit op de kleilaag van de Formatie van Gent, Lid van Merelbeke. Verder zijn ook de Diestiaanheuveld (ten zuiden) typerend voor het gebied. Het volledige gebied bezit (vrij) grote reliëfverschillen, met voornamelijk lemige afzettingen.

8.2.12 *Literatuur*

Bogemans F. (1999). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart Geraardsbergen (30). Vrije Universiteit Brussel.

Brichau I., Ameeuw G., Gryseels M. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, versie 2, Kaartbladen 31-39. Instituut voor Natuurbehoud en Brussels Instituut voor Milieubeheer. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 15, Brussel. 203 pp. + 18 kaartbladen.

Cardon P., De Meyer H., Gillis J., Kuyken E., Stieperaere H. & Hoffmann M. (1986). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst – Kaartblad 29.

De Moor G. & HAECON (2000). Toelichtingen bij de Quartairgeologische kaart van Vlaanderen. Kaartblad 22 (Gent).

Desmet K., Demarest L., Kuyken E., Stieperaere H. & Hoffmann M. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst – Kaartblad 22.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Oost-Vlaanderen.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Vlaams-Brabant.

Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.

- Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).
- Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplaning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.
- Heirman J., Desmet K & Kuyken E. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst – Kaartblad 30.
- Honnay J.-P. & Louis A. (1966). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Nederbrakel (99E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.
- Jacobs P., De Ceukelaire M., De Breuck W., De Moor G. & De Geyter G. (1999). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 29 (Kortrijk).
- Jacobs P., De Ceukelaire M., De Breuck W., De Moor G. & De Geyter G. (1996). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 22 (Gent).
- Jacobs P., Van Lancker V., De Ceukelaire M., De Breuck W., De Moor G. & De Geyter G. (1999). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 30 (Geraardsbergen).
- Leys R. (1965). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Gavere (70W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Leys R. (1966). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Oosterzele (70E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Louis A. (1956). Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Enghien (114E). Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (IRSIA).
- Louis A. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Sint-Kwintens-Lennik (101W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Louis A. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Asse (87W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Louis A. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Brussel-Bruxelles (88W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Louis A. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Anderlecht (87E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Louis A. (1959). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Uccle (102W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Louis A. (1959). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Geraardsbergen (100W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Louis A. (1959). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Halle (101E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1959). Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Ittre (115E). Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (IRSIA).

Louis A. (1959). Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Rebecq-Rognon (115W). Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (IRSIA).

Louis A. (1961). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Aalst (71E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1962). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Ninove (86E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1970). Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Bever (114W). Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (IRSIA).

Louis A. (1971). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Oordegem (71W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Louis A. (1976). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zottegem (85E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Sys C. & Vandenhoudt H. (1971). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Oudenaarde (84E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Verhulst A. (1964). Het landschap in Vlaanderen in historisch perspectief. De Nederlandse boekhandel Antwerpen.

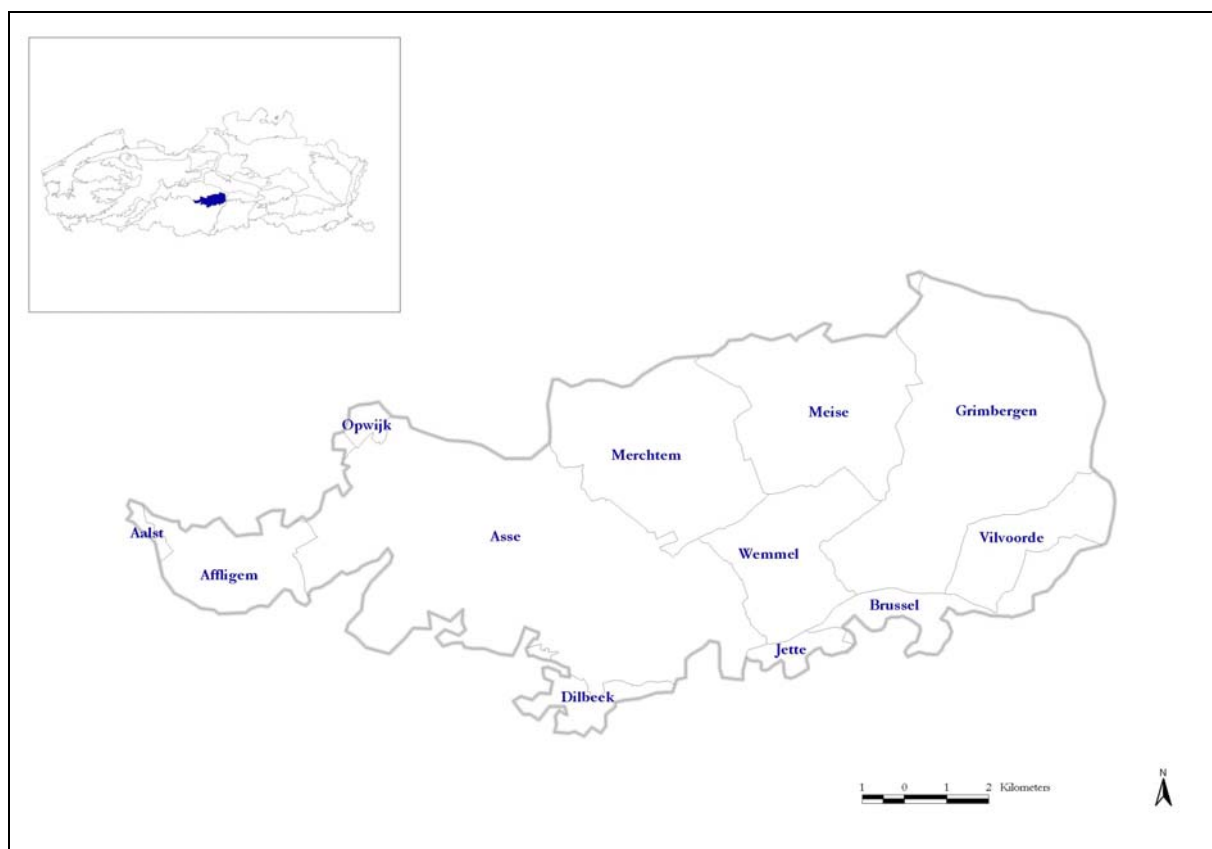
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

8.3 Lemig Brabants cuestadistrict

8.3.1 *Naamgeving*

De naam van het ecodistrict verwijst naar de bodemtextuur en de geomorfologie: de cuesta die gevormd wordt door de Formatie van Maldegem. Er werd vermeden om de naam 'Land van Asse' te gebruiken om verwarring met bestaande toponiemen te vermijden.

8.3.2 *Situering*



8.3.3 *Klimatologie*

Het ecodistrict heeft een gemiddelde maximale temperatuur van 13.7°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 732 mm, er zijn gemiddeld 1583 uren zonneschijn en 64 dagen vorst per jaar.

8.3.4 *Geologie*

Het geologisch substraat bestaat uit het massief van Brabant, een sokkel die bestaat uit Cambro-Siluurgesteenten. Na deze periode bleef dit gebied lange tijd boven de zeespiegel uitsteken, om vanaf het Boven-Krijt een subsidentieperiode te kennen. Zodus werden op de sokkel eerst lagen uit het Boven-Krijt afgezet (Campaniaan-Maastrichtiaan), gevolgd door afzettingen tijdens het Tertiair. Toen zorgden eustatische zeespiegelschommelingen voor de afzetting van een opeenvolging van mariene zanden en kleien. Deze subhorizontale, zwak naar het noorden hellende Tertiaire afzettingen zijn bedekt met Quartaire afzettingen. Op de hoger gelegen delen vormen de zanden van Sint-Huibrechts-Hern (Groep van Tongeren) en van Bolderberg de ondergrond. De zanden van Sint-Huibrechts-Hern zijn grijsgroene, licht glauconiethoudende zanden met kleilenzen, en de zanden van Bolderberg bestaan uit fijne gele zanden met een inmenging van groengrijze, glauconiethoudende zanden. Op enkele toppen zouden hierbovenop ook Zanden van Diest voorkomen. Volgens Buffel et al. (1999) zouden deze formaties echter stammen uit het Vroeg-Mioceen, en dus toch behoren tot de Formatie van Bolderberg. Deze lagen

liggen dan op de lagen van de Formatie van Maldegem. Dit zijn voornamelijk de klei van Asse (Lid van Ursel) en de kalkhoudende Zanden van Wommel, die soms kleiig zijn, en plaatselijk ook zanden van Onderdale en klei van Zomergem. In de lagergelegen delen dazomen de kalk- en glauconiethoudende Zanden van Lede en van Gent (het vroegere Onder-Paniseliaan).

De afwisseling van de verschillende afgezette zand- en kleilagen van het Tertiair werden na daling van de zeespiegel door erosie aangetast (voornamelijk tijdens het Pleistoceen) en dan voornamelijk de zandige formaties. De kleiige lagen boden meer weerstand aan de erosie en vormden de heuveltoppen van het Tertiair reliëf of vormden een (para)cuestafront (met als typerend voorbeeld het cuestafront ter hoogte van de Formatie van Maldegem, Lid van Ursel).

Tijdens de laatste ijstijd werd het landschap bedekt met niveo-eolische leem, die naar het noorden van het gebied overgaat in zandleem. Onder invloed van de overheersende westenwinden tijdens het Weichselglaciaal werden de naar het westen gerichte hellingen met een relatief dunne laag bedekt. Op plaatsen die tegen de dominerende winden beschermd waren (de oostelijk gerichte hellingen en de kleinere plateaus) is de (zand)leemmantel dikker. Het onverweerde lössleem is een zeer fijn, geelachtig, kalkhoudend sediment met 13% klei, 20% fijn leem, 60% grof leem en 8% zand. Van de Tertiaire lagen komen slechts op een beperkt aantal plaatsen opduikingen voor. Waar de Zanden van Tongeren dazomen komen gronden voor met stenige textuur. Op enkele plaatsen komen nog Diestiaantoppen voor, namelijk bij Bekkerzeel (Poel bij Boterberg) en Zellik ('t Moleke).

8.3.5 Reliëf

De hoogte varieert tussen 10 en 90 m, en vertoont een sterk dalende trend van het zuidwesten naar het noordoosten. De zuidgrens van het gebied komt overeen met een verhevenheid die meer dan 30 m boven de omgeving uitsteekt, gevormd door de cuesta van de Klei van Asse. Het is een sterk golvend gebied, waarin de beken smalle, doch vrij diepe valleien hebben uitgeschuurd. Ongeveer loodrecht op de richting van deze valleien lopen secundaire valleien, die zich hogerop meestal vertakken in kleine, droge depressies. De gemiddelde hellingsgraad van de leemruggen bedraagt ongeveer 4%; op sommige plaatsen bereikt de helling naar de Zennevallei een inclinatie van meer dan 8%.

Ten noorden van het gehucht Borgt ligt een diepe vallei, die in het oosten begrensd wordt door steile randen met meer dan 15 m niveauverschil. Deze vallei was vóór het graven van de Willebroekse vaart in verbinding met de Zennevallei. In het ecodistrict komen ook holle wegen voor.

8.3.6 Geomorfologie

Aan de zuidgrens vormt dit ecodistrict een verhevenheid die meer dan 30 m boven de omgeving uitsteekt, gevormd door de Klei van Asse: de cuesta van Asse.

Het reliëf van het gebied wordt vooral bepaald door de valleien van de voornaamste beken. Deze beken, die in zuidwest-noordoostrichting lopen, hebben het leemplateau verdeeld in langgerekte ruggen door uitschuring van smalle, doch vrij diepe valleien. Loodrecht op de richting van deze valleien lopen secundaire valleien, die zich hogerop vertakken in kleine, droge depressies.

Door de ongelijkmatige afzetting van eolisch (zand)leem tijdens de laatste ijstijd ontstonden er asymmetrische dalen.

8.3.7 Grondwater

Het ecodistrict is voornamelijk een inzigingsgebied, met een fijn netwerk van vochtigere bodems in de valleien. Buiten de valleien ligt de permanente grondwatertafel zeer diep. De gronden op de plateaus en hellingen of in de niet te laag gelegen depressies zijn goed ontwaterd dankzij het dikke leemdek en het gunstige reliëf. In het noorden van het ecodistrict wordt de leemlaag echter dun. Op kleine oppervlakten wordt het water er opgehouden door de ondoorlatende klei van Asse onder het dunne leemdek, zodat er zich in natte perioden een tijdelijke of opgehouden watertafel (stuwwater) vormt. Dit is bijvoorbeeld het geval ter hoogte van Limbos (Meise).

8.3.8 *Oppervlaktewater*

Het hydrografische net in het Lemig Brabants cuestadistrict is relatief dicht en behoort tot 3 hydrografische bekkens. Er ontspringen rivieren die naar verschillende richtingen afwateren.

Het zuidwestelijk deel van het district behoort tot het Denderbekken en wordt afgewaterd via de zijbeken van de Molenbeek en via de noordelijke beken van de Bellenbeek.

Het centrale noorden van het ecodistrict behoort tot het Beneden-Scheldebekken. Hier stromen de zijrivieren van de Grote Molenbeek (o.a. de Puttenbeek) en de Molenbeek, die in de Rupel uitmonden.

Het oostelijk deel behoort tot het Dijlebekken en wordt gedraineerd door de Zenne via de Amelvonnebeek, Leestbeek, Maalbeek met Kelkebeek, en Tangebeek. Deze twee laatste voeren het water naar de Zenne door middel van een sifon onder het kanaal van Willebroek, dat hun loop doorsnijdt.

8.3.9 *Bodem*

In dit ecodistrict komen in hoofdzaak leemgronden voor met een textuur B horizont (grijsbruine podsolachtige bodems), grotendeels met een A horizont van minder dan 40 cm, maar ook vaak met een A horizont van meer dan 40 cm dik. Deze gronden hebben zich onder een gematigd vochtig klimaat onder gemengd loofbos in kalkrijke löss ontwikkeld op de plateaus en hellingen. Lokaal komen ook gedegradeerde grijsbruine podsolachtige bodems voor. De vallei- en depressiegronden omvatten jonge bodems zonder profielontwikkeling op lemig, zandlemig of kleilig materiaal en veengronden.

De textuur van de gronden wordt bepaald door het eolisch leemdek dat het gebied bedekt, en dat naar zandleem overgaat in het noordoostelijk deel. De meest voorkomende textuur is dus leem, met wat zandleem in het noordoosten. Op plaatsen met Tertiair geologische opduikingen komen ook andere texturen voor, zoals klei en zandleem (bijv. L.a en Edx rond Mollem, Efp in Mazenzele en L.x te Strombeek), maar geen zand of licht zandleem. Stenige gronden komen voor bij Krokegem en Vrijlegem (Kerbelobos), te Amelgem en Foksenberg. Plaatselijk komt veen voor, zoals in het Nekkerbos en Potaarde te Meise.

De bodemprofielen in het gebied zijn in hoofdzaak bodems met textuur B horizont doorvlochten met bodems zonder profielontwikkeling in de valleien, en in mindere mate bodems met een structuur B horizont, bodems met een niet bepaalde profielontwikkeling en bodems met sterk gevlekte textuur B horizont. De meeste bodems hebben een textuur B-horizont, behalve in de valleien waar geen profielontwikkeling plaatsvond. Op meerdere plaatsen komt een gevlekte B horizont voor, of zelfs een sterk gevlekte B horizont, zoals Ten Bos te Hekelgem en het Kloosterbos te Meldert. Deze gronden zijn lang bebost gebleven, waardoor de gedeeltelijke oplossing van de textuur B horizont werd bevorderd.

8.3.10 *Grenzen*

De afbakening van de noordelijke grens met het Midden-Vlaams glooiend zandleemdistrict werd uitgevoerd op basis van de drainagetoestand, en in mindere mate ook de textuur en de profielontwikkeling. De begrenzing met Vochtig Beneden-Dijledistrict komt overeen met het uiterste dazomen (in westelijke richting) van de Formatie van Brussel.

8.3.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Dit ecodistrict is een overgangsgebied en dus tamelijk heterogeen, zowel voor wat betreft de bodemtextuur, de Tertiairgeologie als de hoogte. Het (dazomend) Tertiair is een sterk geërodeerd landschap. Het gebied bezit (vrij) grote reliëfverschillen, met voornamelijk lemige afzettingen.

8.3.12 *Literatuur*

Bogemans F. (?) Toelichting bij de Quartairgeologische kaart, Mechelen nr 23. Ministerie van Economische Zaken, Belgische geologische dienst; Min. van de Vlaamse Gemeenschap, Bestuur Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel.

Buffel P., Vackier M. & De Geyter G. 1999. Toelichtingen bij de geologische kaart van België. Vlaams Gewest: kaartblad 23 Mechelen. Ministerie van Economische Zaken, Belgische Geologische Dienst en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Vlaams-Brabant.

Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en de geomorfologie van België (2e ed.) Van de Berg, Enschede, 228p.

Louis A. 1957. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Anderlecht 87 E. Centrum voor Bodemkartering, Gent, 72 p.

Louis A. 1957. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Asse 87 W. Centrum voor Bodemkartering, Gent, 87 p.

Louis A. 1961. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Vilvoorde 73W. Centrum voor Bodemkartering, Gent, 85 p.

Louis A. 1965. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Merchtem 72 E. Centrum voor Bodemkartering, Gent, 107 p.

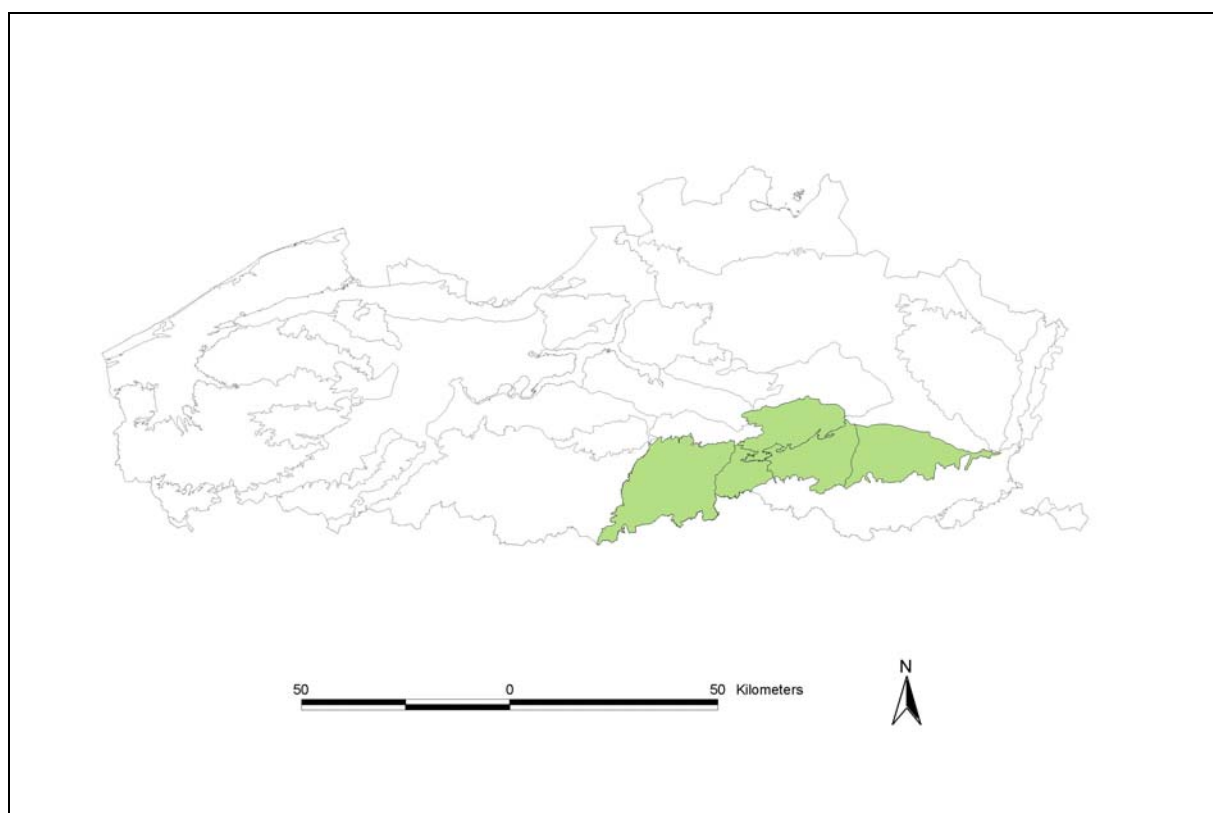
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

9 Ecoregio van de zuidoostelijke heuvelzone

De ecoregio van de zuidoostelijke heuvelzone bestaat uit het Brabants lemig heuveldistrict, het Droog Boven-Dijledistrict, het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict, het Velpe-Getedistrict en het Vochtig Haspengouws leemdistrict.

In tegenstelling tot de ecoregio van de zuidwestelijk gelegen heuvelzone is het voorkomen van veelvuldige bronniveaus in deze ecoregio eerder zeldzaam (hoewel plaatselijk wel voorkomend, bijvoorbeeld in het Brabants lemig heuveldistrict, waar door toedoen van minder doorlatende substraten bronnen kunnen ontstaan). De grote valleien hebben zich slechts spordadisch uitgeschoord tot op kleiige Tertiaire formaties. Aldus ontstond in de verschillende ecodistricten door het heuvelige karakter een intens systeem van infiltratie- en kwelgebieden, waarbij de kwaliteit van het kwelwater in belangrijke mate bepaald wordt door de doorstroomtijd en het doorlopen van het Aquifersysteem. De Formatie van Brussel speelt in de meer oostelijke ecodistricten bijvoorbeeld een grote rol hierin. Het Velpe-Getedistrict en het Vochtig Haspengouws leemdistrict zijn in vergelijking met de andere districten iets vlakker. Ze worden in feite omringd door hoger gelegen districten, van waaruit dan ook aanzienlijke grondwaterstromen bestaan. Door de aanwezigheid van een ondoorlatend substraat (Formatie van Boom) komen veelvuldig tijdelijke grondwatertafels in deze ecoregio voor.

Hoewel de vegetatie op de arme, zandige bodems (voornamelijk op de heuveltoppen) van het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict een Kempisch uitzicht bezit, werd toch beslist dit ecodistrict eveneens bij de ecoregio van de zuidoostelijke heuvelzone te plaatsen, voornamelijk omwille van het voorkomen van iets zwaardere texturen, reliëf en geomorfologie en deels ook omwille van de (plaatselijk sterke) invloed van de de Formatie van Brussel op de grondwaterkwaliteit en –kwantiteit.

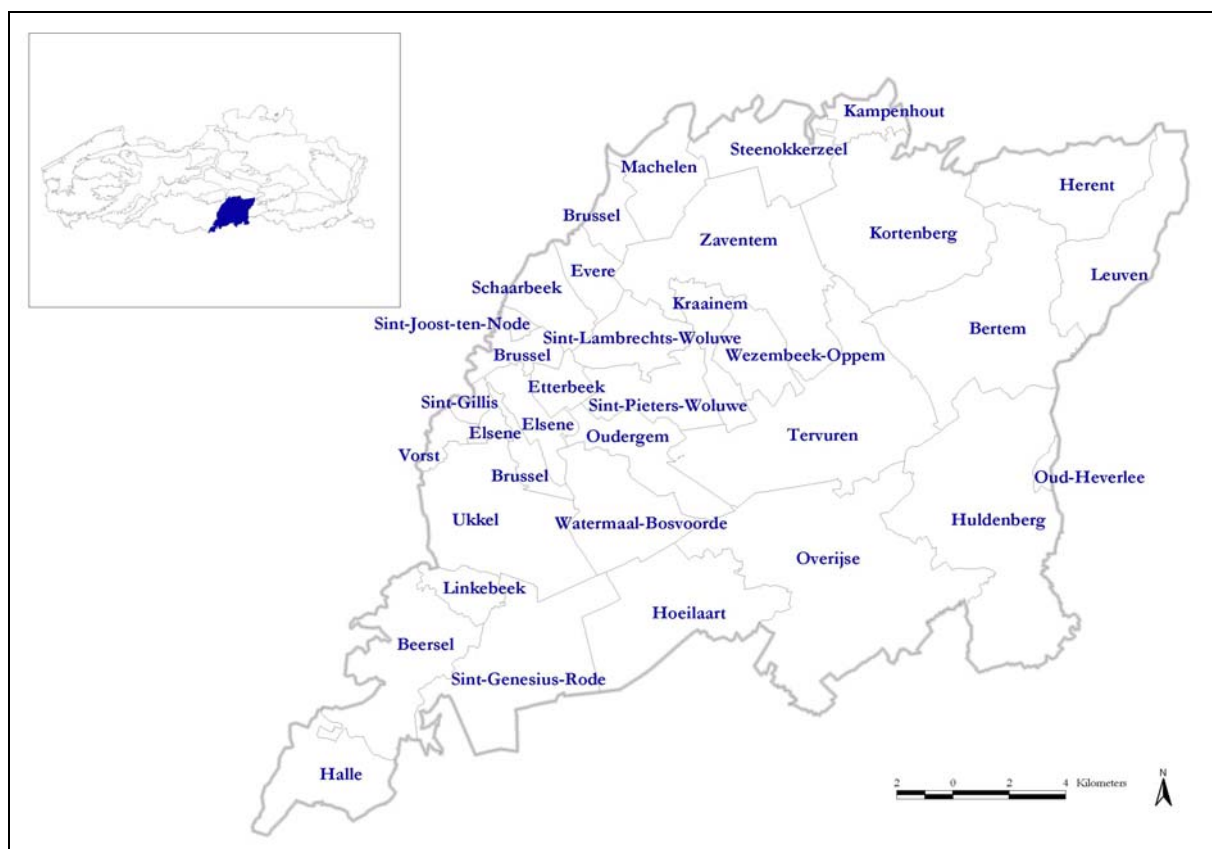


9.1 Brabants lemig heuveldistrict

9.1.1 Naamgeving

De naam van het ecodistrict verwijst naar het heuvelachtige landschap, waarop tijdens het Quartair lemige gronden werden afgezet. In overeenstemming met de vroegere benaming ('Brabants heuvelland') werd Brabants aan deze naam toegevoegd om het district te localiseren.

9.1.2 Situering



9.1.3 Klimatologie

Het Brabants lemig heuveldistrict heeft een gemiddelde maximale temperatuur van 13,8°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 718 mm, er zijn gemiddeld 1562 uren zonneshijn en 67 dagen vorst per jaar.

9.1.4 Geologie

Geologisch bestaat het gebied uit een eolisch leemdek op diverse Tertiaire lagen. Het Quartair is in dit ecodistrict meestal niet dik (meestal 3 tot 4 m dik, aan de voet van de hellingen tot 10 à 15 m dik). Op talrijke toppen ontbreekt de Quartaire dekmantel.

Onder het Quartair komen verschillende Tertiaire formaties voor:

- De jongste formatie, die plaatselijk voorkomt, is de Formatie van Diest, afgezet tijdens het Mioceen. Deze komt voor in het noorden van het ecodistrict en bestaat uit glauconietrijk zand, ijzerzandsteen en lenzen van (zandige) klei. Deze formatie dagzoomt van Kraainem en Moorsel tot Wilsele en laat over het algemeen goed water door, behalve waar de kleilenzen voorkomen.
- Op verschillende plaatsen komen ook afzettingen uit de Tongeren-groep voor (met als voornaamste de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern), die bestaan uit klei en zand, afgezet tijdens het Oligoceen.

Deze lagen zijn niet altijd goed waterdoorlatend. Ze dagzomen onder andere op de hoogste punten, zoals op de waterscheidingskam tussen Dijle en Zenne en tussen Voer en IJse.

- Onder deze lagen komen verschillende formaties voor die dateren uit het Eoceen. De eerste is de Formatie van Maldegem, die hier voorkomt onder vorm van kleihoudend zand (zanden van Asse). Ze dagzoomt enkel in het westelijk deel van het ecodistrict.
- De Formatie van Aalter bestaat uit kalkrijk, waterdoorlaatbaar zand (zanden van Lede en zanden van Laken), en dagzoomt over bijna de helft van de oppervlakte van het ecodistrict.
- De Formatie van Brussel komt voor onder bovenvermelde lagen, over nagenoeg de volledige oppervlakte van het ecodistrict. Enkel in de diepste valleien is ze weggeërodeerd. Deze formatie bestaat uit glauconietrijk, schelphoudend (en dus meestal kalkrijk) zand met zandsteenlagen en is goed waterdoorlaatbaar. Ze dagzoomt in nagenoeg de helft van het ecodistrict.

Aan de basis ligt over gans het gebied de klei van Kortrijk (Ieper), die enkel dagzoomt in de diepste ingesneden riviervalleien, namelijk die van de Dijle, de Voer, de IJse en de Laan, en de Woluwe.

- Onder deze formaties ligt in het oosten de Formatie van Hannut (Landen), die dagzoomt in het zuidelijkste deel van de Dijlevallei en in de Laanvallei.
- De Formatie van Gulpen dagzoomt in het uiterste zuiden van het Vlaamse deel van de Dijlevallei met het Lid van Haccourt (een krijtlaag uit het Secundair).

Samenvattend dagzomen op de hoogste toppen de Formatie van Diest (enkel in het noordoosten), de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern en de Formatie van Lede. De valleidepressies, de randen en grote delen van de plateaus zijn uitgeschuurd tot op de Formatie van Brussel; de valleien plaatselijk tot op de Formatie van Kortrijk.

9.1.5 *Reliëf*

Dit ecodistrict ligt relatief hoog, tussen 30 en 139 m, volgens een NO/ZW gradiënt. Het hoogste punt is gelegen te St-Genesius-Rode, op de waterscheidingskam Zenne-Dijle. Het gebied bestaat uit zacht golvende plateaus die deel uitmaken van het Brabants massief, met een sterk golvend reliëf langsheen de grote valleien, die door rivieren zijn ingesneden. Zo onderscheiden we in het zuiden het plateau van Duisburg, tussen de Voer en de IJse, en het plateau van Overijse, tussen de IJse en de Laan. De smalle valleien die in het Zoniënwoud (zuidwesten van het gebied) voorkomen, hebben een gemiddelde hellingsgraad van 15%. Het landschap in dit ecodistrict is tamelijk gesloten, deels door het reliëf maar ook omdat er meerdere grote bossen aanwezig zijn zoals het Zoniënwoud, het Hallerbos en het Meerdaalwoud, en daarnaast ook heel wat kleinere bossen.

9.1.6 *Geomorfologie*

De geomorfologie van dit gebied wordt bepaald door de aanwezigheid van de rivieren, die in het Brabants massief zijn ingesneden. De ligging van de heuvelkammen en van het hydrografisch net is beïnvloed door de oriëntatie van de vroeger aanwezige Diestiaanheuvelds, die nu weggeërodeerd zijn (behalve in het noorden van het ecodistrict). Tijdens de laatste ijstijd werd op het Tertiair substraat niveo-eolische leem afgezet. In het Holoceen werd die leem door erosie gedeeltelijk weggespoeld en afgezet in de valleien als alluvium. Op het plateau werd de leem van de hellingen plaatselijk geheel weggeërodeerd en afgezet in droge, secundaire depressies.

Typisch voor dit ecodistrict zijn de droge dalen. Dit zijn de 'dellen', die vaak heel diep ingesneden zijn en een grillige loop vertonen. Hun ontstaan is vooral het gevolg van geologische en geomorfologische processen die zich tijdens de ijstijden (het Pleistoceen) hebben voorgedaan. De bodems waren continu bevroren (permafrost), maar in de zomers trad oppervlakkige ontdooing op. Aldus werd water afgevoerd, dat de bodem erodeerde zodat valleien ontstonden. Na de ijstijd bleven deze valleien echter droog. Deze dellen, die dus een relict uit de ijstijden zijn, komen alleen nog voor in gebieden die permanent bebost gebleven zijn en niet in cultuur genomen, zoals in het Zoniënwoud (van der Ben, 1997). Daar komen drie

valleivormen voor: concave valleien, verder stroomafwaarts concave valleien met V-vormige ravijninsnijding, en nog verder concave valleien met vlakbodemdalininsnijding, waar de valleibodem meandert (Cuyckens & Langohr, 1987). Deze valleivormen worden door De Moor en Pissart (1992) respectievelijk boogdalen, steilwandige dalen en kleine ravijndalen genoemd.

In het noordelijk deel van de Brabantse Heuvels zijn er topvervlakkingen. Holle wegen komen plaatselijk zeer veel voor, vooral in de streek van Bertem en Leefdaal. Langs de Dijle in de buurt van Leuven zijn nog fragmenten van dalwandterrassen aanwezig.

9.1.7 *Grondwater*

Omwille van de dikke doorlatende zandlagen is het Brabants lemig heuveldistrict een inzigtgebied. Het water sijpelt door de leem en de daaronderliggende dikke zandige lagen (Formatie van Brussel: 40 tot 50 m dik, Formatie van Lede: 10 tot 15 m), waarbij de Formatie van Kortrijk geo-hydrologisch de slecht doorlatende basis vormt voor de bovenliggende zandige Formaties. De grondwatertafel bevindt zich aldus op een aanzienlijke diepte. Alleen in de laagste delen van de hoofdvalleien, die tot op enkele meters boven de Formatie van Kortrijk zijn ingesneden, treedt er bronwerking op. De bovenlopen van de valleien zijn dan ook droge valleien. In de plateau- en hellinggronden bevindt de grondwatertafel zich op grote diepte, en heeft geen rechtstreekse invloed op de waterhuishouding. In valleidepressies daarentegen ligt ze ondiep en komt in sommige gevallen aan de oppervlakte. Daarnaast treden lokaal stuwwatergronden op en zijn er soms tijdelijke bronnen waar de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern, die een zeker waterophoudend vermogen heeft, dagzoomt.

In de ondergrond komt een belangrijke aquifer voor in diepe krijtlagen. Deze is niet freatisch, maar wordt dat wel net over de taalgrens. De bovenste aquifer ligt in de Formatie van Brussel, en heeft een stijghoogte boven het maaiveld in de Voervallei (optreden van kwel).

Volgens de geohydrologische studie van Bronders (1989) lopen de grondwaterstromingen in dit gebied niet parallel met de rivieren, maar eerder dwars op de beekdalen.

9.1.8 *Oppervlaktewater*

Het Brabants lemig heuveldistrict wordt gekenmerkt door een weinig dicht hydrografisch netwerk. De plateaus zijn droog, met in de meestal smalle valleien droge dalbodems en vaak hangende bronniveaus op de hellingen.

Het gehele ecodistrict behoort hydrografisch tot het Dijlebekken. De Dijle zelf stroomt door het oostelijke deel van het gebied, waar ze gevoed wordt door volgende zijrivieren en beken: de Voer; de Ijsse met de Nellebeek en de Langegracht; de Laan; de Molenbeek met de Leibeek, de Bruulbeek, de Herpendaalbeek en de Bierbeek; en tot slot de Vaalbeek. In het noorden watert de Molenbeek, die een eind stroomafwaarts naar de Dijle stroomt, het gebied af. Het westelijk deel van het ecodistrict wordt gedraineerd door zijbeken van de Zenne. In het noordwesten stroomt de Woluwe met de Kleine beek en de Kleine Maalbeek, die zelf het water van de Waterloopbeek en de Vuilbeek ontvangt. Enkele beken die de Woluwe voeden ontspringen in het Zoniënwood, in de zeldzame beekdalen die onder de hoogtelijn van 80 m komen, met name de Verdronken Kinderenbeek, de Vuilbeek, de Rood Kloosterbeek en de Drie Borrenbeek. In het zuidwesten van het ecodistrict lopen de Linkebeek, de Molenbeek, de Kapittelbeek en de Zevenschorrebeek.

9.1.9 *Bodem*

Doordat over gans het gebied niveo-eolische leem is afgezet, komen in het gebied voornamelijk leembodems voor. De leem verschilt van die van de Haspengouwse Leemstreek doordat ze meer zand en minder klei bevat. In onverweerde toestand bestaat de niveo-eolische leem uit kalkhoudende löss, maar door de neerslag werden de bodems ontkalkt. Enkel vanaf een diepte van meer dan 1 m komt nog kalkhoudende löss voor, zodat de bodems op die diepte minder zuur zijn (met pH tussen 5 en 7). Op de hellingen, waar de leem weggespoeld wordt, komt soms ook de onverweerde, kalkhoudende leem aan het oppervlak.

De leemlaag in dit ecodistrict is echter niet dik, en is op de top van de hellingen vaak weggeërodeerd. Op talrijke plaatsen komen dan ook lichtere texturen voor door bijmenging van Tertiair zandig materiaal dat voorkomt op geringe diepte. Vooral in het noorden komen zandleembodems voor, met verspreid lemige zandbodems. Langs de grote valleien komen lemig zand/zandcomplexen voor, naast zandleemgronden. Zandontsluitingen komen voor in meer zuidelijke delen (bijv. in het Hallerbos). Er zijn ontsluitingen van klei (Formatie van Diest) in het noordoostelijk deel (ten oosten van Kortenberg tot aan Leuven). In dit ecodistrict komen veel recente colluviale sedimenten voor, die vooral in de aslijn van brede depressies een aanzienlijke dikte kunnen bezitten.

De bodems in dit ecodistrict zijn in hoofdzaak niet-geleyige leembodems met textuur B-horizont, dit zijn grijsbruine podsolachtige bodems die liggen op de plateaus. Er komen ook veel gedegradeerde grijsbruine podsolachtige bodems voor, dit zijn bodems met sterk gevlekte textuur B horizont, die voornamelijk onder bos gevormd werden, zoals in het Zoniënwoud. In de valleien komen profielloze bodems voor.

Naast deze drie hoofdtypen komen nog vier andere typen van profielontwikkeling voor. Bruine bodems of bodems met structuur B horizont werden gevormd door ontkalking van de oppervlakkige lagen. Dit vond plaats hetzij op kalkrijke löss uit het Quartair, hetzij op kalkrijke Tertiaire lagen (Formatie van Aalter). Op kleiig materiaal van de Formatie van Diest, in het noordoosten van het ecodistrict, ontwikkelden zich zure bruine bodems, gekarteerd als zwak of matig gleyige klei- of zware kleibodems met niet bepaalde profielontwikkeling).

Bodems met een niet-bepaalde profielontwikkeling komen ook elders voor, voornamelijk in het noordwesten en in het zuidwesten van het ecodistrict. In het noordwesten betreft het gronden waar het profiel door menselijke invloed sterk beïnvloed werd, zodat de horizonten niet meer herkenbaar zijn of niet meer op hun oorspronkelijke plaats voorkomen. Het zijn hoofdzakelijk gronden waarvan de steenhoudende ondergrond uitgebaat werd voor industriële doeleinden (kalkzandsteen voor constructie). De bodem werd oppervlakkig omgegraven of "gescheisd"; de bruikbare stenen werden eruit gehaald, de kleinere stenen en het terrigeen materiaal bleven ter plaatse. Het zandleemdek, dat vaak slechts 40 cm dik is, werd bij het uitgraven van de stenige ondergrond teruggelegd, maar is vermengd met zand en talrijke steenbrokken. De uitgeloopte horizont is door vermenging met het kalkhoudende materiaal zodanig veranderd, dat de oorspronkelijke profielkenmerken fysico-chemisch en morfologisch totaal veranderd zijn.

Bruine podsolachtige bodems (bodems met weinig duidelijke humus en/of ijzer B horizont) komen voor op zandige Tertiaire sedimenten door uitspoeling van humus en ijzer. In het Diestiaanzand is de oxidatie van het glauconiet duidelijk waarneembaar en vormde zich een bruinrode podsolachtige bodem. Op glauconietarm Tertiair (Formatie van Brussel en Formatie van Sint-Huibrechts-Hern) is de ijzeraccumulatie minder uitgesproken en is de vorming van een humus B horizont belangrijker. Tenslotte komen ook wat podsolen voor, geconcentreerd in het zuidwesten van het ecodistrict.

De bodems zijn overwegend droog. Enkel langs de grote rivieren komen natte gronden voor, met name langs de Laan, IJse, Voer en langs de Woluwe en haar zijrivieren, en vooral in de Molenbeekvallei.

9.1.10 *Grenzen*

De oostelijke grens van het ecodistrict volgt de loop van de Dijle, en de zuidelijke begrenzing wordt door de gewestgrens gevormd. De noordelijke grens werd afgebakend op basis van de drainageklassen van de bodem, en komt ook ongeveer overeen met de 30m-hoogtelijn. De westelijke grens komt overeen met de uiterste verbreiding van de (dagzomende) Formatie van Brussel.

9.1.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Het Brabants lemig heuveldistrict is een tamelijk homogeen gebied. Het is een lemig inzigingsgebied met een weinig vertakt hydrografisch net. De heterogeniteit wordt vooral bepaald door de uiteenlopende Tertiair geologische lagen die op talrijke plaatsen opduiken. Over het gehele gebied zijn dit voornamelijk de zandige Formatie van Brussel, de Formatie van Lede en de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern. Rond Kortenberg komen ook enkele heuvels voor, bestaande uit de Formatie van Diest. Deze variatie

veroorzaakt verschillen in bodemtype (textuur, substraat, profielontwikkeling en drainageklasse). Opmerkelijk zijn ook de veel nattere gronden in de Molenbeekvallei in het noordoosten van het gebied. In het noorden van dit ecodistrict, rond Zaventem, op de overgang met het Vochtig Beneden-Dijledistrict, komen gronden voor met lichtere textuur (zandleem tot licht zandleem), die wat natter zijn en een niet-bepaalde profielontwikkeling bezitten.

9.1.12 *Literatuur*

Baeyens L. 1959. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Leuven 89 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 67 p.

Baeyens L. 1959. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Tervuren 102 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 73 p.

Baeyens L. 1962. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Erps-Kwerps 89 W. Centrum voor bodemkartering, Gent, 74 p.

Baeyens L. 1973. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zemst 73 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 109 p.

Baeyens L. & Dudal R. 1958. Verklarende tekst bij het kaartblad Zaventem 88 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 75 p.

Baeyens L. & Dudal R. 1959. Verklarende tekst bij het kaartblad Duisburg 103 W. Centrum voor bodemkartering, Gent, 60 p.

Bronders J. 1989. Bijdrage tot de geohydrologie van Midden-België door middel van geostatistische analyse en een numeriek model. Vrije Universiteit Brussel, Fac. Wetenschappen, Brussel.

Cuyckens & Langohr R. 1987. Het Zoniënwoud. Koning Boudewijnstichting, Brussel.

De Moor G. & Pissart A. 1992. Het reliëf. In: Denis J. (ed.). Geografie van België. Gemeentekrediet, Brussel.

Diriken P. (1989). Toeristisch-recreatieve atlas van Vlaams-Brabant. Het Brabants leemplateau en Dijleland. Geogids Huldenberg, Oud-Heverlee. De Blauwe vogel. 121p.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Vlaams-Brabant.

Janssen M., Lejeune M. & Bruynseels G. 1985. Verklarende tekst bij kaartblad 32. Biologische Waarderingskaart van België. Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie, Brussel.

Louis A. 1957. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Brussel 88 W. Centrum voor bodemkartering, Gent, 53 p.

Louis A. 1959. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Uccle 102 W. Centrum voor bodemkartering, Gent, 90 p.

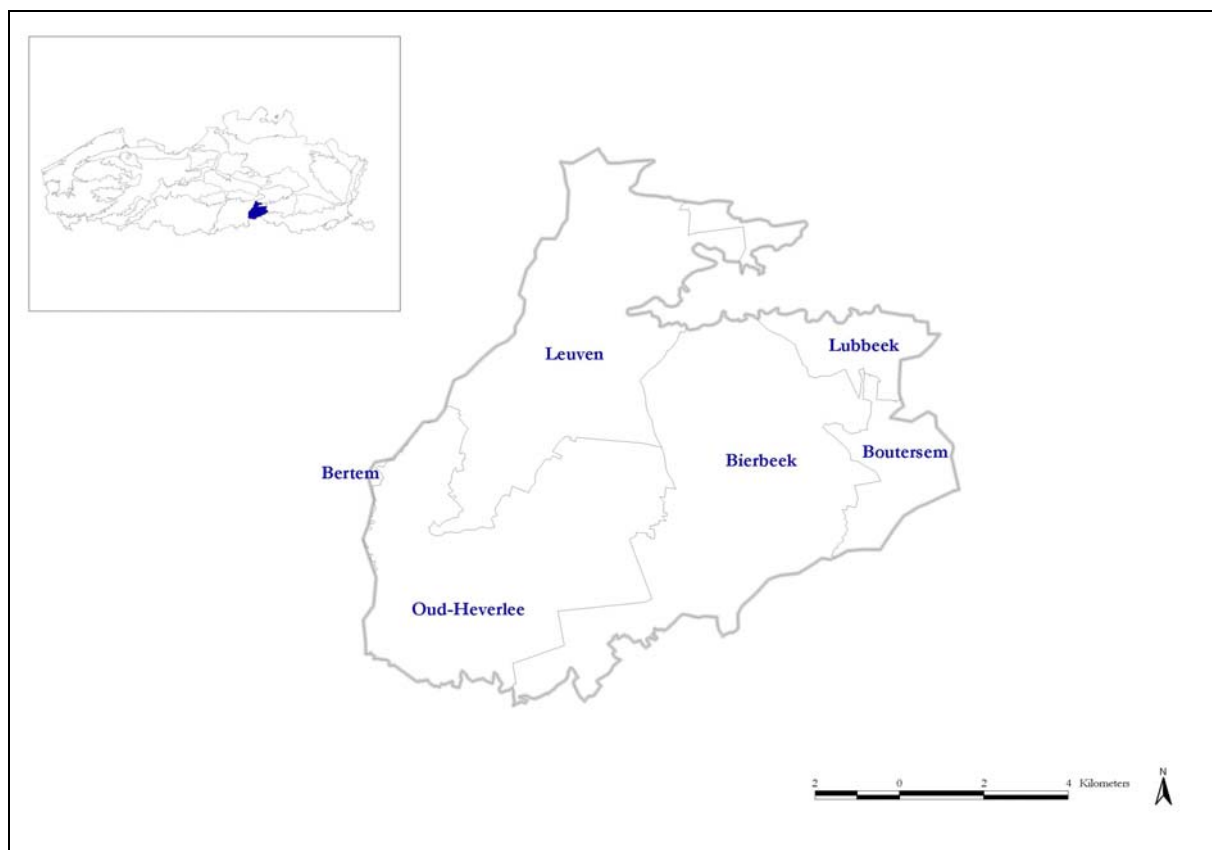
Van der Ben D. 1997. Het Zoniënwoud. Een natuurmonument en zijn geschiedenis. Lannoo, Tielt.

9.2 Droog Boven-Dijledistrict

9.2.1 *Naamgeving*

De naam van het ecodistrict verwijst naar de ligging aan de bovenloop van de Dijle, waar eerder droge bodems voorkomen in vergelijking met het noordelijker en lager gelegen 'Vochtig Beneden-Dijledistrict'.

9.2.2 *Situering*



9.2.3 *Klimatologie*

Het ecodistrict heeft een gemiddelde maximale temperatuur van 13.9°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 715 mm, er zijn gemiddeld 1558 uren zonneshijn en 72 dagen vorst per jaar.

9.2.4 *Geologie*

Van oud naar jong komen de volgende Tertiaire lagen in dit gebied voor:

- Onderaan komt de Formatie van Kortrijk (Ieperiaan) voor, die bestaat uit zand met kleilagen of kleibanken.
- De Formatie van Brussel bestaat uit kwarts- en glauconiethoudend zand en zandsteen, afgewisseld met kalkhoudende zand- of zandsteenlagen, die soms ijzerhoudend zijn.
- Hierop ligt de Formatie van Lede, die gevormd wordt door kalkhoudende zand- en zandsteenlagen van Lede en van Laken.
- Boven deze lagen uit het Eoceen kan de Oligocene Formatie van Sint-Huibrechts-Hern voorkomen, die bestaat uit hetzij plastische klei, hetzij micahoudend of glauconiethoudend fijn zand dat plaatselijk

kleiachtig is, hetzij grof grintrijk zand. Plaatselijk (op de hogere toppen) dagzomen restanten van de Formatie van Borgloon.

- Plaatselijk dagzomen eveneens andere Tertiaire lagen van recentere datum, met name ter hoogte van Galgeberg te Verrijck. Het zijn formaties uit de Rupel-Groep, met name de Formatie van Bilzen, Lid van Berg en de Formatie van Boom, die bestaat uit plastische, zandige klei of witte zanden met kleilenzen. Op de hoogste zone bevindt zich nog de Miocene Formatie van Bolderberg, die bestaat uit micahoudend en glauconiethoudend fijn zand dat plaatselijk oppervlakkig verweerd kan zijn tot zandige klei.
- Onder de Quartaire lagen dagzomen in het westen van het ecodistrict voornamelijk zanden uit de Formatie van Brussel, met lokaal ook zanden van de Formatie van Lede, en in het oosten is dit in hoofdzaak de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern. In de valleien dagzoomt de Klei van de Formatie van Kortrijk, terwijl op enkele toppen formaties uit de Rupel-Groep (Formatie van Bilzen en Formatie van Boom) of de Formatie van Bolderberg voorkomen. Op talrijke plaatsen zijn er opduikingen van de Tertiaire lagen, zoals te Blanden, Haasrode en Korbeek-Lo, zodat dit ecodistrict sterk onder invloed van de Tertiair geologische ondergrond staat.

Boven de Tertiair geologische lagen werd tijdens het Quartair niveo-eolisch leem afgezet. Door erosie werd dit leem plaatselijk aangetast, zodat Tertiaire lagen op geringe diepte of aan het oppervlak voorkomen. Meestal bezit de lösslaag een dikte van 60 tot 125 cm. Door bijmenging met onderliggend zandig materiaal, dat voorkomt op geringe diepte, veranderde de leem meestal in zandleem. Er komt ook residueel puin (basisgrint) voor, dat hoofdzakelijk bestaat uit vuursteenkeien of ijzerzandsteenbrokken, en meestal met zandige of kleiige lenzen vermengd is.

9.2.5 *Reliëf*

Het Droog Boven-Dijledistrict is een sterk heuvelig tot zacht golvend gebied, gelegen tussen 50 en meer dan 100 m hoogte, dalend tot op 20 m langs de rivieren, voornamelijk in de vallei van de Molenbeek in het noorden en in de Velpevallei in het zuidoosten. Het hoogste punt ligt op ongeveer 102 m en is gelegen ten oosten van Bierbeek (Bovenheide). Het reliëf is sterk wisselend en wordt gekenmerkt door getuigenheuvels, voorheuvels, vervlakkingen, microcuesta's en depressies. Het noordelijk deel van dit ecodistrict, gelegen bij Kessel-Lo, kan best als een laagvlakte bestempeld worden en ligt grotendeels tussen 20 en 40 m hoogte.

9.2.6 *Geomorfologie*

Het landschappelijk beeld van dit ecodistrict wordt bepaald door de ligging van uiteenlopende Tertiaire formaties, die tijdens het Pleistoceen met een laag niveo-eolisch leem werden bedekt. Bij het verzachten van het klimaat en het verdwijnen van de permanent bevroren ondergrond, werd plaatselijk de bovenloop van bestaande depressies uitgeschuurd terwijl anderzijds heel wat solifluctiemateriaal in de valleien terecht kwam. Na de ontbossingen door de mens heeft de erosie vrij spel gehad op de pas blootgekomen hellingen, en belangrijke hoeveelheden afgespoeld materiaal werden aan de voet van de hellingen of in de depressies afgezet (colluvium). Het opvullen van de beekvalleien is met tussenpozen nog geruime tijd doorgegaan. Vooral na de massale ontbossing zijn er nog belangrijke hoeveelheden terrigeen materiaal in de valleien afgezet.

9.2.7 *Grondwater*

De meest voorkomende bodemserie in dit gebied wordt gekenmerkt door een matig goede ontwatering. De zandleemmantel is weinig dik en rust meestal binnen boorbereik op Tertiair substraat. Vooral in het westelijk deel zijn dit overwegend waterdoorlaatbare lagen. In het oosten komen meer kleiachtige ontsluitingen voor, zodat zeer veel zandleemgronden te lijden hebben van periodieke wateroverlast. De wateroverlast komt vooral tot uiting gedurende vochtige perioden, terwijl diezelfde gronden gedurende aanhoudende droogte gemakkelijk watergebrek vertonen. Op plaatsen met ingesneden reliëf veroorzaakt de ondoordringbare ondergrond tijdelijke bronnen of zijpen. In de valleien komt een permanent hoge

waterstand voor: zowel de alluviale gronden als de ernaast voorkomende colluviale gronden zijn meestal permanent slecht tot zeer slecht ontwaterd.

9.2.8 *Oppervlaktewater*

Het Droog Boven-Dijledistrict is een inzigtgebied, met een weinig dicht netwerk van rivieren. Het behoort volledig tot het Dijlebekken. De Dijle vormt de westgrens van het district, dat gedraineerd wordt door twee zijrivieren van de Dijle. De eerste hiervan is de Vaalbeek en de tweede is de Molenbeek, waarin de Leibeek, Bruelbeek, en Bierbeek lopen, deze laatste met de Bovenheidebeek en de Herpendaalbeek.

9.2.9 *Bodem*

De textuur van de bodems in dit gebied is hoofdzakelijk zandleem, met in het zuidoosten ook leem, namelijk ten zuiden van Bierbeek en Blanden (in het Meerdaalwoud). Door de talrijke opduikingen van de Tertiair geologische lagen zijn er talrijke substraatgronden, en komen lokaal bodems voor met andere texturen. In het westen is dit voornamelijk zand (te Sint-Joris-Weert tot in het ZO van het Meerdaalwoud) of lemig zand en in het oostelijk deel zand en zware klei. Er komen vaak gronden voor met stenig substraat. In de alluviale gebieden komt leem voor, zoals in de vallei van de Vaalbeek bij de Zoete Waters.

De bodems in dit ecodistrict zijn, vooral in het oostelijk deel, overwegend uitgeloopte bodems, dit zijn grijsbruine podsolachtige bodems of gronden met textuur B horizont, ontstaan door verwerking van het niveo-eolisch lössmateriaal en uitspoeling van klei naar de B2 horizont. Door verdere degradatie van deze profielen ontstonden gronden met een sterk gevlekte of verbrokkelde textuur B-horizont, die in het westelijk deel van het ecodistrict overheersen, voornamelijk onder bos. Verder komen bruine podsolachtige bodems voor en bodems zonder bepaalde profielontwikkeling, en plaatselijk, in Heverleebos, ook podsolen, dit zijn gronden met een duidelijke humus en/of ijzer B horizont. Bruine bodems komen eveneens voor in een klein gebied langs de Bruulbeek/Weterbeek, samen met tchernozemachtige bodems.

De bodems in dit ecodistrict zijn over het algemeen eerder droog, vooral in het westelijk deel, waar in hoofdzaak goed tot sterk gedraineerde gronden voorkomen. Daarnaast komen er zwak of matig gleyige zandleemgronden voor, die in de lente soms wateroverlast kennen, maar in de zomer sterk uitdrogen. In het oostelijk deel van het gebied overheersen de zwak of matig gleyige gronden. De alluviale gronden zijn nat tot uiterst nat, zoals de komgronden van de Dijle, de Abdijbeek en de Bierbeekse Beek.

9.2.10 *Grenzen*

De oostelijke grens werd afgebakend op basis van de drainageklasse van de bodems, en komt gedeeltelijk overeen met de grens van het dagzomen van de Formatie van Boom. De westelijke grens loopt volgens de loop van de Dijle, en komt overeen met de overgang van zandleem- naar leembodems. De noordelijke grens werd afgebakend langs de grens van het dagzomen van de Formatie van Diest.

9.2.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Het Droog Beneden-Dijledistrict heeft over het algemeen eerder droge gronden, maar binnen het gebied loopt een gradiënt van west naar oost die overeenkomt met een toenemende vochtigheid, veroorzaakt door de afnemende doorlaatbaarheid van de onderliggende Tertiaire lagen. Het reliëf van het gebied is sterk heuvelig tot golvend, behalve in de streek rond Kessel-Lo, die een laagvlakte vormt.

9.2.12 *Literatuur*

Baeyens L. 1959. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Leuven 89E. Centrum voor Bodemkartering, Gent, 67 p.

Diriken P. (1986). Toeristisch-recreatieve atlas van Brabant. Deel 1: Hageland Geogids Leuven. De Blauwe vogel. 106p.

Diriken P. (1998). Toeristisch-recreatieve atlas van Vlaams-Brabant. Het Hageland. Geogids Leuven. Georeto. 120p.

Diriken P. (1989). Toeristisch-recreatieve atlas van Vlaams-Brabant. Het Brabants leemplateau en Dijleland. Geogids Huldenberg, Oud-Heverlee. De Blauwe vogel. 121p.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Vlaams-Brabant.

Scheys G. 1957. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Lubbeek 90W. Centrum voor Bodemkartering, Gent, 101 p.

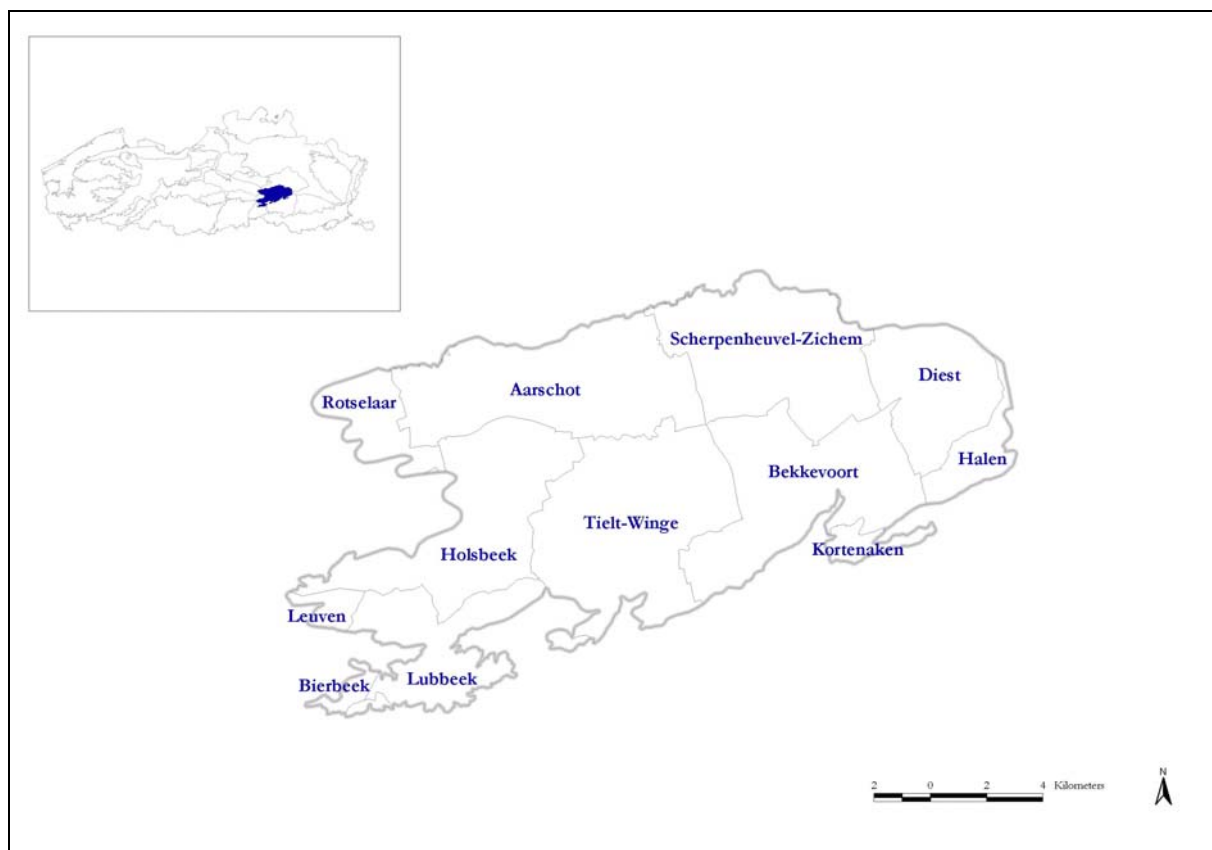
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

9.3 Brabants Diestiaanheuvelluggendistrict

9.3.1 *Naamgeving*

De naam van het ecodistrict verwijst naar de heuvelluggen die het landschap typeren, en die ontstaan zijn door ijzerzandsteenvorming in de Tertiaire Formatie van Diest.

9.3.2 *Situering*



9.3.3 *Klimatologie*

Het Brabants Diestiaanheuvelluggendistrict heeft een gematigd en vochtig klimaat, met een gemiddelde maximale temperatuur van 13.7°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 750 mm. De Diestiaanheuvels zorgen voor een microklimaat, waarbij de zuidwaarts gerichte hellingen sneller opwarmen dan de noordhellingen. Het gemiddeld aantal zonuren per jaar bedraagt 1559 en het aantal vorstdagen 75 per jaar.

9.3.4 *Geologie*

De ontstaansgeschiedenis van het gebied situeert zich in het Diestiaan (einde Mioceen, Tertiair), toen de laatste grote zeetransgressie in ons land plaatsvond en de kustlijn zich ongeveer op de lijn Cap Gris Nez-Brussel-Leuven-Hasselt bevond. De doorbraak van de landrug die het vasteland met het zuiden van Engeland verbond, gaf aanleiding tot een soort 'Nauw van Calais' (echter niet helemaal op dezelfde plaats als het huidige nauw van Calais) en zorgde voor krachtige getijdenstromingen. Hierbij werden grote hoeveelheden water van zuidwest naar noordoost door de nauwe geul gestuwd en werd de zeebodem sterk geërodeerd. De mariene afzettingen die door de Diestiaanzee werden afgezet werden als de Formatie van Diest aangeduid en bestaan uit grofkorrelige, zeer glauconietrijke zanden. Deze losgewoelde zanden werden als zandbanken afgezet in een diepe erosiegeul in het veel bredere bekken van de Noordzee. Ze staan in discordant contact met verscheidene onderliggende lagen (bv. de Formatie van Bolderberg en

Boom in het oosten en de Formatie van Boom, Bilzen, St-Huibrechts-hern en de Zanden van Brussel in het westen). De zandbanken liepen tijdens het Diestiaan evenwijdig met de toenmalige kustlijn en staken een 20-tal meter boven hun omgeving uit, zodat ze bij eb boven water kwamen te liggen. Op het einde van het Mioceen trok de Diestiaanzee zich zeer geleidelijk aan terug, zodat het patroon van de zandbanken niet verstoord werd. De waterloopjes die op het blootgekomen land onstonden begonnen zich in te snijden, waardoor de vroegere zandbanken steeds hoger boven hun omgeving kwamen te liggen. Het glauconietgehalte van de Diestiaanafzettingen speelde een cruciale rol bij de bewaring van de zandbankmorfologie. Dit ijzerhoudend silikaat wordt enkel in reducerende (mariene) milieus gevormd. Contact met de lucht stimuleert de vorming van ijzeroxides, die via aaneenkitting van zandkorrels het zeer erosiebestendige ijzerzandsteen doen ontstaan. De ijzerzandsteenvorming had plaats op de boven de waterspiegel uitstekende zandbanktoppen, die hierdoor tegen erosie beschermd werden. De tussenliggende depressies bleven echter onder de watertafel, zodat de erosie hier vrij spel had.

Tijdens de Pleistocene ijstijden van de volgende grote geologische periode, het Quartair, werd het reliëf verder versterkt door fluviatiele erosie. De zeespiegel (de erosiebasis) lag immers aanzienlijk lager, zodat de rivieren zich in de depressies tussen de heuvels insneden. Tijdens de laatste ijstijd voerden krachtige winden grote hoeveelheden bodemdeeltjes aan vanuit de droogliggende Noordzee en de noordelijke gletsjerpuihopen. De zanddeeltjes verplaatsten zich in saltatie, terwijl de fijnere lössdeeltjes in suspensie in de lucht werden meegevoerd. Rivieren en vochtige valleigebieden vormden barrières voor de zuidwaarts salterende zanddeeltjes, die werden gecapteerd en stroomafwaarts meegevoerd. Bijgevolg werd vooral het noorden van Vlaanderen met een dekzandmantel bedekt. De fijnere lössdeeltjes konden deze barrières overbruggen, en werden dus meer zuidwaarts afgezet. Het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict bevindt zich in een overgangsgebied: de as van de Demervallei, die de noordgrens van het district vormt, volgt vrij goed de grens tussen de noordelijke Pleistocene dekzandbedekking en de zuidelijke zandleem en verder zuivere lössbedekking. De zandleembedekking in het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict zorgde voor een gedeeltelijke nivellering van het Tertiaire erosielandchap. Vooral in de depressies en de zachte (vooral de westelijke) hellingen werd eolisch materiaal afgezet. Uiteindelijk verschilt de huidige topografie slechts weinig van het reliëf van het topvlak van het Tertiair. Het Tertiaire substraat bestaat momenteel nog steeds uit de Mioceen Formatie van Diest, glauconietrijke zanden met ijzerzandsteenbanken en enkele kleilenzen. Alle heuvels bestaan bovenaan uit de grofkorrelige, glauconietrijke Zanden van Diest (met soms tot 70% van de korrels bestaande uit glauconiet). Zeer vaak zijn er ijzerzandsteenkorsten of ijzerzandsteenbanken in aanwezig. Sommige heuvels bestaan nog volledig uit de Formatie van Diest, andere hebben een basis van andere Tertiaire afzettingen (meestal daterend uit het Tongeriaan, het Rupeliaan of het Bolderiaan). Ze hebben echter steeds een kap uit de Formatie van Diest. In de depressies tussen de heuvels is deze formatie volledig weggeërodeerd, maar is soms wel colluvium afkomstig van verweerd Diestiaanzand aanwezig. Op het einde van het Pleistoceen werd een dun eolisch dek afgezet, dat ontbreekt op de toppen, maar vrij dik kan zijn tegen de heuvelflanken en in de depressies. Het bestaat uit zandleem tot lemig zand, terwijl in de rivierdalen lemige zandalluvia en kleiafzettingen voorkomen. Onderaan het Diestiaan ligt Klei van de Formatie van Boom, die echter op verschillende plaatsen uitgeschuurd is tot op de kalkrijke zanden van de Formatie van Brussel. Het alluvium tussen de Diestiaanheuvels bestaat vooral uit een veenpakket bovenop een roestige limonietneerslag (ijzeroer), afkomstig van ijzerrijk kwelwater uit de glauconiethoudende Zanden van Diest, waardoor de beekdalbodems ondoordringbaar en moerassig zijn.

9.3.5 *Reliëf*

Het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict is gelegen tussen 10m (Demervallei) en 100m hoogte. Het reliëf wordt bepaald door langgerekte, zuidwest-noordoost geörienteerde Diestiaanheuvelruggen, die gescheiden worden door over het algemeen vrij vlakke depressies. De noordelijke uitloper van het district is het Zuid-Kempisch heuveldistrict, met minder hoge, minder steile en meer geïsoleerde heuvels, en een eerder zandig Quartair dek.

De heuveltoppen van het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict bereiken in de omgeving van Leuven (in het uiterste zuidwestelijke stukje van het ecodistrict) hoogten van rond de 100 m (St.- Martinusberg, 102m; Pellenberg, 105m; Bollenberg, 100m) en dalen langzaam af naar het noordoosten (Chartreuzenberg-Speelberg, 80m; St.-Martensberg, 77 m; Bensberg, 82m; Kiekenbosveld, 82m; Rijnrodeberg, 81 m; Kluisberg, 80m). In de noordelijke helft neemt de hoogte van de heuveltoppen af

(Klarenbos-Wijngaardberg, 60m; Middelberg-Konijnenberg, 50m; Eggersberg, 70m; Kloosterberg 52m), en in de omgeving van Aarschot en Diest zijn ze nog een 50-tal meter hoog.

De afnemende hoogte van de heuvelruggen naar het noorden toe heeft te maken met de terugtrekking van de Diestiaanzee op het einde van het Mioceen naar het noorden toe, en met het feit dat de Quartaire opheffing in het zuiden van het land veel sterker is dan in het noorden. Omdat de absolute hoogte van het laagland ook afneemt van het zuiden naar het noorden (ter hoogte van de lijn Leuven-Tienen ongeveer 60m; ter hoogte van Aarschot en Diest nog slechts 10m), steken de heuvelruggen in het hele gebied echter een 50-tal meter boven hun omgeving uit, en vallen ze zeer sterk op in het landschap. De hellingspercentages variëren van 0 tot 9% (vooral 0- 3%). Vooral NO- en ZW-gerichte hellingen komen voor en er zijn relatief weinig vlakke stukken.

9.3.6 *Geomorfologie*

De erosieprocessen op het einde van het Tertiair en tijdens de Pleistocene ijstijden zorgden voor het uitprepareren van zandbanken, die tijdens tijdens het Diestiaan door de toenmalige zee waren afgezet. Dankzij de ijzerzandsteenvorming in deze glauconietrijke Zanden van Diest waren zij erosiebestendig, zodat de zandbankstructuur bewaard bleef na het terugtrekken van de Diestiaanzee. Het huidige landschap wordt dan ook gekenmerkt door een aantal overwegend westzuidwest-oostnoordoost verlopende heuvelruggen met steile, hoge en dikwijls rechtlijnige flanken, een vlakke topzone en een concave voetvlakte met zachte hellingen. Tussen de heuvels bevinden zich vrij vlakke depressies en beekvalleien, ingesneden door de Demer en haar kleine zijrivieren. Er komen holle wegen voor bij Diest tot Halen en Loksbergen. De Wingevallei ter hoogte van het Walenbos vertoont een mysterieuze depressie, mogelijks een paleogeografische wijziging van het afwateringsstelsel.

9.3.7 *Grondwater*

In de met Laat-Pleistoceen materiaal opgevulde depressies en in de alluviale valleien van de waterlopen bevindt de permanente grondwatertafel zich op minder dan 125 cm diepte. Buiten deze depressies ligt de grondwatertafel dieper dan 125 cm en onder de Diestiaanheuvels zeer diep (vaak meer dan 10 meter onder het maaiveld). In de heuvels kunnen zich lokaal, dankzij de dikke ijzerzandsteenbanken of kleilagen, wel tijdelijke of hangende grondwatertafels bevinden. Langs de bovenloop van de Winge liggen verschillende bronnen.

Het systeem van heuvels met tussenliggende depressies zorgt voor een intense infiltratie- en kwelwerking. Regenwater infiltreert in de ijzerhoudende Diestiaanheuvels en komt als ijzerrijke kwel in de tussenliggende depressies aan de oppervlakte. Ook afstromend oppervlaktewater wordt aangerijkt met ijzer vooraleer het de depressies bereikt. De hydrologische relaties tussen de onmiddellijk aan elkaar grenzende voedselarme Diestiaanheuvels en depressies met laagveen, dat zowel door grondwater als door oppervlaktewater wordt gevoed, zorgen voor unieke natuurwaarden. De oligotrofe laagveenvegetaties in de depressies (vooral in de vallei van de Grote Laak) zijn volledig afhankelijk van dit ijzerrijk kwel- en oppervlaktewater uit de Diestiaanheuvels.

De belangrijkste watervoerende laag in het ecodistrict is de Formatie van Diest. Daarnaast zijn ook de Quartaire deklaag, de Formatie van St.-Huibrechts-Hern (beperkt), de Formatie van Brussel en van Lede (in belangrijke mate) watervoerend. Deze watervoerende lagen staan plaatselijk met elkaar in contact via geologische vensters (o.a. door de kleilaag van de Formatie van Maldegem, die tussen de Formatie van Diest en de Formatie van Brussel-Lede ligt). Daarom zijn deze vier lagen te beschouwen als één groot watervoerend pakket, dat onderaan wordt afgesloten door de ondoorlatende kleilaag van de Formatie van Kortrijk.

9.3.8 *Oppervlaktewater*

De ligging van het weinig dichte rivierennet wordt bepaald door de Diestiaanheuvels. De belangrijkste rivier is de Demer, een regenrivier met grote seizoenale verschillen in wateraanvoer, die de noordgrens van het ecodistrict vormt. De Winge, de Motte en de Begijnenbeek zijn de vooraamste zijrivieren van de Demer, die in de valleien tussen de Diestiaanheuvelruggen lopen. Enkel de Winge en de Motte kronkelen

zich een weg in valleien die haaks staan op de heuvelruggen. In het uiterste zuidwesten is er een stukje van het ecodistrict dat tot het Dijlebekken behoort.

Naar het noorden stromen de tot het Demerbekken behorende Heilaakbeek; Moutlaak; Motte met Wielandsvliet, Ijsbeek en Tieltse Motte; Schoonhoevebeek; Laarbeek; Ossebeek met Wolfseikloop en Leengoedhol; Vossekothol; Wijnputhol; Leigracht; Zwartebeek; Begijnebeek; Vijversloop met Pijnbeek; en Zwartwater naar de Demer. In het uiterste oosten van het district wateren nog enkele beekjes af naar de Velp, vlak vóór die in de Demer uitmondt. Het westelijk deel van het ecodistrict wordt ontwaterd door de Grote Leibeek en de Droge beek, die via de Winge naar de Demer stromen.

Het uiterste zuidwestelijke gedeelte van het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict wordt ontwaterd door de Lemingsbeek en de Tempelbeek, die tot het Dijlebekken behoren.

9.3.9 *Bodem*

De textuur van de bodems varieert zeer sterk van zand tot klei, en komt voor als een mozaïek waarin zandleem of lemig zand overheersen. In sommige alluviale vlakten komen klei en veen voor (Mottevallei) maar in andere leem (Begijnenbeek). Grote oppervlakten lemig zand zijn aanwezig ten noorden van Bekkevoort en in een strook ten zuiden van de Demervallei vanaf Wezemaal tot Scherpenheuvel. Overal komt verspreid zand voor.

De overheersende bodems zijn bruine podsolachtige bodems op lemig zand en zand en uitgeloopte bodems op zandleem in het zuiden, samen met uitgeloopte bodems met sterk gevlekte of verbrokkelde textuur B-horizont volgens een brede band zandleem gaande van Wezemaal tot Kaggevinne bij Diest, afgewisseld met colluviale bodems. Bruine bodems komen enkel voor ten zuiden van Tielt-Winge, en podsolen komen slechts sporadisch voor. Meer naar het zuiden toe overwegen gronden met een textuur B horizont. Grosso modo komen gronden met een textuur B horizont en een sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur B horizont voor op zandleem, en gronden met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont op lemig zand. Rond Tielt-Winge en Houwaert, in de Mottevallei, komt een apart stuk voor met structuur B-horizont en een kleitextuur: het zijn bruine bosgronden. De bodems zijn eerder droog (drainageklassen b, c en A) met natte tot zeer natte stukken (d, e en f), bv. rond Tielt-Winge en Houwaert (vallei van de Motte). Ten zuidoosten van Rillaar zijn de bodems dan weer zeer droog.

9.3.10 *Grenzen*

De afbakening is gebaseerd op de zuid- en westgrens van het dagzomen van de Formatie van Diest. In deze zone komen de typische Diestiaanheuvelruggen voor. In het noorden wordt de loop van de Demer gevolgd, die vrij goed de grens vormt tussen de noordelijker gelegen zandige bodemtextuur en de lemigere textuur in het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict.

9.3.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Homogeen: sterk geaccidenteerd reliëf, dagzomen van de Tertiaire Formatie van Diest in het gehele ecodistrict.

Heterogeen: afwisseling van Diestiaanheuvelds met brede moerassige depressies, bodemtextuur, profielontwikkeling en drainagetoestand van de bodems (sterk gecorreleerd met het reliëf).

9.3.12 *Literatuur*

Baeyens L & Scheys G. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 75EW, Scherpenheuvel, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 82 p.

Baeyens L. & Scheys G. (1958). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 76W, Diest, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 97 p.

Baeyens L. & Scheys G. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Heist-op-den-Berg 59E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 78p.

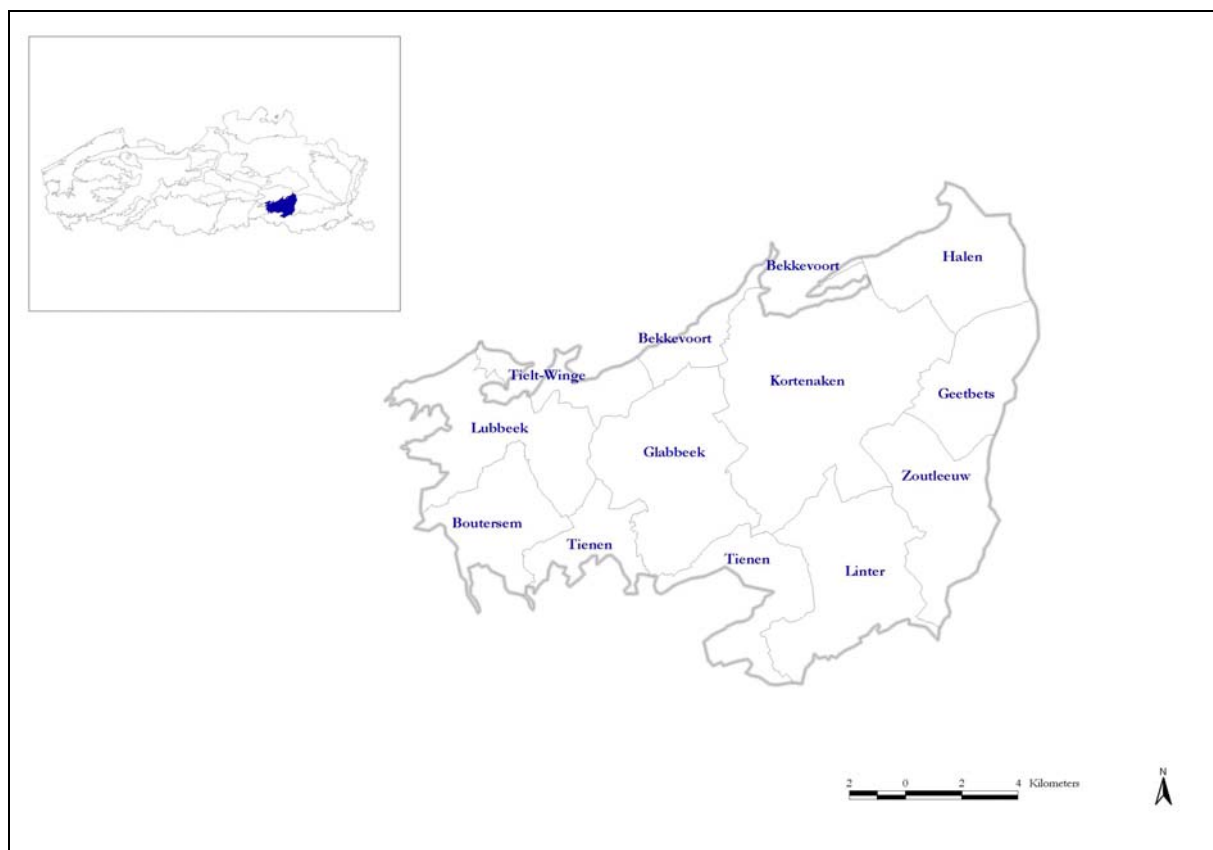
- Baeyens L. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Tessenderlo 61W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 74p.
- Baeyens L. (1960). Verklarende tekst bij het kaartblad Westerlo 60E: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 74p.
- Baeyens L. (1962). Verklarende tekst bij het kaartblad Booischot 60W: Gent, Centrum voor Bodemkartering. 90p.
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Vlaams-Brabant.
- Heirman J., Delafaille S., Van Hove M., & Guelinck R. (nota). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst- Kaartblad 24. Instituut voor Natuurbehoud.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het fysisch systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid vzw. In opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij. 114+32p.
- Martens L. & Hermy M. (2000). Ontwerp van een ecosysteemvisie voor de Demervallei tussen Werchter en Diest. Rapport in opdracht van AMINAL, afd. Natuur (Onderzoeksopdracht MINA/105/98/01). Deel 1: 254p.+ bijlagen; Deel 2: 201p.+ bijlagen; Deel 3: Kaartenmap.
- Matthijs J. & De Geyter G. (1999). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 25 (Hasselt). 104p.
- Scheys G. & Baeyens L. (1957). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 91W, Zoutleeuw, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 86 p.
- Scheys G. (1957). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 90E, Ronse, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 96p.
- Scheys G. (1957). Verklarende tekst bij de Bodemkaart, blad 90W, Lubbeek, Centrum voor Bodemkartering, Gent. 101 p.
- Schiltz M., Vandenberghe N. & Gullentops F. (1993). Toelichtingen bij de geologische kaart van België: Vlaams Gewest, kaartblad 24 (Aarschot). 33p.
- Vandenberghe J. (1977). Geomorfologie van de Zuiderkempen. Paleis der academien, Hertogstraat 1, Brussel. 161 p.
- Vandenberghe N. & Gullentops (2001). Kaartblad 32 Leuven. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 78p., 34 fig., 4 foto's.
- Vandormael C. (1992). Grondwaterkwaliteit in Limburg. AMINAL, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 111p.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-maatstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Wouters L. & Vandenberghe N. (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS – Brussel. 208p.

9.4 Velpe-Getedistrict

9.4.1 *Naamgeving*

Het district vormt een overgang tussen Laag- en Midden-België. De Velpe en de Getes vormen hierin belangrijke waterlopen.

9.4.2 *Situering*



9.4.3 *Klimatologie*

Het ecodistrict heeft een gemiddelde maximale temperatuur van 13.9°C. De gemiddelde jaarlijkse neerslag bedraagt 719 mm, er zijn gemiddeld 1552 uren zonneshijn en 78 dagen vorst per jaar.

9.4.4 *Geologie*

In het 'Velpe-Getedistrict' staat het Quartaire (zand)leemdek niet rechtstreeks in contact met Krijtafzettingen (zoals in de zuidelijker gelegen districten), maar rust algemeen op kleirijke afzettingen van het Tertiair.

Een eerste belangrijke transgressie tijdens het Tertiair (door een zakking van de Rijnslenk) brak in het Laat-Eoceen aan volgens een nieuwe zuidoost-richting. Lokaal was er een sterke subsidentie en de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern, behorend tot de Tongeren Groep, werd afgezet. In het Onder-Oligoceen begon de zeespiegel opnieuw te stijgen en werd de Formatie van Borgloon afgezet. Bij een verdere uitbreiding van de transgressie worden de mariene sedimenten afgezet van de Formatie van Bilzen, Lid van Berg (vnl. glauconiethoudende zanden).

De Formaties van Sint-Huibrechts-Hern en Borgloon omvatten respectievelijk de mariene en de continentale facies van de lokale Tongeriaan etage. Die etage situeert zich op de grens van het Eoceen en het Oligoceen. Deze formaties dagzomen tussen de Dijle en het afwateringsgebied van de Gete.

De transgressie breidde zich verder uit en mariene sedimenten werden afgezet (Formatie van Bilzen) onder de vorm van glauconiethoudende zanden met middelmatige korrelgrootte en mariene fossielen. De transgressie van de Groep van de Rupel ging stapsgewijs verder. De sedimenten werden fijner ingevolge het dieper worden van de zee. Er werd een dik pakket klei afgezet, met name de Formatie van Boom. Lateraal gaat de Boomse Klei over in een meer zandige formatie, de Formatie van Eigenbilzen. Tijdens het Mioceen werden vervolgens de zanden van de Formatie van Bolderberg afgezet. Deze Oligocene en Miocene afzettingen dagzomen voornamelijk in het noordelijke gedeelte van het ecodistrict.

Tijdens het Pliocene eindigen de transgressieve fases en wordt het gebied voorgoed boven zeeniveau geheven.

Op het einde van de Tertiaire tijd, wanneer het gebied opnieuw boven de zeespiegel uitstak, ontwikkelde er zich een rivierstelsel op de vrijgekomen schiervlakte. Met het terugschrijden van de zee sneden de rivieren zich in de Tertiaire sedimenten dieper in, de erosie had vrij spel tijdens de ijstijden en het huidige reliëf kwam tot stand. Op dit onregelmatige oppervlak werden dan tijdens het Quartair de laatste sedimenten afgezet.

De Quartaire afzettingen (voornamelijk zandleem), die op de Tertiaire gesteenten werden afgezet zijn van Laat-Pleistocene ouderdom. Ze werden voornamelijk afgezet tijdens de laatste ijstijd, de Weichsel-ijstijd. Sterke noorderwinden brachten het zandleem vanuit de droogliggende Noordzee aan.

De jongste Quartaire sedimenten zijn afgezet tijdens het Holoceen. Ze vullen de diepe insnijdingen van de rivierdalen op, die tijdens de laatste ijstijd door de sterke erosie gevormd waren. Deze alluviale sedimenten bevatten onderaan meestal een residueel basisgrind en bestaan verder voornamelijk uit zand, klei en plaatselijk een dik pakket veen.

9.4.5 Reliëf

Het 'Velpe-Getedistrict' ligt in het overgangsggebied van Laag- en Midden-België.

Het landschap is vlak tot zacht golvend. De hellingsgraad bedraagt over het algemeen minder dan 1 %, hoewel steilere hellingen plaatselijk voorkomen (voorbeeld de opduiking van Ransberg). De maximale hoogte ligt rond 95m. De laagste gebieden bevinden zich in de valleien van de Gete en de vallei van de Velp (20 à 25 m).

9.4.6 Geomorfologie

In het district werden gedurende het Secundair en Tertiair massaal sedimenten afgezet. Grote hoeveelheden Tertiair sediment werden tijdens het Pleistoceen door riviererosie weggevoerd. De uiteenlopende erosiegevoeligheid van de verschillende lagen gaf aanleiding tot de vorming van dalen, hellingen en plateaus. Op kleiig substraat zijn enkele getuigenheuvels of microcuesta's gelegen (vb. de opduiking van Ransberg). Op de heuvels met Tertiaire opduikingen komen vaak bossen voor.

Gedurende het Weichsel-Tardiglaciaal maakten erosieprocessen dan weer plaats voor eolische sedimentatieprocessen. Hierbij werden grote hoeveelheden voornamelijk zandleem afgezet in het district. Vooral vlakke en concave gebieden werden onder dit materiaal bedolven, convexe gebieden waren minder in staat dit materiaal vast te houden. Het Tertiair reliëf werd hierdoor aanzienlijk verzacht. Bovendien is er een granulometrische gradiënt te herkennen van licht zandleem in het noorden tot leem in het zuiden.

9.4.7 Grondwater

De grondwatertafel komt in het algemeen voor op grote diepte (meer dan 1,5 meter), in de depressies echter op minder dan 1,25 meter.

De doorlatendheid en de aard van de ondergrond hebben een belangrijke invloed op de algemene waterhuishouding van de bodems. De betrekkelijk hoge grondwaterstand in de winter- en voorjaarsperiode veroorzaakt natte gronden tot in het late voorjaar. Tijdens de zomerperiode veroorzaakt de weinig doorlatende ondergrond echter een gestoorde waterhuishouding, waardoor de gronden tijdelijk te droog worden omdat het substraat de opstijging van het bodemwater vertraagt. Deze gronden met een tijdelijke, opgehouden watertafel zijn typisch voor het district (en eveneens voor het Vochtig Haspengouws leemdistrict). Vooral in het centrale en het noordelijke deel van het district komen op veel plaatsen kleiachtige ontsluitingen voor van het substraat (in belangrijke mate afkomstig van de Formatie van Boom). Ook de colluviale gronden langs de alluviale vlakten vertonen eveneens vaak een tijdelijke stuwwatertafel.

In de valleien zijn meestal bodems terug te vinden met permanent grondwater op geringe diepte. Plaatselijk komt ijzerrijke kwel voor.

9.4.8 *Oppervlaktewater*

Het hydrografische net in het Velpe-Getedistrict is sterk vertakt en behoort nagenoeg volledig tot het Demerbekken. De belangrijkste zijrivieren van de Demer die het gebied doorkruisen, zijn de Velpe en de Getes. De Kleine Gete en de Gete vormen de oostgrens van het ecodistrict; de Grote Gete ontwatert het zuidoostelijk deel van het ecodistrict. De Halensbeek en de Roelbeek stromen naar de Gete; de Vloetgracht naar de Kleine Gete; terwijl de Genovabeek (met de Braambeek), de Moesbeek, de 's Hertogensgracht, de Sitterbeek, het Geleid en de Oude Gete in de Grote Gete uitmonden. Diagonaal door het Velpe-Getedistrict stroomt de Velpe en haar beken: IJzerenbeek, Moerbeek, Spoelbeek, Kattebeek, Kapellebeek, Meenselbeek, Broekbeek, Dombek, Gelbeek, Paardenbeek, Oudebeek en Moergracht. In het noordwestelijk deel van het district ontspringen de Winge (met de Wingebeek, Vosselbeek en Slakkenbeek) en de Begijnenbeek met de Terhagelooop en de Pijnbeek.

9.4.9 *Bodem*

De bodemtextuur is overwegend zandleem en in de alluviale vlakten leem. Verspreid komen lemig zand en zware klei voor, op de plaatsen van de Tertiaire opduikingen. Lokaal komen ook licht zandleem en veen voor; in het zuidelijk stuk bij Tienen komt ook leem buiten de alluviale vlakte voor. Vaak treedt er vermenging op met het Tertiaire substraat van zand en klei. Door het vlakke reliëf en de weinig doorlatende kleiondergrond zijn vele gronden nat (matig tot sterk gleyig). Vooral in de winter en het voorjaar is de grondwaterstand hoog. In de zomer daarentegen treedt uitdroging op.

In hoofdzaak komen uitgeloopte bodems voor, in het noordoosten, waar de gronden zeer nat zijn, met sterk gevlekte of verbrokkelde textuur B-horizont. In de valleien komen profiellose bodems voor, en verder komen verspreid bruine podsolachtige bodems en bodems zonder bepaalde profielontwikkeling voor. Op enkele plaatsen zijn er ook bruine bodems. De draineringsklassen van de bodems wisselen sterk en gaan van eerder droog tot uiterst nat, maar grosso modo overheersen de nattere klassen, vooral langs de rivieren en vooral in het oostelijk deel. Overal wisselen de natte delen echter af met drogere stukken.

Typisch voor het district (evenals het Vochtig Haspengouws leemdistrict) zijn de gronden met een tijdelijke stuwwatertafel. In zwak golvende gebieden (niet gelegen in valleidepressies) bevindt de permanente grondwatertafel zich op grotere diepte en beïnvloedt er de oppervlaktelaag niet. Door het voorkomen van een weinig doorlatende laag (vb. klei- of kleizandlaag) op geringe of matige diepte, kan zich daarop in de winter en het voorjaar tijdelijk een watertafel vormen, die in de zomer en de herfst volledig verdwijnt. Het gaat hier dus niet om een schommeling, zoals bij de permanente grondwatertafel, maar om een tijdelijk aanwezig zijn van stuwwater.

9.4.10 *Grenzen*

De zuidelijke grens met het Golvend Haspengouws leemdistrict is voornamelijk op basis van reliëf en pedologie gekozen. Dit district wordt gekenmerkt door een meer golvend (Tertiair geaccidenteerd) karakter. Ter hoogte van de grens situeert zich de overgang van de lemige (in het zuiden) naar de zandlemige gronden (in het noorden), maar er is eveneens een opvallende overgang in diepte van het

grondwater. Een typerend kenmerk van het noordelijk gelegen 'Velve-Getedistrict' is het veelvuldig voorkomen van een tijdelijke grondwatertafel (door aanwezigheid van een ondiep gelegen weinig doorlatend substraat).

De noordelijke grens komt overeen met het dagzomen van de Formatie van Diest. De oostelijke grens komt overeen met de Gete.

De westelijke grens werd afgebakend op basis van de drainageklasse van de bodems, en komt gedeeltelijk overeen met de grens van het dagzomen van de Formatie van Boom.

9.4.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Dit gebied vertoont gradiënten van droog naar nat, en van profielontwikkeling a (textuur B horizont) naar c (sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur B horizont). Dit komt ook overeen met een diverse geologische gesteldheid. Er komen zeer snel wisselende drainageklassen voor, met typisch het veelvuldig voorkomen van een tijdelijke grondwatertafel (door aanwezigheid van een ondiep gelegen weinig doorlatend substraat).

9.4.12 *Literatuur*

Claes S. & Gullentops F. (2001). Kaartblad 33 Sint-Truiden. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 68p., 25 fig., 2 tab., 3 fotoplaten met 15 foto's.

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang. De landschapskenmerkenkaart Vlaams-Brabant.

Frederickx E., Gouwy S., Gullentops F., Paulissen E. en Vandenberghe N. (?). Technisch verslag bij de Quartairkaart. Kaartblad 25 Hasselt.

Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.

Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).

Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplanning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.

Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.

Marechal R. & Tavernier R. (1974). Pedologie. Atlas van België. Commentaar bij de bladen 11A en 11B. Uittreksels van de Bodemkaart en Bodemassociaties. Nationaal Comité voor geografie. Commissie voor de Nationale Atlas.

Matthijs J. (1999). Kaartblad 25 Hasselt. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 104 p., 36 fig., 4 tab. (tekst opgemaakt in 1997).

Scheys G. & Baeyens L. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zoutleeuw (91W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Scheys G. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Glabbeek-Zuurbemde (90E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Scheys G. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Lubbeek (90W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Van Kerrebroeck K., Berten R. & Nef L. (1985). Biologische Waarderingskaart van België, verklarende tekst bij kaartblad 33.

Vandenbergh N. & Gullentops (2001). Kaartblad 32 Leuven. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 78p., 34 fig., 4 foto's.

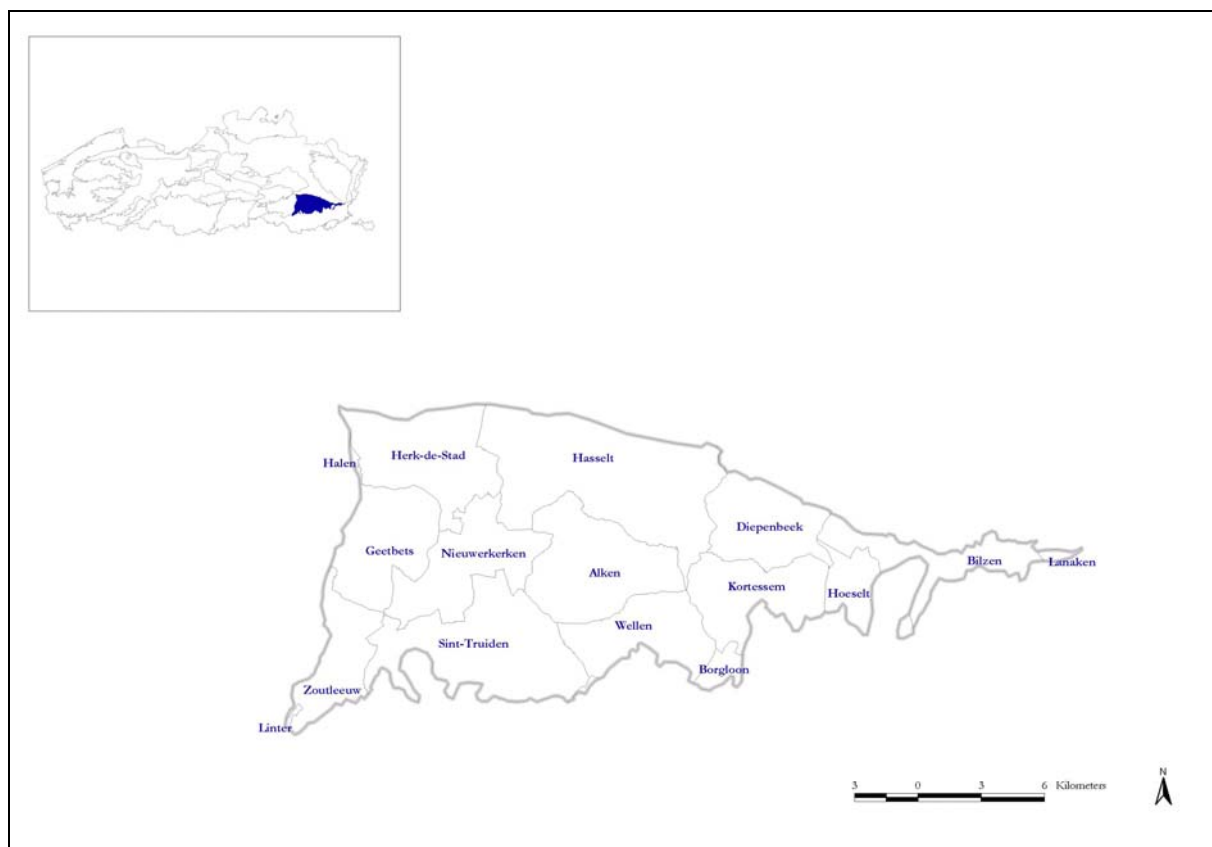
Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

9.5 Vochtig Haspengouws leemdistrict

9.5.1 *Naamgeving*

Het ecodistrict bevindt zich in 'Haspengouw', waar voornamelijk lemige Quartaire lagen op het Tertiair reliëf werden afgezet. Het district wordt gekenmerkt door het frequent voorkomen van een weinig doorlatende substraatlaag (Tertiaire klei), waardoor de bodems voornamelijk in de winter en in het voorjaar (zeer) vochtig zijn. In de (na)zomer drogen deze bodems vaak uit (bodems met een tijdelijke grondwatertafel).

9.5.2 *Situering*



9.5.3 *Klimatologie*

De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,6° C. De gemiddelde neerslag bedraagt 761 mm per jaar met gemiddeld 1559 uren zonneshijn per jaar en 84 dagen vorst.

9.5.4 *Geologie*

In het 'Vochtig Haspengouws leemdistrict' staat het Quartaire (zand)leemdek niet rechtstreeks in contact met Krijtafzettingen (zoals in de zuidelijker gelegen districten), maar rust algemeen op kleirijke afzettingen van het Tertiair.

Geotectonisch gezien ligt het district op de oostrand van het Massief van Brabant. Naar het noorden toe worden de Caledonische gesteenten bedolven onder gesteenten van Midden-Devoon tot Namuriaan ouderdom die behoren tot het Bekken van de Kempen. De basislagen van de volgende sedimentatiecyclus, behorende tot het Boven-Krijt, werden discordant afgezet op de oudere Paleozoïsche lagen. Deze Krijtgesteenten zijn in de ondergrond overal aanwezig. Hierop werden vervolgens Tertiaire formaties afgezet. De totale dikte van het Krijt en het Tertiair bedraagt ongeveer 300 meter.

De eerste grote mariene transgressie tijdens het Tertiair zorgde voor de afzetting van de Formatie van Heers. In het Boven-Paleoceen transgredeert de zee een tweede maal. Deze mariene Formatie van Hannut, behorende tot de Landen Groep, komt enkel in het westelijk deel van het gebied voor. Tijdens de daarop volgende regressie wordt het continentale facies van de Landen Groep afgezet: de Formatie van Tienen (eveneens enkel in het westen van het district). Beide laatste komen aan de oppervlakte in de valleien.

Door een zakking van de Rijnslenk brak in het Laat-Eoceen opnieuw een transgressie aan volgens een nieuwe zuidoost-richting. Lokaal was er een sterke subsidentie en de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern, behorend tot de Tongeren Groep, werd afgezet (tijdens het Tertiair was de zee nog nooit zo ver landwaarts doorgedrongen). In het Onder-Oligoceen begon de zeespiegel opnieuw te stijgen en werd de Formatie van Borgloon afgezet. Bij een verdere uitbreiding van de transgressie worden de mariene sedimenten afgezet van de Formatie van Bilzen (vnl. glauconiethoudende zanden).

De Formaties van Sint-Huibrechts-Hern en Borgloon omvatten respectievelijk de mariene en de continentale facies van de lokale Tongeriaan etage. Die etage situeert zich op de grens van het Eoceen en het Oligoceen. Deze formaties dagzomen tussen de Dijle en het afwateringsgebied van de Gete.

De transgressie breidde zich verder uit en mariene sedimenten werden afgezet (Formatie van Bilzen) onder de vorm van glauconiethoudende zanden met middelmatige korrelgrootte en mariene fossielen. De transgressie van de Groep van de Rupel ging stapsgewijs verder. De sedimenten werden fijner ingevolge het dieper worden van de zee. Er werd een dik pakket klei afgezet, met name de Formatie van Boom. Lateraal gaat de Boomse Klei over in een meer zandige formatie, de Formatie van Eigenbilzen.

Tijdens het Pliocene eindigen de transgressieve fases en wordt het gebied voorgoed boven zeeniveau geheven.

Op het einde van de Tertiaire tijd, wanneer het gebied opnieuw boven de zeespiegel uitstak, ontwikkelde er zich een rivierstelsel op de vrijgekomen schiervlakte. Met het terugschrijden van de zee sneden de rivieren zich in de Tertiaire sedimenten dieper in, de erosie had vrij spel tijdens de ijstijden en het huidige reliëf kwam tot stand. Op dit onregelmatige oppervlak werden dan tijdens het Quartair de laatste sedimenten afgezet.

De Quartaire afzettingen (voornamelijk zandleem), die op de Tertiaire gesteenten werden afgezet zijn van Laat-Pleistocene ouderdom. Ze werden afgezet tijdens de laatste ijstijd, de Weichsel-ijstijd. Sterke noorderwinden brachten het zandleem vanuit de droogliggende Noordzee aan.

De jongste Quartaire sedimenten zijn afgezet tijdens het Holoceen. Ze vullen de diepe insnijdingen van de rivierdalen op, die tijdens de laatste ijstijd door de sterke erosie gevormd waren. Deze alluviale sedimenten bevatten onderaan meestal een residueel basisgrind en bestaan verder voornamelijk uit zand, klei en plaatselijk een dik pakket veen.

9.5.5 *Reliëf*

Het 'Vochtig Haspengouws leemdistrict' ligt in het overgangsgedebied van Laag- en Midden-België.

Het landschap is vlak tot zacht golvend en helt zwak af in de richting van de Demer. De hellingsgraad bedraagt over het algemeen minder dan 1 %, hoewel steilere hellingen plaatselijk voorkomen. De maximale hoogte ligt rond 80m ('de Heide' ter hoogte van Kozen waar de onderliggende Tertiaire formaties vrijwel aan de oppervlakte komen en het zuidelijke deel van het district).

Het gebied maakt deel uit van een reeks landschappen van heuvels met een zandleemgrond. Het vormt als het ware een brede depressie, omgeven door hoger gelegen gebieden. Ten westen strekt zich het 'Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict' uit (met ertussen liggend het sterk aansluitend 'Velpe-Getedistrict'), zuidoostelijk de leemplateaus van het 'Golvend Haspengouws leemdistrict' en noordoostelijk het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. In het noord(west)en ligt het relatief laaggelegen landschap van het 'Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict'.

9.5.6 *Geomorfologie*

In het district werden gedurende het Secundair en Tertiair massaal sedimenten afgezet. Grote hoeveelheden Tertiair sediment werden tijdens het Pleistoceen door riviererosie weggevoerd. De uiteenlopende erosiegevoeligheid van de verschillende lagen gaf aanleiding tot de vorming van dalen, hellingen en plateaus. Op kleiig substraat zijn enkele getuigenheuvels of microcuesta's gelegen.

Gedurende het Weichsel-Tardiglaciaal maakten erosieprocessen dan weer plaats voor eolische sedimentatieprocessen. Hierbij werden grote hoeveelheden voornamelijk zandleem afgezet in het district. Vooral vlakke en concave gebieden werden onder dit materiaal bedolven, convexe gebieden waren minder in staat dit materiaal vast te houden. Het Tertiair reliëf werd hierdoor aanzienlijk verzacht. Bovendien is er een granulometrische gradiënt te herkennen van licht zandleem in het noorden tot leem in het zuiden.

9.5.7 *Grondwater*

De grondwatertafel komt in het algemeen voor op grote diepte (meer dan 1,5 meter), in de depressies echter op minder dan 1,25 meter.

De doorlatendheid en de aard van de ondergrond hebben een belangrijke invloed op de algemene waterhuishouding van de bodems. De betrekkelijk hoge grondwaterstand in de winter- en voorjaarsperiode veroorzaakt natte gronden tot in het late voorjaar. Tijdens de zomerperiode veroorzaakt de weinig doorlatende ondergrond echter een gestoorde waterhuishouding, waardoor de gronden tijdelijk te droog worden omdat het substraat de opstijging van het bodemwater vertraagt. Deze gronden met een tijdelijke, opgehouden watertafel zijn typisch voor het district.

9.5.8 *Oppervlaktewater*

De gebieden waar de ondergrond bestaat uit Tertiaire klei zijn uiterst vochtig. Hier treffen we een zeer dicht net van rivieren en beken aan. Zij hebben in de loop der tijd de hellingen door hun eroderende activiteit sterk versneden. Waar de klei dagzoomt vinden we bronnetjes, die door hun eroderende werking zogenaamde bronamfitheatres kunnen doen ontstaan.

De bredere alluviale vlakten vertonen een microreliëf. Aan weerszijden van de grotere riviertjes (Mombeek, Herk, Gete) profileren zich twee lage, maar zeer duidelijke ruggen. Dit zijn oeverwallen, door de rivier zelf opgebouwd. Opmerkelijk is dat de hoofdriever vaak niet de laagste plaatsen van de alluviale vlakte heeft opgezocht. De komgronden aan weerszijden van de rivier liggen vaak lager en zijn bijgevolg veel vochtiger dan de oeverwalgronden.

Kenmerkend voor deze gebieden zijn de zogenaamde Yazooriviertjes. Dit zijn riviertjes die over een afstand van meerdere kilometers parallel aan de hoofdriever lopen, om er uiteindelijk in uit te monden. Dit verschijnsel is een gevolg van de aanwezigheid van oeverwallen. De zijriviertjes en zijbeekjes zijn niet in staat om het niveauverschil tussen komgronden en oeverwallen te doorbreken en rechtstreeks in de hoofdriever uit te monden.

De afwatering in het gebied gebeurt overwegend in noordelijke tot noordwestelijke richting. Nabij de overgang met het 'Centraal Kempisch rivier- en duinendistrict' is er een afbuiging naar het westen, hetgeen in belangrijke mate veroorzaakt wordt door de Miocene heuvels (Formatie van Diest) in het noorden.

De belangrijkste waterlopen zijn de Gete (westgrens), de Melsterbeek met als meest belangrijke zijwaterlopen de Molenbeek, de Kelsbeek en de Grondbeek, de Herk, met als zijwaterlopen de Wijerbeek, de Waanbeek, de Korenbeek, de Simsebeek, de Mombeek en de Winterbeek en de Demer.

9.5.9 *Bodem*

De bodems bestaan voornamelijk uit zandleem en licht zandleem. Vaak treedt er vermenging op met het Tertiaire substraat van zand en klei. Door het vlakke reliëf en de weinig doorlatende kleiondergrond zijn vele gronden nat (matig tot sterk gleyig). Vooral in de winter en het voorjaar is de grondwaterstand hoog. In de zomer daarentegen treedt uitdroging op.

Dergelijke gronden met een tijdelijke stuwwatertafel zijn typisch voor het district. In zwak golvende gebieden (niet gelegen in valleidepressies) bevindt de permanente grondwatertafel zich op grotere diepte en beïnvloedt er de oppervlaktelaag niet. Door het voorkomen van een weinig doorlatende laag (vb. klei- of kleizandlaag) op geringe of matige diepte, kan zich daarop in de winter en het voorjaar tijdelijk een watertafel vormen, die in de zomer en de herfst volledig verdwijnt. Het gaat hier dus niet om een schommeling, zoals bij de permanente grondwatertafel, maar om een tijdelijk aanwezig zijn van stuwwater.

In de valleien zit de grondwatertafel op minder dan 125 cm. De bodem is er sterk gleyig; het is een gevlekte bodem als gevolg van een wisselende waterstand. Daar waar de grond permanent met water verzadigd is (reductiehorizont), krijgt de grond een blauwige kleur door reductie van de ijzeroxiden. De Gete-vallei bestaat voornamelijk uit leemgronden, de vallei van de Herk en de Mombeek uit leem- en kleigronden.

Als gevolg van de niveo-eolische afzettingen in het Weichsel-Tardiglaciaal werd het Tertiair reliëf aanzienlijk verzacht. Bovendien is er een granulometrische gradiënt te herkennen van licht zandleem in het noorden tot leem in het zuiden. De bodems die zich in deze Quartaire mantel ontwikkelden zijn echter hoofdzakelijk zandlemig van aard.

Het Tertiair werd overdekt door een niveo-eolische deklaag die over het algemeen geringer is dan 1,25 meter, met ondiep voorkomend de gesolifluëerde ondergrond of het autochtoon Tertiair. Verspreid zijn er vlekken waar Tertiaire (zandige) klei dagzoomt, met errond gronden met een kleisubstraat. Tijdens het Holoceen trad vorming van colluvium, alluvium en veen in de beekdalen op.

9.5.10 *Grenzen*

De Demer vormt grofweg zowel de grens tussen twee bodemstreken (namelijk de Zandleemstreek en de zandige Kempen) als de (noord)grens waar het zandleemdek rust op kleirijke afzettingen van het Tertiair (Formatie van Boom). De effectief gekozen noordgrens komt overeen met de overgang van (lemig) zand naar zandleem en de overgang naar bodems met een tijdelijke grondwatertafel. Hoewel in het noorden nog kleiige Tertiaire formaties dagzomen, zijn die (vermoedelijk) te diep gelegen om te zorgen voor een tijdelijke grondwatertafel.

De zuidelijke grens is voornamelijk op basis van reliëf en pedologie gekozen. Ten zuiden immers ligt het 'Golvend Haspengouws leemdistrict'. Dit district wordt gekenmerkt door een meer golvend (Tertiair geaccidenteerd) karakter. Ter hoogte van de grens situeert zich de overgang van de lemige (in het zuiden) naar de zandlemige gronden (in het noorden), maar er is eveneens een opvallende overgang in diepte van het grondwater. Een typerend kenmerk van het noordelijk gelegen 'Vochtig Haspengouws leemdistrict' is het veelvuldig voorkomen van een tijdelijke grondwatertafel (door aanwezigheid van een ondiep gelegen weinig doorlatend substraat).

De westelijke grens komt overeen met de loop van de Gete.

9.5.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Het district vormt een overgangsgebied tussen de zandige Kempen en het lemig Haspengouw ('Golvend Haspengouws leemdistrict'). De bodems bestaan voornamelijk uit zandleem en licht zandleem. Vaak treedt er vermenging op met het Tertiaire substraat van zand en klei. Typerend is het veelvuldig voorkomen van een tijdelijke grondwatertafel (door aanwezigheid van een ondiep gelegen weinig doorlatend substraat).

9.5.12 *Literatuur*

Baeyens L. (1965). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Rummen (91E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

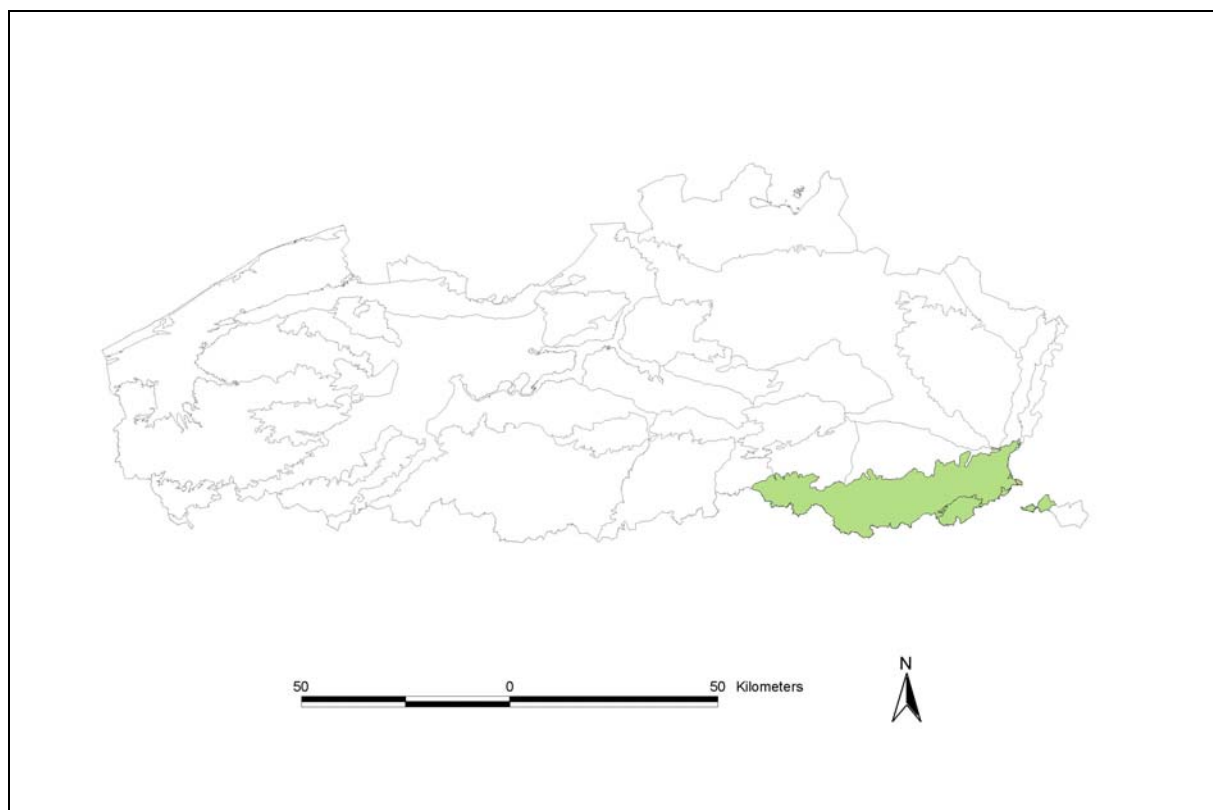
- Baeyens L. (1968). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Bilzen (93W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Baeyens L. (1968). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Veldwezelt (93E) & Neerharen (94W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Baeyens L. (1970). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Alken (92W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Baeyens L. (1970). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Kortesseem (92E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Baeyens L. (1974). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Herk-de-Stad (76E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Baeyens L. (1975). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Hasselt (77E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Baeyens L. (1977). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Kermt (77W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Berten B. (1990). Natuur & flora in Limburg.
- Brulard T. (1962). La Hesbaye, Librairie Universitaire Uystruyst, Louvain.
- Buffel Ph., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 26, Rekem.
- Claes S. & Gullentops F. (2001). Kaartblad 33 Sint-Truiden. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 68p., 25 fig., 2 tab., 3 fotoplaten met 15 foto's.
- Claes S., Frederickx E. & Gullentops F., K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie & Felder W., NITG-TNO, Vestiging Heerlen (2001). Kaartblad 34 Tongeren. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 56p., 17 fig., 2 tab. (basistekst opgemaakt in 1997).
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapkenmerkenkaart Limburg. Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapkenmerken van bovenlokaal belang.
- Frederickx E., Gouwy S., Gullentops F., Paulissen E. en Vandenberghe N. (?). Technisch verslag bij de Quartairkaart. Kaartblad 25 Hasselt.
- Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.
- Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).
- Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplanning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.
- Kenis F., Punie J. & Vanrijckel M. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij kaartblad 26. Ministerie van volksgezondheid en van het gezin – Instituut voor Hygiëne en epidemiologie – Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart.

- Knops G., Antrop M., De Facq F., De Richter B., Peel R. & Van de Poel X. (1987). De open ruimte in Vlaanderen, Haspengouw (5). Koning Boudewijnstichting. Uitgeverij den Gulden Engel.
- Marechal R. & Tavernier R. (1974). Pedologie. Atlas van België. Commentaar bij de bladen 11A en 11B. Uittreksels van de Bodemkaart en Bodemassociaties. Nationaal Comité voor geografie. Commissie voor de Nationale Atlas.
- Matthijs J. (1999). Kaartblad 25 Hasselt. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België – Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 104 p., 36 fig., 4 tab. (tekst opgemaakt in 1997).
- Scheys G. & Baeyens L. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zoutleeuw (91W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Scheys G. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Landen (105W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Van Kerrebroeck K, Berten R. & Nef L. (1985). Biologische Waarderingskaart van België, verklarende tekst bij kaartblad 33.
- Vandenbergh N. & Gullentops (2001). Kaartblad 32 Leuven. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 78p., 34 fig., 4 foto's.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Verstraelen A., Paulissen E. & Vandenberghe N. (2000). Technisch verslag. Quartair. Kaartblad Tongeren (34). 66p.

10 Ecoregio van de krijt-leemgebieden

De ecoregio van de zuidoostelijke heuvelzone bestaat uit het Brabants lemig heuveldistrict, het Droog Boven-Dijledistrict, het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict, het Velpe-Getedistrict en het Vochtig Haspengouws leemdistrict.

Deze ecoregio wordt gekenmerkt door een sterk geërodeerd Tertiair reliëf, bestaande uit voornamelijk zandige formaties. In grote valleigebieden ligt ondiep een kleiige Tertiaire formatie. Het typerende heuvelachtige landschap is ontstaan na daling van de zeespiegel in het Pleistoceen. Tijdens de laatste ijstijd werd het Tertiaire landschap bedekt met een niveo-eolische (zand)leemlaag. Dit Quartaire dek is dun in vergelijking met de typische leemgebieden (ecoregio van de krijt-leemgebieden). In tegenstelling tot de ecoregio van de zuidwestelijke heuvelzone is het voorkomen van veelvuldige bronniveaus in deze ecoregio eerder zeldzaam (hoewel plaatselijk wel voorkomend, bijvoorbeeld in het Brabants lemig heuveldistrict, waar door toedoen van minder doorlatende substraten bronnen kunnen ontstaan). De grote valleien hebben zich slechts sporadisch uitgeschuurd tot op kleiige Tertiaire formaties. Aldus ontstond in de verschillende ecodistricten door het heuvelige karakter een intens systeem van infiltratie- en kwelgebieden, waarbij de kwaliteit van het kwelwater in belangrijke mate bepaald wordt door de doorstroomtijd en het doorlopen van het aquifersysteem. De Formatie van Brussel speelt in de meer oostelijke ecodistricten bijvoorbeeld een grote rol hierin. Het Velpe-Getedistrict en het Vochtig Haspengouws leemdistrict zijn in vergelijking met de andere districten iets vlakker. Ze worden in feite omringd door hoger gelegen ecodistricten, van waaruit dan ook aanzienlijke grondwaterstromen bestaan. Door de aanwezigheid van een ondoorlatend substraat (Formatie van Boom) komen veelvuldig tijdelijke grondwatertafels in deze ecoregio voor. Hoewel de vegetatie op de arme, zandige bodems (voornamelijk op de heuveltoppen) van het Brabants Diestiaanheuvelruggendistrict een Kempisch uitzicht bezit, werd toch beslist dit ecodistrict eveneens bij de ecoregio van de zuidoostelijke heuvelzone te plaatsen, voornamelijk omwille van het voorkomen van iets zwaardere texturen, reliëf en geomorfologie en deels ook omwille van de (plaatselijk sterke) invloed van de de Formatie van Brussel op de grondwaterkwaliteit en –kwantiteit.



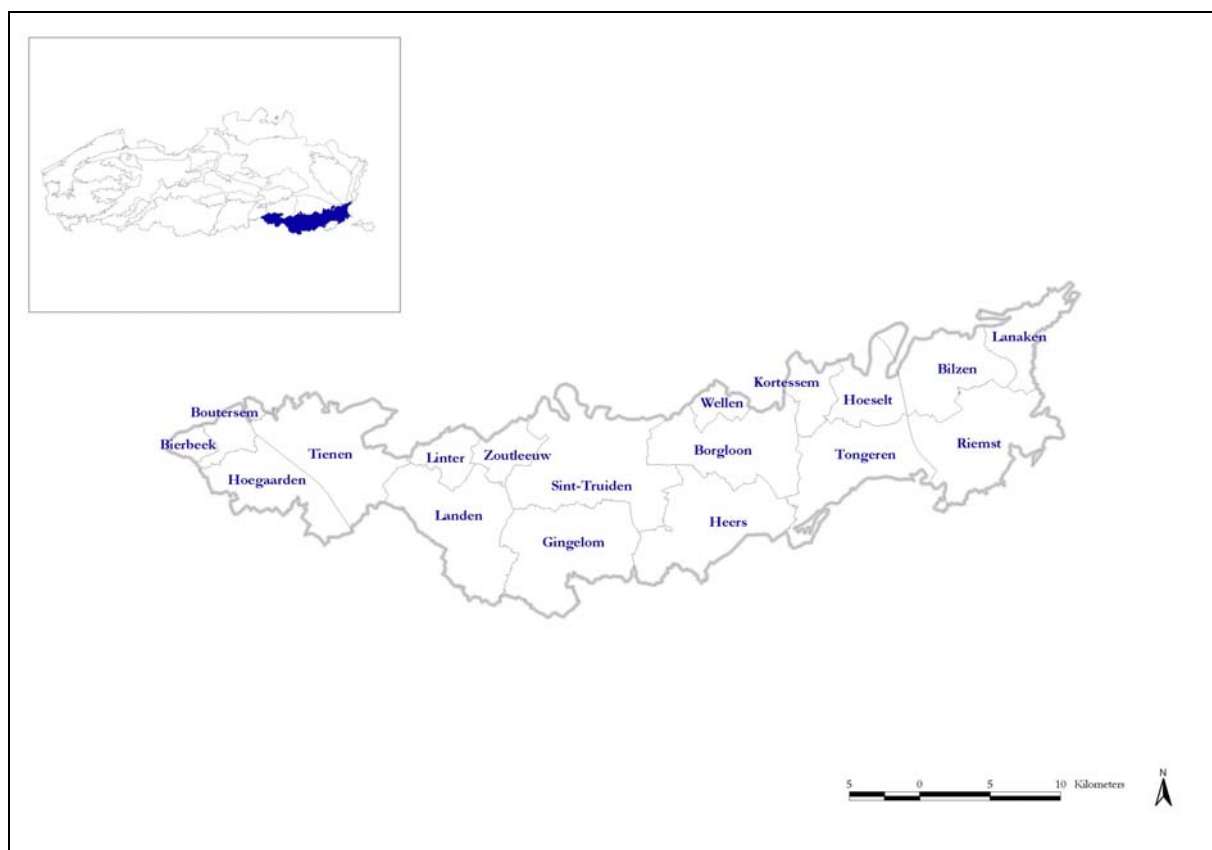
10.1 Golvend Haspengouws leemdistrict

10.1.1 *Naamgeving*

Het district behoort tot 'Haspengouw', een "open field"-landschap dat door de aanwezigheid van een vruchtbare leemlaag reeds vroeg werd omgezet tot cultuurland.

Het reliëf is in het gebied sterk golvend. In de streek komen actieve rivieren voor, met ernaast ook een netwerk van droge dalen die zuidzuidoost-noordnoordwest gericht zijn en die vaak een uitgesproken asymmetrie vertonen. De leemmantel, die in sommige gevallen meer dan 25 m dik kan worden, beïnvloedt hier de hoofdtrekken van het reliëf. Plaatselijk is het reliëf sterk ingesneden met talrijke Tertiaire opduikingen.

10.1.2 *Situering*



10.1.3 *Klimatologie*

Het klimaat is gematigd en vochtig. De gemiddelde jaartemperatuur bedraagt 9,5°C. De periode, gekenmerkt door een temperatuur van minstens 10°C begint op 25 april en eindigt op 15 oktober. De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,6° C. De gemiddelde neerslag bedraagt 751 mm per jaar en bedraagt ongeveer 210 mm tijdens de vegetatieperiode. Gemiddeld zijn er 1554 uren zonneschijn per jaar en 83 dagen vorst.

10.1.4 *Geologie*

De Quartaire lagen rusten in dit gebied op zandige en kalkhoudende Tertiaire sedimenten, met eronder (zeer plaatselijk zelfs dagzomend) Krijtafzettingen.

In de (diepere) ondergrond bevinden zich Krijtafzettingen (in het uiterste westen ontbreken deze plaatselijk). De eerste grote mariene transgressie tijdens het Tertiair zorgde voor de afzetting van de Formatie van Heers. In het Boven-Paleoceen transgredeerde de zee een tweede maal. De toen afgezette mariene Formatie van Hannut, behorende tot de Landen Groep, komt enkel in het westelijk deel van het gebied voor. Tijdens de daarop volgende regressie werd het continentale facies van de Landen Groep afgezet: de Formatie van Tienen (eveneens enkel in het westen van het district). Beide laatste komen aan de oppervlakte in de valleien.

In het uiterste westelijk deel komen de Eocene Formaties van Kortrijk en Brussel nog voor. Deze wiggen in (zuid)oostelijke richting echter uit, om voorbij de vallei van de Grote Gete vrijwel volledig te verdwijnen.

Door een zakking van de Rijnslenk brak in het late Eoceen opnieuw een transgressie aan volgens een nieuwe zuidoost-richting. Lokaal was er een sterke subsidentie en de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern, behorend tot de Tongeren Groep, werd afgezet en rust in het zuid(oost)elijk deel rechtstreeks op de Krijtformaties (tijdens het Tertiair was de zee nog nooit zover landwaarts doorgedrongen). In het Onder-Oligoceen begon de zeespiegel opnieuw te stijgen en werd de Formatie van Borgloon afgezet. Bij een verdere uitbreiding van de transgressie worden de mariene sedimenten afgezet van de Formatie van Bilzen (vnl. glauconiethoudende zanden).

De Formaties van Sint-Huibrechts-Hern en Borgloon omvatten respectievelijk de mariene en de continentale facies van de lokale Tongeriaan etage. Die etage situeert zich op de grens van het Eoceen en het Oligoceen. Deze formaties dagzomen tussen de Dijle en het afwateringsgebied van de Gete en de Velp, en tussen de beide laatste rivieren. Zeer plaatselijk (ter hoogte van Sint-Huibrechts-Hern) komen er enkele heuveltoppen voor met kleiige afzettingen van de Formatie van Boom.

Tijdens het Pliocene eindigden de transgressieve fases en werd het gebied voorgoed boven zeeniveau geheven.

De Quartaire lagen dateren hoofdzakelijk uit de laatste ijstijd (het Weichseliaan, hoewel oudere leemafzettingen kunnen voorkomen) en uit het nog jongere Holoceen. Op het contactvlak van de Quartaire lagen en de Tertiaire ondergrond wordt veelal een grindlaag aangetroffen (het zijn meestal residuele grinden die achterblijven wanneer klei en zand zijn weggespoeld door de erosie). In het heuvelig gebied zijn de afdekkende Quartaire lagen bijzonder onregelmatig. De Quartaire bedekking heeft op meerdere plaatsen fossiele valleisystemen dichtgewaaid en daardoor het vooraf bestaande reliëf verzacht.

De niveo-eolische Quartaire leemafzettingen werden door overwegend uit het noord-noordwesten afkomstige winden afgezet. Het materiaal werd afgezet zodra de windkracht verminderende of aan reliëfhindernissen. Die eolische sedimenten bleven niet overal even goed liggen, zodat men nu vooral aan de lijzijde van depressies en in de windwallen de maximale leemaccumulatie aantreft.

Het hierop volgende Holoceen wordt gekenmerkt door een opwarming van het klimaat. Deze klimaatsverbetering had belangrijke gevolgen: het afsmelten van de Noord-Europese ijsmassa's, verhoging van het zeeniveau, verhoging van de erosiebasis met als gevolg opvulling van de rivierdalen door sedimentatie van alluvium.

Vanaf 3.000 v. Christus (maar vooral na de Middeleeuwen) deden de eerste 'landbouwende' bevolkingsgroepen hun intrede en werd het oerbos langzaam omgezet in akkerlanden. Vanaf toen traden de eerste erosieverschijnselen op en beetje bij beetje spoelde de leem van toppen en hellingen, om als colluvium en alluvium in (het benedendeel van) de valleien op te hopen.

10.1.5 *Reliëf*

Het reliëf is in het gebied sterk golvend, met een hellingsgraad voornamelijk gelegen tussen 0,5 % en 2 %. De steilste hellingen bedragen zowat 7 %. In de streek komen actieve rivieren voor, met ernaast ook een netwerk van droge dalen die zuidzuidoost-noordnoordwest gericht zijn en die vaak een uitgesproken asymmetrie vertonen. De leemmantel, die in sommige gevallen meer dan 25 m dik kan worden, beïnvloedt

hier de hoofdtrekken van het reliëf. Plaatselijk is het reliëf sterk ingesneden met talrijke Tertiaire opduikingen.

De hoogteligging varieert van ongeveer 35 tot 40m in de valleigebieden van de beide Getes, tot maximaal ongeveer 140 m (ten zuiden van Val Meer). Algemeen vinden we niveauvariëaties van 60 m (noorden) tot iets meer dan 100 m (zuiden, met tussenin plaatselijk hoger gelegen plateaus (vb. massief van Borgloon (130 m), Sint-Huibrechts-Hern (120 m) en massief van Overrepen (110 m)).

10.1.6 *Geomorfologie*

Op het einde van de Tertiaire tijd, wanneer het gebied (opnieuw) boven de zeespiegel uitstak, ontwikkelde er zich een rivierstelsel op de vrijgekomen schiervlakte. Met het terugschrijden van de zee sneden de rivieren zich in de Tertiaire sedimenten dieper in, waarbij de erosie vrij spel had tijdens de ijstijden. De uiteenlopende erosiegevoeligheid van de zeer diverse Tertiaire afzettingen veroorzaakte de vorming van een complex van dalen, hellingen en plateaus. Het (Tertiaire) reliëf kwam aldus tot stand, waarbij zich eveneens asymmetrische valleien vormden.

Deze asymmetrie (meestal noordwest-zuidoost gericht) is waarschijnlijk het gevolg van differentiële niveofluviale werking (periglaciale omstandigheden). In de winter werd de pas gevallen sneeuw door de heersende winden opgewaaid en afgezet op de lijzijde van noordoost gerichte hellingen. De insolatie daarentegen stimuleerde het afsmelten van de sneeuw op de zuidwest gerichte hellingen, daar deze meer zonnestrallen ontvingen dan de noordoost georiënteerde hellingen. De combinatie van meer sneeuw op de noordoost gerichte hellingen en het vlugger afsmelten van de sneeuw op de zuidwest gerichte hellingen, maakte dat de noordoost gerichte hellingen een grotere doorbevochtiging van de bodem kenden. Het overvloedige smeltwater erodeerde bij het afstromen de zuidwest gerichte hellingen, waardoor deze steiler werden. Het door de smeltwaters meegevoerde puin werd aan de voet van de noordoost gerichte helling afgezet, waardoor de smeltwaterbeek die door het dalletje stroomde, tegen de zuidwest gerichte hellingen werd geduwd. De steilte van deze zuidwest gerichte hellingen werd dan nog eens geaccentueerd doordat de smeltwaterbeek het basale deel van de helling ondermijnde.

Op dit onregelmatige oppervlak werden dan tijdens het Quartair de laatste sedimenten afgezet. Deze continentale afzettingen bestaan uit de Pleistocene leembekking die (vooral) tijdens de laatste ijstijd door de wind werd afgezet en uit Holocene rivierafzettingen.

10.1.7 *Grondwater*

In de leemgronden van de plateaus, hellingen en colluviale depressies bevinden zich geen storende lagen dicht aan de oppervlakte (de dikte van het leemdek is meestal aanzienlijk). De grondwatertafel bevindt zich daardoor op grote diepte (tot 10 à 20 m), en heeft geen rechtstreeks belang voor de waterhuishouding. Normaal worden de planten enkel door het regenwater gevoed, hoewel op sommige plaatsen ook hangende watertafels kunnen waargenomen worden.

In de valleidepressies daarentegen ligt de grondwatertafel ondiep (minder dan 120 cm) en komt in sommige gevallen aan het oppervlak. De colluviale depressies vertonen vaak een diepe(re) grondwatertafel. Deze laatste geulen dienen om het oppervlakkig water af te voeren naar de beekvalleien.

10.1.8 *Oppervlaktewater*

Vrijwel het gehele gebied is gelegen binnen het Demerbekken (bekken van de Schelde). Enkel het uiterste oosten van het gebied behoort tot het Maasbekken.

De waterlopen tussen de Kleine Gete en de Herk (met name van west naar oost de Dormaalbeek, Molenbeek, Cicindria en Melsterbeek) hebben een opvallend zuid-noord gericht bekenstelsel, waarbij de leemplateaus afwisselen met de valleien. In het zuiden zijn de depressies smal en overwegend colluviaal. Meer noordelijker zijn de brede, afgeronde plateauruggen van elkaar gescheiden door bredere alluviale depressies.

De andere bekkens (de Grote en de Kleine Gete in het westen en de Herk, de Mombeek, de Winterbeek en de Demer) bezitten een eerder dendritisch netwerk van waterlopen, waarbij de waterlopen in grote lijnen de zuid-noord richting volgen. Dit eerder dendritisch karakter vindt zijn oorsprong in enkele massieven (vb. Borgloon, Kuttekoven, Overepen, Sint-Huibrechts-Hern) die zich boven de schiervlakte uit verheffen.

De waterlopen in het uiterste oosten, met name de Langkeukelbeek, Lossing en Heeswater, behoren tot het bekken van de Maas. Deze waterlopen hebben een eerder west-oost gericht bekenstelsel.

Typisch voor het gebied is het voorkomen van zogenaamde 'droge' valleien. Het zijn valleien die, tenzij na een fikse regenbui of onweer, geen water voeren. Hun ontstaansgeschiedenis gaat terug tot in de ijstijden, toen de ondergrond permanent bevroren was (permafrost). Het smeltwater kon niet in de grond sijpelen, maar vormden (meestal asymmetrische) dalvormen. Na de ijstijden konden in de meeste valleien echter het water in de goed doorlatende ondergrond insijpelen, waardoor verdere uitdieping tot stilstand is gekomen.

Brulard (1962) vraagt zich nochtans af of het verdwijnen van de beken niet veel recenter is. Hij verwijst naar toponymische en historische studies waaruit blijkt dat de bronnen in de 14^{de} en 15^{de} eeuw nog voorkwamen. Dit zou wijzen op een sterke daling van de watertafel sindsdien.

10.1.9 *Bodem*

Het moeder materiaal van de gronden in het ecodistrict bestaat voornamelijk uit löss. Het is een eolisch of niveo-eolisch periglaciaal afzetting, die vaak oorspronkelijk kalkrijk is (in onverweerde toestand zo'n 12 à 13% CaCO₃). De afzettingen zijn grotendeels van Weichsel-ouderdom. Naar gelang van het bestaande reliëf vóór de lössafzettingen werd dit eolisch materiaal plaatselijk dikker en plaatselijk minder dik afgezet. De afzettingen hadden algemeen wel een reliëf'verzachtend' effect. Als gevolg van zijn eolische afzettingwijze wordt de löss meer zandig in het noorden.

Deze Pleistocene sedimenten (niveo-eolisch materiaal) ondergingen na de postglaciale periode, onder vochtig gematigd klimaat, een verwerking, die in de eerste plaats bestond uit de ontkalking van het lössmateriaal (in leemgronden reikt deze ontkalking van de löss gemiddeld tot op 2-2,5 m diepte). Door het indringen van het regenwater, dat humuszuren en koolzuur bevat, greep afbraak plaats van de fijne bestanddelen en vormden zich kleimineralen, die in suspensie traden en in dieper gelegen horizonten accumuleerden (ontstaan van een eluviale A en een illuviale textuur B horizont). De graad van de ontwikkeling van deze profielen wordt vooral bepaald door de factoren tijd, topografie en vegetatie.

De typische bodems voor de plateau gronden binnen het district zijn goed gedraineerde leemgronden en bodems met een (bruine) textuur B horizont (met een kleiaanrijkingshorizont). De 'normale' bodems zouden onder loofbos een A-horizont ontwikkelen van meer dan 40cm. Na de massale ontbossingen in het gebied (voor de landbouw) werd deze A-horizont echter geheel of gedeeltelijk weggeërodeerd. De hoge landbouw waarde van deze plateau gronden, die toeneemt met de dikte van de B2-horizont, hangt samen met hun gunstige waterhuishouding en goede structuur. De kleiaanrijkingshorizont verzekert een voldoende waterbergings- en sorptievermogen voor voedingselementen.

In de valleien vindt men profielloze gronden, die bestaan uit recent alluviaal of colluviaal materiaal. De gronden zijn te jong (in ontstaansgeschiedenis) om een echte profielontwikkeling te hebben doorgemaakt. Deze valleigronden zijn tijdelijk tot permanent nat.

Plaatselijk komen uitstekende Tertiaire heuvels voor (vaak bebost). De leemafzettingen kunnen hier vrij ondiep tot afwezig zijn, met zandige tot kleiige substraten tot gevolg. Voorbeeld hiervan zijn enkel massieven ter hoogte van Borgloon, Kuttekoven, Overepen, Sint-Huibrechts-Hern. Verder kunnen deze situaties zich ook voordoen, waar de erosie reeds sterk ingewerkt heeft (het dagzomen van lemig zand, klei tot zware klei op de hellingen van de colluviale en alluviale depressies).

De leemgronden zijn zeer gevoelig voor erosie. Vooral op sterke hellingen is de A-horizont en B-horizont afgespoeld. In het verst doorgedreven stadium zal de kalkrijke löss of plaatselijk het Tertiair substraat aan

het oppervlak komen. Dit resulteert in het laatste geval voornamelijk in zandgronden, en plaatselijk mergelgronden en kleigronden of complexen van deze met leemgronden.

10.1.10 *Grenzen*

Op basis van pedologische of geologische parameters is het moeilijk de grens met het zuidelijk gelegen 'Haspengouws leemplateaudistrict' ondubbelzinnig af te bakenen. De overgang gaat immers geleidelijk en kenmerkt zich door een naar het zuiden toe steeds dunner wordend (zandig) Tertiair substraat boven op de Secundaire Krijtformaties. Uiteindelijk rust het zeer dikke Quartaire leemdek rechtstreeks op het Secundair. Daarom werd gekozen om de grens van het dagzomen van Krijtformaties als grens te gebruiken.

De rest van de zuidelijke en de oostelijke gelegen grens komt overeen met de Gewestgrens van Vlaanderen.

De noordelijke grens is voornamelijk op basis van reliëf en pedologie gekozen. Ten noorden liggen immers het 'Vochtig Haspengouws leemdistrict' en het 'Velpe-Getedistrict'. Deze districten worden gekenmerkt door een meer vlak karakter. Ter hoogte van de grens situeert zich de overgang van de lemige (zuiden) naar de zandlemige (noorden) gronden, maar er is eveneens een opvallende overgang in diepte van het grondwater. Een typerend kenmerk van het noordelijk gelegen 'Vochtig Haspengouws leemdistrict' en het 'Velpe-Getedistrict' is het veelvuldig voorkomen van een tijdelijke grondwatertafel (door aanwezigheid van een ondiep gelegen weinig doorlatend substraat).

10.1.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Gedurende (voornamelijk) de laatste ijstijd (Weichsel) werden de Tertiaire formaties overstoven met niveo-eolische sedimenten (löss) die praktisch het gehele district bedekken. Het gebied bestaat uit hoog gelegen ruggen en vlakten, zachte hellingen en brede droge (colluvium) en vochtige (alluvium) depressies. De velden of kouters zijn aaneensluitende open gebieden, praktisch uitsluitend in gebruik als akkerland.

In het noordelijk deel vinden we op de overgang naar de zandleemstreek hydromorfe, dikwijls gedegradeerde leembodems. Naar het zuiden toe, bij de overgang met het 'Haspengouws leemplateaudistrict' worden op de plateau-gronden de typische Alfisols teruggevonden, afgewisseld met lemige colluviale bodems in de droge depressies.

10.1.12 *Literatuur*

Baeyens L. & Dudal R. (1958). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Tienen (104E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1958). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Meldert (104W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1958). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Heers (106W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1958). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Herderen (107E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1968). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Bilzen (93W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1968). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Veldwezelt (93E) & Neerharen (94W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

- Baeyens L. (1970). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Alken (92W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Baeyens L. (1970). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Kortesseem (92E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Baeyens L. (1959). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Borgloon (106E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Berten B. (1990). Natuur & flora in Limburg.
- Brulard T. (1962). La Hesbaye, Librairie Universitaire Uystpruyst, Louvain.
- Claes S. & Gullentops F. (2001). Kaartblad 33 Sint-Truiden. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 68p., 25 fig., 2 tab., 3 fotoplaten met 15 foto's.
- Claes S., Frederickx E. & Gullentops F., K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie & Felder W., NITG-TNO, Vestiging Heerlen (2001). Kaartblad 34 Tongeren. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 56p., 17 fig., 2 tab. (basistekst opgemaakt in 1997).
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapskenmerkenkaart Limburg. Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang.
- Dudal R. & Baeyens L. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Tongeren (107W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.
- Gulincx M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).
- Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplaning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.
- Knops G., Antrop M., De Facq F., De Richter B., Peel R. & Van de Poel X. (1987). De open ruimte in Vlaanderen, Haspengouw (5). Koning Boudewijnstichting. Uitgeverij den Gulden Engel.
- Scheys G. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Lubbeek (90W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Scheys G. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Glabbeek-Zuurbemde (90E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Scheys G. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Landen (105W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Van Kerrebroeck K, Berten R. & Nef L. (1985). Biologische Waarderingskaart van België, verklarende tekst bij kaartblad 33.
- Vandenberghe N. & Gullentops (2001). Kaartblad 32 Leuven. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 78p., 34 fig., 4 foto's.

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

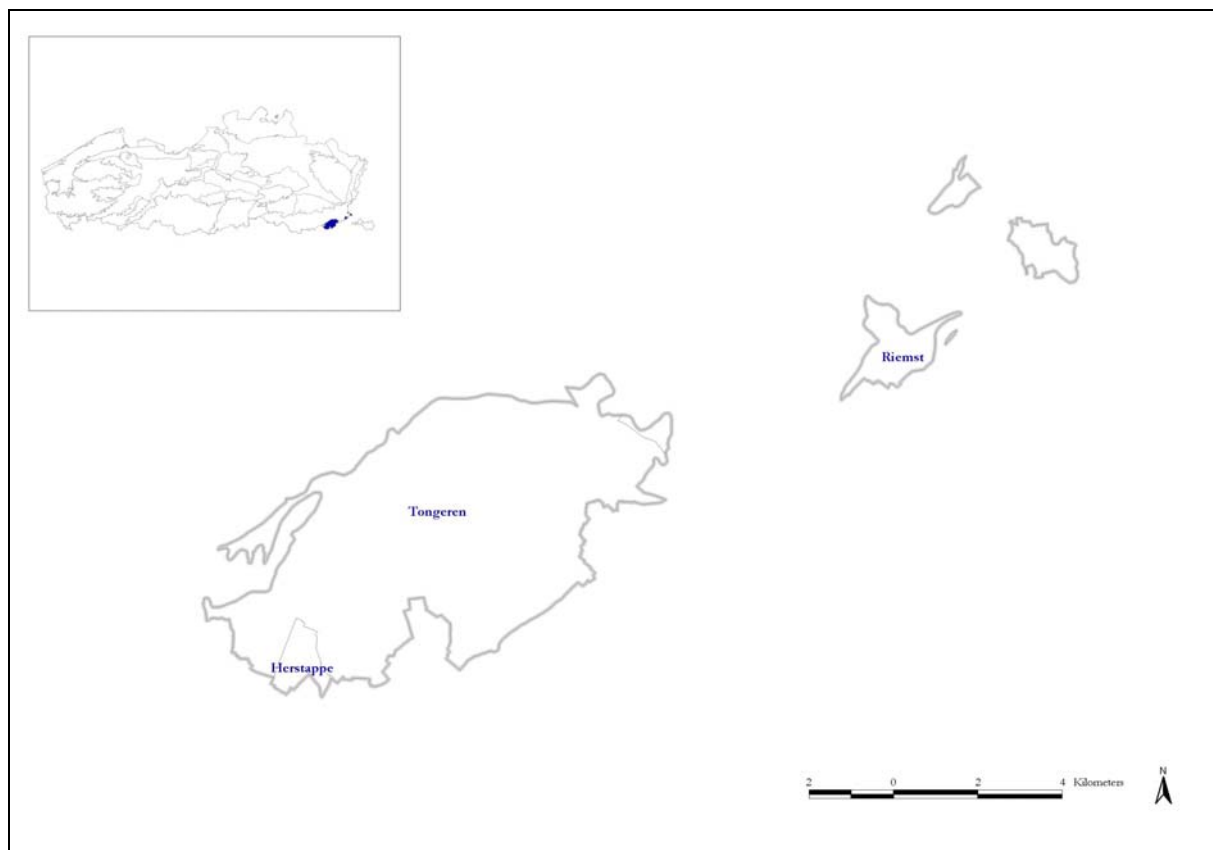
Verstraelen A., Paulissen E. & Vandenberghe N. (2000). Technisch verslag. Quartair. Kaartblad Tongeren (34). 66p.

10.2 Haspengouws leemplateaudistrict

10.2.1 *Naamgeving*

Het district is een plateau-achtig gebied dat een algemene helling in noord-noordoostelijke richting vertoont. Alle scherpe geologische reliëfverschillen liggen onder een dikke Quartaire leemlaag bedolven, zodat plateau- en valleigebieden vaak ongemerkt in elkaar overvloeien. Op deze leemlaag heeft zich in de loop der tijd een zeer vruchtbare bodem ontwikkeld.

10.2.2 *Situering*



10.2.3 *Klimatologie*

Het klimaat is gematigd en vochtig. De gemiddelde jaartemperatuur bedraagt 9,5°C. De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,5° C. De gemiddelde neerslag bedraagt 812 mm per jaar, er zijn gemiddeld 15562 uren zonneschijn per jaar en 85 dagen vorst.

10.2.4 *Geologie*

De formaties, behorende tot het Boven-Krijt, werden discordant afgezet op de oudere Paleozoïsche lagen. Deze (Secundaire) Krijtgesteenten dazomen in het district, met name de Formatie van Maastricht en de Formatie van Gulpen. Tijdens de daaropvolgende erosiefasen kwam uiteindelijk het huidige (Secundair) reliëf tot stand.

Op het Krijtplateau werden metersdikke vuursteenpakketten gevormd. Deze zijn het residu van een ontkalking die de top van het Krijt gereduceerd heeft tot een resterend silexpakket met een dikte die kan oplopen tot 15 meter. De exacte ouderdom van dit vuursteenresidu kan moeilijk bepaald worden. Vast staat echter dat de oplossing van het silexkrijt reeds in het Tertiair begonnen is.

Op dit onregelmatig oppervlak werden tijdens het Quartair de laatste sedimenten afgezet. Deze continentale afzettingen bestaan uit de Pleistocene leembedekking die tijdens de laatste ijstijd door de wind werd afgezet en uit Holocene rivierafzettingen.

Het Mesozoïsche Krijt ligt er hetzij onmiddellijk onder een forse lösslaag, of wordt er slechts van gescheiden door een relatief onbelangrijk Tertiair lagenpakket. De eolische leem, die vanaf het Quartair in het gebied werd afgezet, is opgebouwd uit verschillende leempakketten die het gevolg zijn van telkens een nieuwe influx van eolisch materiaal.

Tijdens het Holoceen vonden, vooral ten gevolge van de ontbossing, voornamelijk colluviale afzettingen plaats in de droge valleien, en alluvium en veen in de weinige beekdalen met een permanente loop.

10.2.5 *Reliëf*

Het reliëf van het gebied is opvallend vlak (leemplateau). Het grootste gedeelte van het district ligt boven de hoogtelijn van 100 meter. De Jekervallei werd echter uitgeschuurd tot op een hoogte van zowat 85 tot 90 meter hoogte (op Vlaams grondgebied ten zuiden van Tongeren), waardoor een reliëfvrij gebied ontstond met hellingen die over het algemeen gelegen zijn tussen 0 en 4 %, met maxima van 9 % en meer.

Buiten de Jeker komen in deze streek (op Vlaams grondgebied) weinig actieve rivieren voor. De leemmantel, die in sommige gevallen meer dan 25 m dik kan worden, beïnvloedt sterk de hoofdtrekken van het reliëf.

Het plateau is door een systeem van droge valleien versneden tot een zacht golvend landschap. Van west naar oost wordt het echter doorsneden door de steile (tot 30%) hellingen van het Jekerdal dat werd uitgeschuurd in de Krijtformaties.

10.2.6 *Geomorfologie*

De geomorfologische geschiedenis van het gebied heeft geleid tot een landschap dat als volgt samen te vatten is (merk op dat dit landschap verder in het zuiden loopt tot ten noorden van Luik). Het is een plateauachtig gebied dat een algemene helling in noord-noordoostelijke richting vertoont (van ongeveer 70 à 100 m in het noorden tot zowat 145 m ter hoogte van de grens met Wallonië en verder naar het zuiden tot zowat 200 m). Alle scherpe (Secundair) geologische reliëfverschillen liggen onder een dikke Quartaire leemlaag bedolven, zodat plateau- en valleigebieden vaak ongemerkt in elkaar overvloeien. Op deze leemlaag heeft zich in de loop der tijd een zeer vruchtbare bodem ontwikkeld. Typisch voor het gebied zijn de frequent voorkomende, ondiepe (droge) beekdalen, die opgevuld werden met colluviaal erosiemateriaal.

De kleinschalige mergelkuilen die tot het begin van deze eeuw werden gegraven ten behoeve van de bodembemesting (het 'mergelen') zijn nog nauwelijks herkenbaar in het landschap. De meer recente mergelwinning op de Sint-Pieters-Berg daarentegen heeft een heel stelsel van onderaardse grotten achtergelaten. Ook in Vechmaal en de gemeente Riemst zijn grottenstelsels ontstaan door voormalige ondergrondse ontginning van materiaal uit het Krijt.

10.2.7 *Grondwater*

De waterhuishouding van het gebied wordt bepaald door de diepte van de permanente grondwatertafel, de doordringbaarheid van de oppervlakkige lagen, de aard van de ondergrond en de topografische ligging.

De grondwatertafel ligt zeer diep, uitgezonderd in de valleien. Ze heeft geen rechtstreeks belang voor de waterhuishouding van de plateau- en hellinggronden. In de valleidepressies daarentegen ligt ze zeer ondiep en komt in sommige gevallen aan de oppervlakte (vb. in de Jekervallei).

De doordringbaarheid van de oppervlakkige lagen, waarin essentieel de bodemvorming plaatsgrijpt, hangt af van de aard van het moedermateriaal. Het leem bezit hierbij een zeer gunstige waterhuishouding, dankzij de gunstige textuur en de goede structuur.

Door de topografische ligging van het gebied ligt de grondwatertafel in het algemeen diep. Bij zeer steile krijthellingen kan echter eveneens een zeer sterke ontwatering ontstaan (vb. de krijthellingen ter hoogte van Glons, Wallonië).

10.2.8 *Oppervlaktewater*

De leempakketten in het gebied kunnen verticaal zeer goed gedraineerd worden, omwille van de zeer doorlatende krijtachtige ondergrond. De grondwatertafel ligt zeer laag. Dit alles uit zich in een nagenoeg onbestaande horizontale drainage door (actieve) waterlopen, waardoor het plateau in zijn geheel slechts in beperkte mate door erosie werd (wordt) aangetast.

Niettegenstaande een groot aantal (droge) dalen is gevormd, beperkt de hydrografie zich tot enkele riviertjes, met als voornaamste de Jeker. Deze heeft zich gedurende enkele honderdduizenden jaren steeds dieper ingesneden in de Krijtformaties. Het lage debiet van de Jeker evenals het beperkt aantal zijrivieren is te verklaren door de goed doorlaatbare ondergrond (zie eerder).

Stroomopwaarts Koninksem en stroomafwaarts Mal werd de vallei in de Krijtformaties uitgeschuurd, waardoor steile dalflanken ontstonden met plaatselijk aan de oppervlakte tredend Krijt. Ter hoogte van Tongeren heeft de Jeker echter een opvallend brede dalbodem gevormd. Deze ontstond ter hoogte van een zakkingszone, waar Tertiaire en Secundaire formaties enkele tientallen meters langs breukvlakken omlaag geschoven zijn. Nadat de Jeker in noordelijke richting is afgebogen, loopt ze vrijwel evenwijdig aan de Maas. De smalle scheidingsrug tussen Maas en Jeker is beter bekend als de Sint-Pietersberg.

De belangrijkste zijbeken van de Jeker (op Vlaams grondgebied) zijn de Zouw en de Ezelsbeek.

10.2.9 *Bodem*

Aan het einde van de laatste ijstijd (het Weichsel-Tardiglaciaal), werden grote hoeveelheden continentale eolische löss aangevoerd vanuit het droogliggende Noordzebekken. Zo werd het sterk versneden Jong-Quartair paleoreliëf in aanzienlijke mate gecamoufleerd.

Op de plateaugronden vinden we zeer vruchtbare leemgronden met een (zeer) diep liggende watertafel en een waterhuishouding die zich uitstekend leent tot akkerbouw. Deze eolische leem beslaat het belangrijkste deel van het gebied. In de oorspronkelijke toestand is het een zacht aanvoelend, geelachtig, kalkhoudend (ongeveer 15 % CaCO_3) löss- of leemmateriaal. Deze leemgronden ondergingen na de postglaciale periode een verwerking, die in de eerste plaats bestond uit een ontkalking van het moedermateriaal. In de leemgronden reikt de ontkalking van het lössmateriaal gemiddeld tot op 2 à 2,5 meter diepte. In een later stadium loogden de oppervlaktelagen uit en vormden zich een lichte A2-horizont en een zware textuur B-horizont of B2t.

De texturele samenstelling kan in bepaalde verhoudingen gewijzigd worden onder invloed van de bodemvormende factoren. De samenstelling kan eveneens gewijzigd worden door menging met stenen. Het betreft in het district silexstenen van de krijtafzettingen. Het gehalte van de stenige bijmenging kan 15% of meer bedragen, doch overschrijdt slechts zeer uitzonderlijk 50 %.

De plateaugronden zijn versneden door een systeem van droge valleien met colluviale afzettingen, die qua textuur en eigenschappen echter zeer gelijklopend zijn met de plateaugronden. De colluviale afzettingen zijn erosieproducten van de hoger gelegen autochtone gronden. In de nabijheid van Secundaire afzettingen kunnen ze door bijmenging van zand of krijt textureel afwijken. Vreemde lichamen zoals houtskool, steenslag, keisplinters en grindkorrels kenmerken hun morfologisch aspect.

In de valleien die watervoerend zijn (vnl. de Jekervallei) vinden we een (brede) dalbodem die opgevuld is met 5 à 10 meter alluviale afzettingen. Ter hoogte van de dalwanden komen de Krijtafzettingen plaatselijk aan het oppervlak.

10.2.10 *Grenzen*

Op basis van pedologische of geologische parameters is het moeilijk de grens met het noordelijk gelegen 'Golvend Haspengouws leemdistrict' ondubbelzinnig af te bakenen. De overgang gaat immers geleidelijk en kenmerkt zich door een naar het zuiden toe steeds dunner wordend (zandig) Tertiair substraat boven op de Secundaire Krijtformaties. Uiteindelijk rust het zeer dikke Quartaire leemdek rechtstreeks op het Secundair. Daarom werd gekozen om de grens van het dagzomen van Krijtformaties als grens te gebruiken.

Plaatselijk bestaat een zakkingszone, waar de Tertiaire en Secundaire afzettingen met enkele tientallen meters langs breukvlakken omlaag geschoven zijn (tussen Tongeren en Mal). In het fijne zand van de Formatie van St-Huibrechts-Hern (Tongeren-groep) heeft de Jeker een opvallend brede vallei gevormd met in de vlakke brede dalbodem enkele rietvelden zoals de Kevie en Grootmeers. Omwille van de aanwezigheid van vuursteeneluvium en de hydrografische samenhang werd dit deelgebied eveneens ingedeeld in het 'Haspengouws leemplateaudistrict'.

10.2.11 *Homogeniteit van het ecodistrict*

Het district bestaat uit plateaugronden met vruchtbare leemgronden met een (zeer) diep liggende watertafel. Deze eolische leem beslaat het belangrijkste deel van het gebied. De plateaugronden zijn versneden door een systeem van droge valleien met colluviale afzettingen, die qua textuur en eigenschappen echter zeer gelijklopend zijn met de plateaugronden. In de valleien die watervoerend zijn (vnl. de Jekervallei) vinden we een (brede) dalbodem die opgevuld is met 5 à 10 meter alluviale afzettingen. Ter hoogte van de dalwanden komen de Krijtafzettingen plaatselijk aan het oppervlak.

De leempakketten in het gebied kunnen verticaal zeer goed gedraineerd worden, omwille van de zeer doorlatende krijtachtige ondergrond (Secundair). Er is nagenoeg geen horizontale drainage door (actieve) waterlopen, waardoor het plateau in zijn geheel slechts in beperkte mate door erosie werd (wordt) aangetast.

10.2.12 *Literatuur*

Baeyens L. (1958). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Herderen (107E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1959). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Borgloon (106E). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Berten B. (1990). Natuur & flora in Limburg.

Claes S. & Gullentops F. (2001). Kaartblad 33 Sint-Truiden. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 68p., 25 fig., 2 tab., 3 fotoplaten met 15 foto's.

Claes S., Frederickx E. & Gullentops F., K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie & Felder W., NITG-TNO, Vestiging Heerlen (2001). Kaartblad 34 Tongeren. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 56p., 17 fig., 2 tab. (basistekst opgemaakt in 1997).

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapkenmerkenkaart Limburg. Landschapsgedrag in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapkenmerken van bovenlokaal belang.

Dudal R. & Baeyens L. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Tongeren (107W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

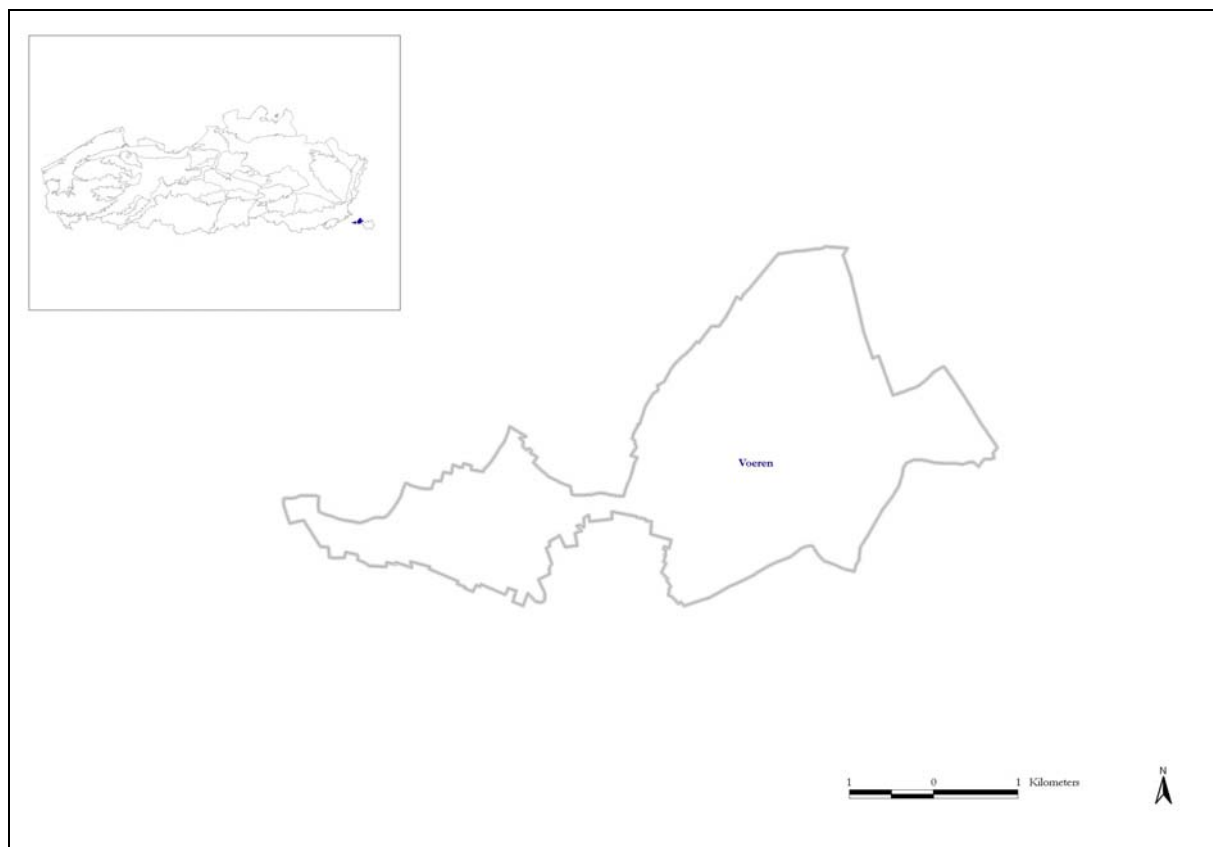
- Dudal R. & Baeyens L. (1957). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Tongeren (107W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).
- Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.
- Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).
- Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplaning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.
- Knops G., Antrop M., De Facq F., De Richter B., Peel R. & Van de Poel X. (1987). De open ruimte in Vlaanderen, Haspengouw (5). Koning Boudewijnstichting. Uitgeverij den Gulden Engel.
- Van Kerrebroeck K, Berten R. & Nef L. (1985). Biologische Waarderingskaart van België, verklarende tekst bij kaartblad 33.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Verstraelen A., Paulissen E. & Vandenberghe N. (2000). Technisch verslag. Quartair. Kaartblad Tongeren (34). 66p.

10.3 Lemig Maasterrassendistrict

10.3.1 *Naamgeving*

In het district werden tijdens het Quartair Maasterrassen gevormd, die zich in het landschap hebben gefossiliseerd. Hierop werden eolische lemen afgezet, die vooral tijdens de laatste twee ijstijden vanuit het noordoosten aangevoerd werden.

10.3.2 *Situering*



10.3.3 *Klimatologie*

De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,0° C. De gemiddelde neerslag bedraagt 999 mm/jaar met gemiddeld 1559 uren zonneschijn en 89 dagen vorst.

10.3.4 *Geologie*

Het gebied bevindt zich op de oostrand in het Massief van Brabant. Tektonische fasen, verantwoordelijk voor het ontstaan van de Ardennen en het Mid-Europese continent, nl. de Variscische en Kimmerische gebergtevormingsfase, en verantwoordelijk voor de inzakking van de Rijnslenk waren de oorzaak van lokale scheefstellingen, plooien en breuken. De meeste lagen hellen af naar het noorden.

De Caledonische gesteenten van het Cambro-Siluur, die tijdens de Caledonische en Acadische vervormingsfasen intens geplooid waren, werden tijdens het Devoon en Carboon bedekt door sedimentaire pakketten.

Tijdens het Laat-Krijt kende het gebied een nieuwe algemene transgressieve fase en werd bedekt met aanvankelijke continentale en kustnabije mariene zanden en kleien en later dikke pakketten Krijt.

In het westelijke deel dagzomen Mesozoïsche Krijtlagen, met name de Formatie van Gulpen (Maastrichtiaan-Campaniaan), eenheid van Hallembaye. Deze eenheid is het silexarm gedeelte van de Formatie van Gulpen. Ze bestaat hoofdzakelijk uit een zuiver wit krijt met weinig silexen en is meestal zeer fijn. Ten westen van de Berwinne dagzoomt de Formatie van Vaals (Campaniaan), eveneens een Mesozoïsch gesteente, hoofdzakelijk bestaande uit glauconiethoudend kleig zand met groene kleinsten ('Smectiet van Herve'). Binnen de Formatie komen kalkknollen en onregelmatige kalksteenbanken voor.

Door de nabijheid en de lage ligging van de Beneden-Maas is de riviererosie echter zeer sterk geweest. Grote delen van de Krijtformaties werden weggeërodeerd (o.a. tijdens de terrasvorming, zie verder), waardoor oudere gesteenten kwamen dagzomen. Deze Paleozoïsche gesteenten dagzomen in het zuidelijke en westelijke deel van dit gebied. De oudste gesteenten die in de ondergrond aangetroffen worden, zijn van Cambrium ouderdom.

Toen de Maas zich tientallen meter boven haar huidige loop bevond, vormden zich in het district verschillende meanders. Tijdens het Quartair ontstonden in het gebied vele oude en verlaten meanders, waarin grofzandige en grindrijke afzettingen (terrassen) werden afgezet. Wanneer de Maas zich verder ging insnijden werd de vorm van deze meander in het landschap gefossiliseerd. Door het onderscheiden van de verschillende basishoogten van de grindpakketten kan aan de terrassen een absolute ouderdom gegeven worden (hoe lager, hoe jonger). De volgende terrassen kunnen onderscheiden worden: Terras van Simpelveld (150m), Terras van Bombaye (125m), Terras van St. Pietersberg (95 à 98m), Terras van Montenaken (70 à 74m), Terras van Caberg-Pietersem (50m) & Terras van Eisden-Lanklaar (43m). De erosie van deze terrassen gebeurde onder interglaciale condities en de vorming van de terrassen (het opvullen van de gecreëerde alluviale vlakte) gebeurde tijdens de ijstijden.

De sedimenten die de grootste verbreiding hebben in het gebied door hun (vrijwel) alles bedekkende wijze van afzetting zijn de eolische afzettingen. De lemen werden vooral tijdens de laatste twee ijstijden vanuit het noordoosten aangevoerd. De vroegste leemafzettingen zijn meestal enkel te vinden in de (oudere) Maasterrassen. De eerste leem die grote delen van het landschap bedekt is de Henegouwenleem van het Saale glaciaal. Het volgende en dus jongere leempakket (de 'Brabantleem') bestaat uit een bruine korrelige löss en bevat verschillende typische horizonten. Deze leemafzetting dateert van het Weichseliaan, Boven-Pleniglaciaal.

Het bovenste leempakket bestaat uit verstoven en verspoelde lemen uit het Holoceen met een sterk ontwikkelde bruine bodem.

10.3.5 *Reliëf*

Het gebied, gelegen tegen de Maas, heeft een vlak tot zacht golvend reliëf (in schril contrast met het in het oosten gelegen 'Voerens Krijtdistrict'). Het is een terrassenlandschap met in de oostelijke richting een maximale hoogte van ongeveer 150 meter (tot aan de uiterste verbreiding van het Terras van Simpelveld). Dit plateau vormt het bovenvlak van verschillende terrassen van de Maas. Merk op dat deze grens van het terrassenlandschap naar het zuiden toe (Wallonië) stijgt tot een hoogte tot ongeveer 175 meter (overeenkomend met de verbreiding van een ouder gevormd Maasterras). De maximale hellingen bedragen zowat 9 %, maar zijn over het algemeen minder steil.

Ter hoogte van Hoogbos en het Kasteel Altembroek komen iets hogere delen voor (tot 170 meter). Ook hier vinden we in de ondergrond vaak (restanten van) terrassen, waarop zich plaatselijk een leempakket heeft afgezet van meer dan 10 meter. De hellingen bedragen (in tegenstelling tot de rest van het gebied dat vrij vlak is) plaatselijk tot 30 %.

10.3.6 *Geomorfologie*

Het terrassenlandschap van de Maas is in dit deelgebied landschapsbepalend. Het vlakke karakter van het gebied is toe te schrijven aan de verschillende Maasterrassen, de overblijfselen van eind Pliocene en vroeg Pleistocene alluviale vlakten van de naar de Rijn toestromende Maas. De verschillende Maasterrassen worden van elkaar gescheiden door kleine taludjes, en zijn, samen genomen een twaalfal km breed.

Het vlakke karakter van dit deelgebied is dus niet aan erosie toe te schrijven, maar wel aan sedimentatie (opvulling van de oneffenheden door de Maasafzettingen). Hierop werden vervolgens vrij dikke pakketten eolisch leem afgezet.

10.3.7 Grondwater

De grondwatertafel bevindt zich op grote diepte, behalve in de brede valleien met een permanente waterloop (vb. Berwinne, Voer). Het mogelijke voorkomen van ondergrondse 'rivieren' kan door de Secundaire afzettingen (krijt) niet uitgesloten worden.

10.3.8 Oppervlaktewater

Het gebied wordt gedraineerd door enkele naar het noordwesten tot westen stromende waterlopen, die westwaarts van het ecodistrict uitmonden in de Maas.

Het hydrografische net is weinig ontwikkeld. De enkele watervoerende beken bezitten slechts weinig zijrivieren. Het zijn de Berwinne en de Voer met enkele zijwaterlopen (o.a. de Noorbeek).

Een groot deel van de depressies zijn zogenaamde droge valleien ('delle').

10.3.9 Bodem

De bodems zijn ontwikkeld in de Quartaire sedimenten: Grind van de Maasterrassen en vooral niveo-eolisch leem (voornamelijk) tijdens het Weichsel afgezet op de oudere sedimenten. De leemlaag is veel dikker op de Maasterrassen dan in het 'Voerens Krijtdistrict'.

De meest voorkomende gronden bestaan uit droge leemgronden. Plaatselijk komen bijmengingen voor met kalksteen, grind of klei-kalksteen.

Na de ijstijden heeft zich op vele leemgronden een textuur B horizont ontwikkeld. Dit profiel bezit een klei verarmde A horizont rustend op een B horizont, die aangerijkt is met het door het indringende regenwater meegevoerde kleilig materiaal uit de A horizont.

Op de steilere hellingen waar het water minder indringt is er een weinig of niet uitgelooft profiel met een moeilijk te herkennen textuur B horizont (deze laatste kan zelfs ontbreken). In dit geval heeft men onder de humus A horizont een structuur B horizont, gekenmerkt door kleur en textuur.

In de valleien (ook droge valleien) is recent colluvium en alluvium aanwezig.

10.3.10 Grenzen

De oostgrens wordt gevormd door de uiterste verbreiding van het Terras van Simpelveld, grofweg overeenkomend met de hoogtelijn van ongeveer 150 meter. Dit plateau vormt het bovenvlak van verschillende terrassen van de Maas.

De andere grenzen komen overeen met de administratieve grenzen van het Vlaams Gewest.

10.3.11 Homogeniteit van het ecodistrict

Het gebied, gelegen tegen de Maas, heeft een vlak tot zacht golvend reliëf (in schril contrast met het in het oosten gelegen 'Voerens Krijtdistrict'). Het vlakke karakter van het gebied is toe te schrijven aan de verschillende Maasterrassen, de overblijfselen van Laat-Pliocene en Vroeg-Pleistocene alluviale vlakten van de naar de Rijn toestromende Maas. De verschillende Maasterrassen worden van elkaar gescheiden door kleine taludjes, en zijn samen genomen een twaalftal km breed. Hierop werd niveo-eolisch leem (voornamelijk) tijdens het Weichsel afgezet op de oudere sedimenten. De leemlaag is veel dikker op de Maasterrassen dan in het 'Voerens Krijtdistrict'.

10.3.12 **Literatuur**

Berten B. (1990). Natuur & flora in Limburg.

Claes S., Frederickx E. & Gullentops F., K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie & Felder W., NITG-TNO, Vestiging Heerlen (2001). Kaartblad 34 Tongeren. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 56p., 17 fig., 2 tab. (basistekst opgemaakt in 1997).

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapskenmerkenkaart Limburg. Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang.

Diriken P., Nijssen J., Vandenabeele E. & Palmans R. (1986). Toeristisch-recreatieve atlas van Limburg. Deel IV: de Voerstreek. Geogids L.IV.4.1. Voeren. Blauwe Vogel – Geo-gids. In samenwerking met Marnixring.

Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.

Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).

Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplaning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.

Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.

Pahaut P. (1960). Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Visé (108W). Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie en l'Agriculture (IRSIA).

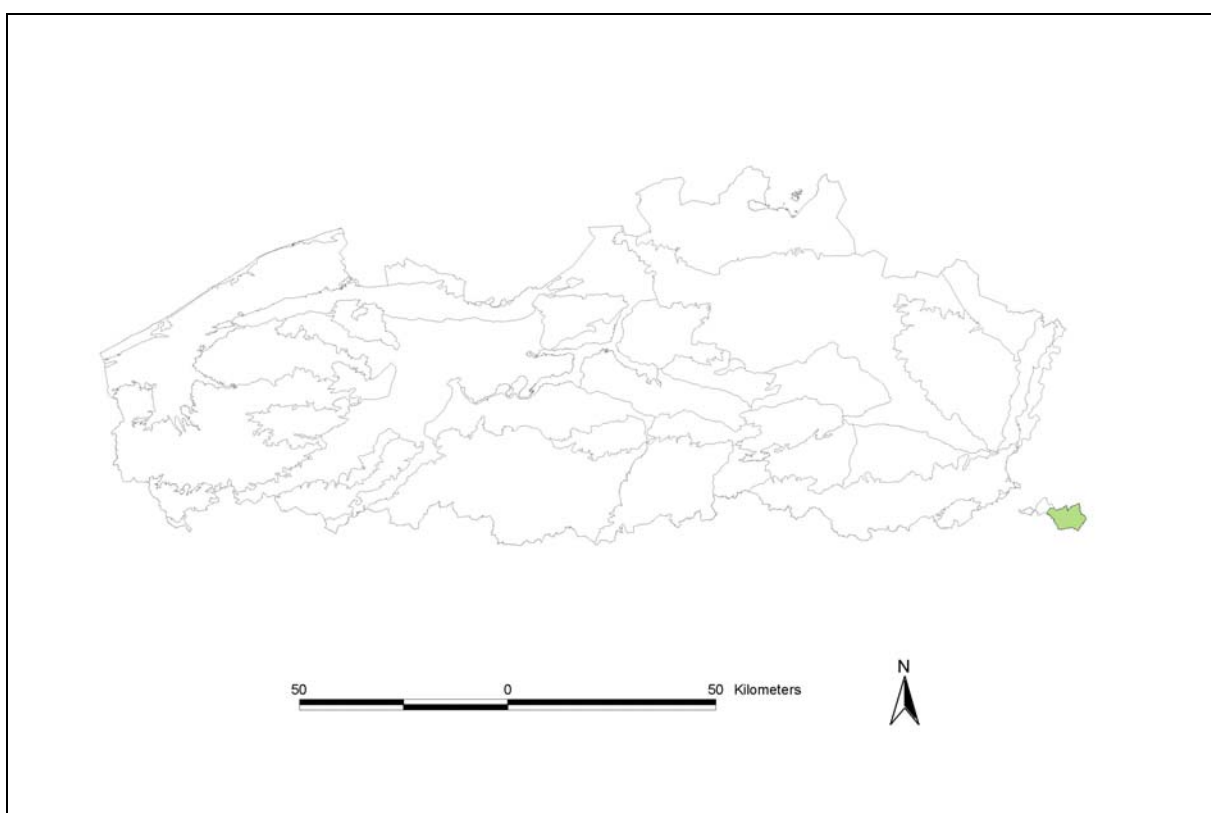
Pahaut P. (1964). Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Fouron-Saint-Martin (108E). Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie en l'Agriculture (IRSIA).

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).

Verstraelen A., Paulissen E. & Vandenberghe N. (2000). Technisch verslag. Quartair. Kaartblad Tongeren (34). 66p.

11 Ecoregio van de krijtgebieden

De ecoregio van de krijtgebieden bestaat enkel uit het Voerens Krijtdistrict. De ecoregio bezit een uitgesproken golvend karakter, met een krijtplateau met een gemiddelde hoogte van meer dan 200 meter, dat door rivieren tot 100 meter diep is ingesneden. De geologische opbouw, meer bepaald het krijtsubstraat beheerst in belangrijke mate deze reliëfvorming, en dit zowel op macroschaal (het globale landschap met brede, asymmetrische valleien) als op microschaal (onder meer bronwerking en karstverschijnselen). Het hydrografische net is zeer weinig ontwikkeld, met het grootste gedeelte van de depressies bestaande uit droge valleien. In tegenstelling tot de ecoregio van de krijt-leemgebieden is de niveo-eolisch afgezette leemlaag minder dik, waarbij de aard van de bodem vaak sterk afhankelijk is van het geologische substraat ter plekke (zure bodems op vuursteeneluvium, kalkrijke bodems op krijt, kalkrijke natte bodems op de Formatie van Vaals,...).

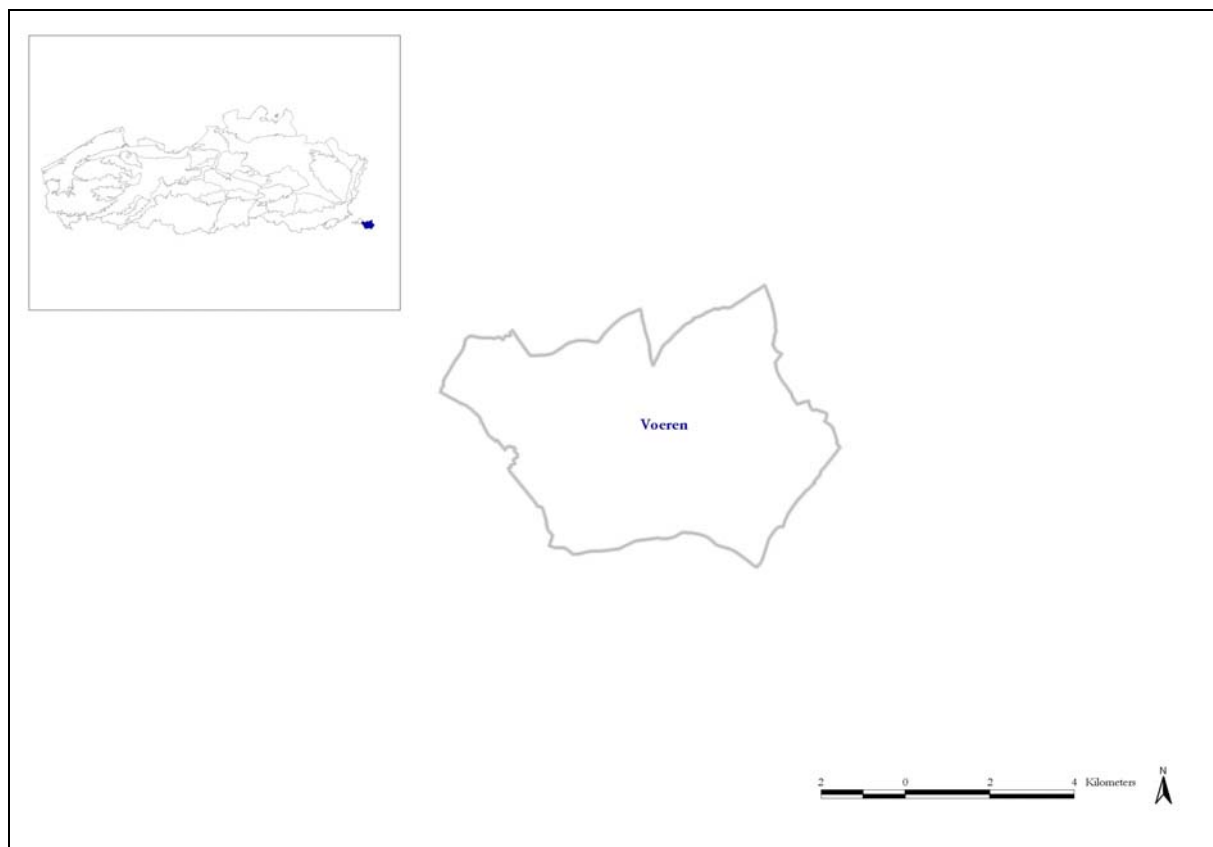


11.1 Voerens krijtdistrict

11.1.1 *Naamgeving*

Het krijtsubstraat beheerst de reliëfvorming, en dit zowel op macroschaal (het globale landschap met brede, asymmetrische valleien) als op microschaal (o.m. bronwerking en karstverschijnselen). Als locatieaanduiding werd 'Voerens' gekozen.

11.1.2 *Situering*



11.1.3 *Klimatologie*

De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 12,9° C. De gemiddelde neerslag bedraagt 1.011 mm/jaar (van 1000 tot 1100 mm per jaar) met gemiddeld 1559 uren zonneschijn en 89 dagen vorst.

11.1.4 *Geologie*

Het ecodistrict bevindt zich op de oostrand in het Massief van Brabant. Tektonische fasen, verantwoordelijk voor het ontstaan van de Ardennen en het Mid-Europese continent, nl. de Variscische en Kimmerische gebergtevormingsfase, en verantwoordelijk voor de inzakking van de Rijnslenk waren de oorzaak van lokale scheefstellingen, plooien en breuken. De meeste lagen hellen af naar het noorden zodat naar het noorden toe steeds jongere lagen dagzomen.

De Caledonische gesteenten van het Cambro-Siluur, die tijdens de Caledonische en Acadische vervormingsfasen intens geplooid waren, werden tijdens het Devoon en Carboon bedekt door sedimentaire pakketten.

Tijdens het Laat-Krijt kende het gebied een nieuwe algemene transgressieve fase en werd bedekt met aanvankelijke continentale en kustnabije mariene zanden en kleien en later dikke pakketten krijt.

Het grootste deel van de ondergrond bestaat uit Mesozoïsche Krijtlagen, met name de Formatie van Gulpen (Maastrichtiaan-Campaniaan), eenheid van Hallembaye. Deze eenheid is het silexarm gedeelte van de Formatie van Gulpen. Ze bestaat hoofdzakelijk uit een zuiver wit krijt met weinig silexen en meestal zeer fijn. In de diepere rivierinsnijdingen dagzoomt de Formatie van Vaals (Campaniaan), eveneens een Mesozoïsch gesteente, hoofdzakelijk bestaande uit glauconiethoudend kleig zand met groene kleinsten ('Smectiet van Herve'). Binnen de Formatie komen kalkknollen en onregelmatige kalksteenbanken voor. In de vallei van de Voer dagzomen plaatselijk ook Paleozoïsche lagen (met name Boven Carboon ter hoogte van Sint-Martens-Voeren). In het uiterste oosten (in de vallei van de Geul) vinden we eveneens de Formatie van Aachen, bestaande uit een zandig marien gedeelte met erboven klei en zand van continentale oorsprong.

Vanaf het ogenblik dat de zee zich definitief teruggetrokken had (na het Secundair) en zich ook verder verwijderde, werd het oorspronkelijk vlak en egaal oppervlak via insnijding en erosie van de waterlopen geboetseerd tot het huidige macoreliëf van de streek. Typisch hierbij is het ontstaan van vuursteeneluvium en asymmetrische valleien (zie verder).

Tijdens het Quartair werd het gebied door nieuwe afzettingen bedekt, die voornamelijk dateren uit de laatste ijstijd (het Weichseliaan, hoewel oudere leemafzettingen kunnen voorkomen) en uit het nog jongere Holoceen.

Deze leemafzettingen werden vanuit het noordoosten aangevoerd door een krachtige wind die in stand gehouden werd door een sterk hogedrukgebied boven de ijsskap, die op dat moment nagenoeg gans noordelijk Europa bedekte. Het materiaal werd afgezet zodra de windkracht verminderende of aan reliëfhindernissen. Deze eolische sedimenten bleven niet overal even goed liggen, zodat men nu vooral aan de lizijde van depressies en in de windwallen de maximale leemaccumulatie aantreft.

Het hierop volgende Holoceen wordt gekenmerkt door een opwarming van het klimaat. Deze klimaatsverbetering had belangrijke gevolgen: het afsmelten van de Noord-Europese ijsmassa's, verhoging van het zeeniveau, verhoging van de erosiebasis met als gevolg opvulling van de rivierdalen door sedimentatie van alluvium.

Vanaf 3.000 v. Christus deden de eerste 'landbouwende' bevolkingsgroepen hun intrede en werd het oerbos langzaam omgezet in akkerlanden. Vanaf toen traden de eerste erosieverschijnselen op en beetje bij beetje spoelde de leem van toppen en hellingen, om als colluvium en alluvium in (het benedendeel van) de valleien op te hopen. De laatste grote leeminflux dateert van na de grote ontbossing in de Middeleeuwen. In alle rivierdalen, die de leemplateaus draineren, heeft het laatste leempakket een aanzienlijke dikte. In de valleien is er plaatselijk veenvorming.

11.1.5 Reliëf

Het gebied vormt een krijtplateau met een gemiddelde hoogte van 220 tot 240 m, dat door rivieren (Voer, Gulp en Geul) tot 100 m diep is ingesneden. Hierdoor bezit het een uitgesproken golvend karakter. De hellingsgraad is over het algemeen gelegen tussen 2 en 7 %, met maxima tot 15 % en meer. Het hoogste punt bevindt zich ter hoogte van Hagelstein (281 m, het hoogste punt van Vlaanderen).

11.1.6 Geomorfologie

Het krijtsubstraat beheerst de reliëfvorming, en dit zowel op macroschaal (het globale landschap met brede, asymmetrische valleien) als op microschaal (o.m. bronwerking en karstverschijnselen). Slechts zeer plaatselijk (in de Voer- en Geulvallei) dagzomen schiefers en zandsteen uit Devoon en Karboon.

Vooraf gedurende het Pleistoceen was het landschap sterk onderhevig aan erosieprocessen. Hierbij toonden de silexbanken van het Formatie van Gulpen zich het meest erosieweerstandig. Het zachte tufkrijt van de Formatie van Gulpen is nagenoeg overal opgelost en afgevoerd door insijpelend regenwater. Enkel de meest weerstandbiedende silexbanken bleven achter in pakketten tot 15 m dik. Deze worden op de heuveltoppen en de plateaus teruggevonden onder de vorm van zogenaamd 'vuursteenalluvium'.

De (permanente) beken zijn in de regel ingesneden tot op de Formatie van Vaals (kleiig zand) en vertonen een opvallende dalasymmetrie. De naar het zuiden en westen gekeerde hellingen zijn veel steiler dan de naar het noorden en oosten gekeerde. De vorming en uitschuring van de dalen gebeurden essentieel in koelere ijstijdperiodes, wanneer de bovengrond continu bevroren was en het water onmogelijk in de diepere ondergrond kon doordringen. Waar het dal de minder doorlaatbare kleilaag aansnijdt, ontstonden na deze ijstijden weer permanente beken. Waar de ondergrond bestaat uit poreuze krijtlagen ontstond een droog dal. Dit zijn vaak verschillende zijdalletjes van de hoofdwaterloop die aldus zorgen voor een golvend microreliëf.

In een laatste fase werd het landschap afgedekt met een niveo-eolische leemlaag die voornamelijk op de zachte hellingen en de plateaus wordt teruggevonden en daar een dikte van 2 tot 4 m kan bereiken.

In de streek zijn verschillende oude mergelgroeven te vinden, die destijds door de landbouwers uitgegraven werden om hun landerijen van de noodzakelijke kalk te voorzien. Typisch voor het gebied ook zijn graften. Dit zijn cultuurtaluds, die vaak voorkomen op plaatsen waar een (vroegere) perceelbegrenzing met hagen of struikgewas gebeurde. Deze vormde een obstakel voor erosie op steile hellingen, waarbij op de hellingopwaartse kant geërodeerde bodemdeeltjes worden tegengehouden en aan de hellingafwaartse kant nieuwe erosie begint. Zo ontstaat een niveauverschil dat door het ploegen (vroeger werden vrijwel alle gronden in landbouwgebruik geploegd) in de hand werd gewerkt.

11.1.7 *Grondwater*

De grondwatertafel bevindt zich over het algemeen op grote diepte, behalve in de brede dalen met een permanente waterloop. De voornaamste grondwatervoorraad van dit ecodistrict bevindt zich in het Krijt dat men op de plateaus aantreft. Deze krijtmassieven zijn zeer sterk ingesneden, hetgeen talrijke bronnen heeft doen ontstaan. Verscheidene hiervan worden opgevangen voor watervoorziening. De basis van de (bovenste) grondwatertafel bevindt zich ter hoogte van de 'Smectiet van Herve'.

11.1.8 *Oppervlaktewater*

Het gebied wordt gedraineerd door enkele parallelle noordzuid stromende beken die in hun benedenloop naar het noordwesten tot westen draaien om zo uit te monden in de Maas. Dit zijn de Berwinne, de Voer met de Veurs, de Geul en de Gulp (deze laatste is eigenlijk een zijbeek van de Geul).

De vallei van de Voer stroomt in haar bovenloop over zekere afstand ondergronds (typisch verschijnsel in kalkrijke gesteenten). De Gulp loopt slechts over een beperkte afstand op Vlaams grondgebied. Deze sectie is echter een typisch voorbeeld van een asymmetrische vallei. Dit is typisch voor alle droge en permanente waterlopen, met een korte, steile helling naar het zuiden en westen gericht, en een zachtere en langere helling in de noord- en oostrichting.

Het hydrografische net is zeer weinig ontwikkeld. De enkele watervoerende beken bezitten slechts weinig zijrivieren. Het grootste gedeelte van de depressies zijn droge valleien ('delle'). De waterlopen vertonen een regime dat zeer typisch is voor een droog gebied op krijt.

11.1.9 *Bodem*

Op de plateaudelen en de valleihellingen met een zachte hellingsgraad vindt men droge leemgronden of stenige leembodems. Het onderliggende, zeer doorlatend krijt verzekert een goede drainage van de bodems. Op de steilere hellingen is de aard van de bodem sterk afhankelijk van het geologische substraat ter plekke. Vuursteeneluvium levert een zure bodem op, krijt een kalkrijke, de afzettingen van de Formatie van Vaals (Smectiet van Herve) een kalkrijke natte bodem en de zanden uit de Formatie van Aachen dan weer een zure bodem.

In vele gevallen zijn onderliggende valleidelten in meer of mindere mate bedekt met afgespoeld colluviaal materiaal uit hogere terreindelen. In principe zijn de colluviale gronden talrijker en meer vertakt dan de alluviale gronden.

11.1.10 Grenzen

De westgrens wordt gevormd door de uiterste verbreiding van het Terras van Simpelveld, grofweg overeenkomend met de hoogtelijn van ongeveer 150 meter. Dit plateau vormt het bovenvlak van verschillende terrassen van de Maas. De andere grenzen komen overeen met de administratieve grenzen van het Vlaams Gewest.

11.1.11 Homogeniteit van het ecodistrict

Het district vormt een krijtplateau met een gemiddelde hoogte van 220 tot 240 m, dat door de rivieren tot 100 m diep is ingesneden. Hierdoor bezit het een uitgesproken golvend karakter. Het krijtsubstraat beheerst de reliëfvorming, en dit zowel op macroschaal (het globale landschap met brede, asymmetrische valleien) als op microschaal (o.m. bronwerking en karstverschijnselen). Slechts zeer plaatselijk (in de Voeren Geulvallei) dagzomen schiefers en zandsteen uit Devoon en Karboon.

11.1.12 Literatuur

Berten B. (1990). *Natuur & flora in Limburg*.

Claes S., Frederickx E. & Gullentops F., K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie & Felder W., NITG-TNO, Vestiging Heerlen (2001). Kaartblad 34 Tongeren. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van België - Vlaams Gewest*. Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 56p., 17 fig., 2 tab. (basistekst opgemaakt in 1997).

Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapskenmerkenkaart Limburg. *Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang*.

Diriken P., Nijssen J., Vandenabeele E. & Palmans R. (1986). Toeristisch-recreatieve atlas van Limburg. Deel IV: de Voerstreek. Geogids L.IV.4.1. Voeren. Blauwe Vogel – Geo-gids. In samenwerking met Marnixring.

Goossens D. (1984). *Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België*.

Gulinck M. (1966). *Hydrogeologie. Atlas van België* (platen 16A en 16B).

Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). *De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie*. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplanning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.

Honnay O. & Lhermitte K. (1994). *Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000*. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.

Pahaut P. (1960). *Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Visé (108W)*. Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie en l'Agriculture (IRSIA).

Pahaut P. (1964). *Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Fouron-Saint-Martin (108E)*. Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie en l'Agriculture (IRSIA).

Pahaut P. (1964). *Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Herve (122E)*. Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie en l'Agriculture (IRSIA).

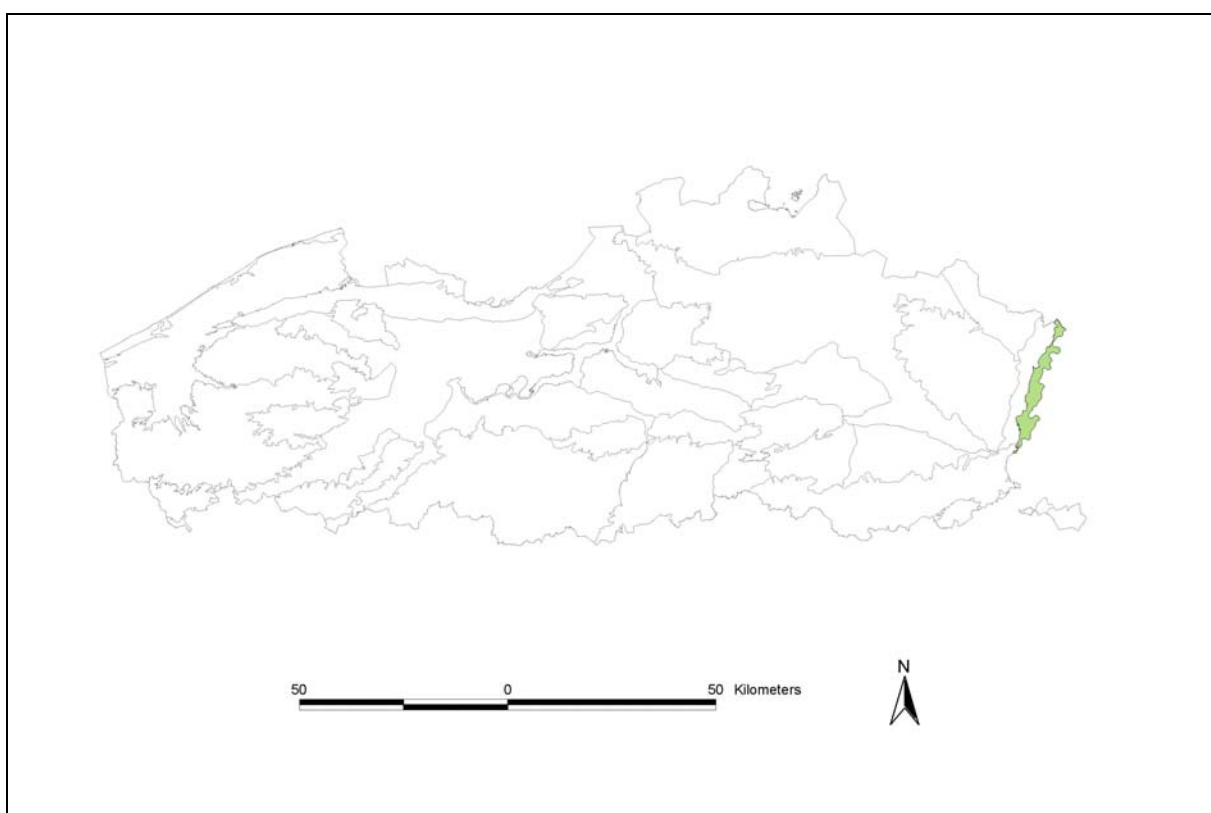
Pahaut P. (1965). *Carte des sols de la Belgique. Texte explicatif de la planchette de Gemmenich & Botselaar (109W & 109E)*. Edité sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie en l'Agriculture (IRSIA).

Vermeersch G. (niet gepubliceerd). *Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView)*.

Verstraelen A., Paulissen E. & Vandenbergh N. (2000). *Technisch verslag. Quartair. Kaartblad Tongeren (34)*. 66p.

12 Ecoregio van de grindrivieren

De ecoregio van de grindrivieren bevat slechts één ecodistrict: het Maasdistrict. Deze ecoregio bezit een geheel eigen karakter, zowel wat geologie, geomorfologie, grondwater, oppervlaktewater als bodem betreft. De ecoregio bestaat eigenlijk uit de Holocene overstromingsvlakte van de Maas, die zich vanaf de Elster-ijstijd in zijn eigen (grind)puinkegel heeft ingesneden. De Maas is een vrijstromende middenlooprivier, gekenmerkt door sterk wisselende waterstanden en een grof, grindrijk substraat waar bepaalde processen, zoals het afsnijden en gedeeltelijk opvullen van oude rivierarmen nog duidelijk zichtbaar zijn (dit vooral langs Vlaamse zijde). Geologisch en bodemkundig komt de grens van de alluviale vlakte overeen met de aanwezigheid van een ca. 2 meter dik laagje lemig alluvium (zandleem en plaatselijk kleiig of lemig materiaal) op de grindafzettingen. Menselijke ingrepen hebben echter het natuurlijk gedrag van de Maas en de evolutie van haar alluviale vlakte ernstig ontregeld.

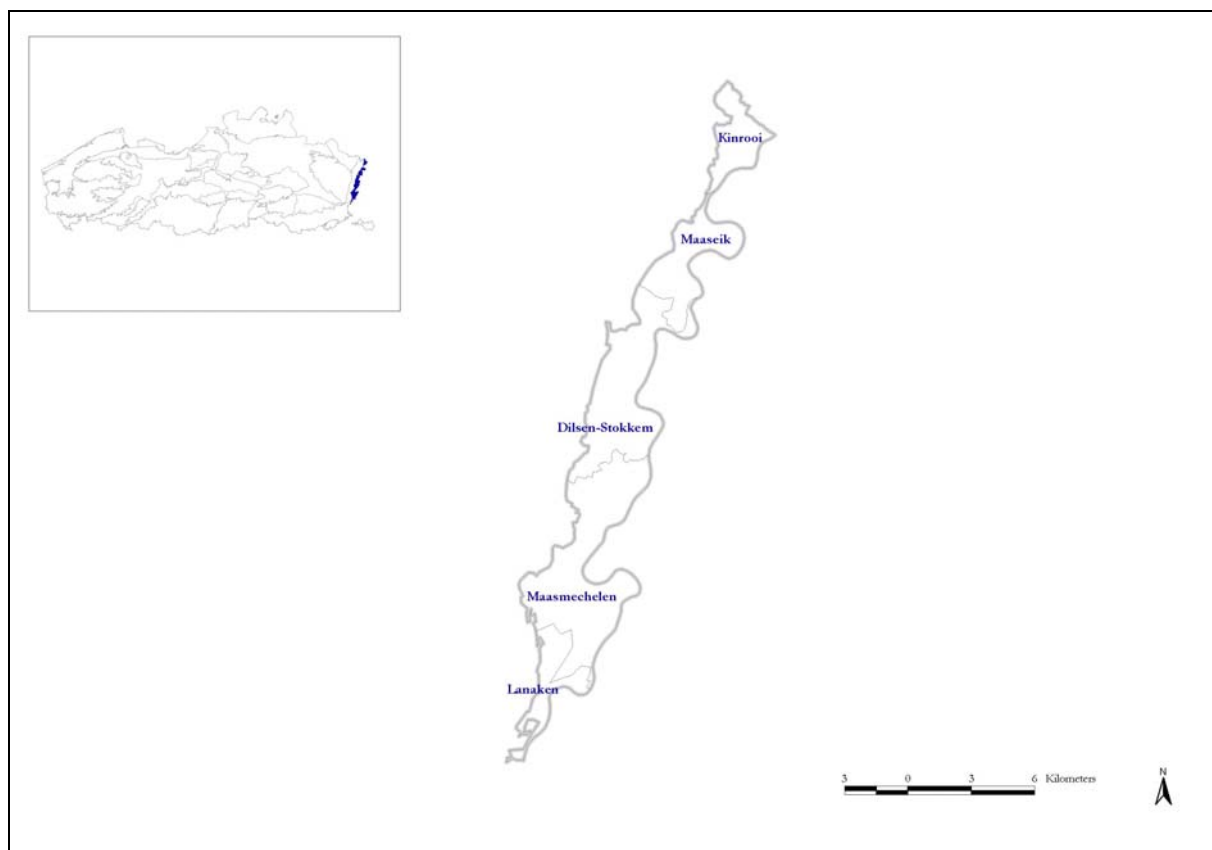


12.1 Maasdistrict

12.1.1 *Naamgeving*

Het district bestaat uit Maasterrassen die tijdens het Holoceen bedekt werden met kleiig-lemige alluviale afzettingen van de Maas.

12.1.2 *Situering*



12.1.3 *Klimatologie*

De gemiddelde maximale temperatuur bedraagt 13,7° C. De gemiddelde neerslag bedraagt 832 mm/jaar met gemiddeld 1571 uren zonneshijn en 87 dagen vorst.

12.1.4 *Geologie*

De dagzomende Tertiaire lagen zijn van zuid naar noord (van oud naar jong): Formatie van Sint-Huibrechts-Hern, Formatie van Borgloon, Formatie van Bilzen, Formatie van Boom, Formatie van Eigenbilzen, Formatie van Bolderberg – Lid van Houthalen, Formatie van Bolderberg – Lid van Genk, Formatie van Kasterlee & de Kiezeloölietformatie.

De geologie en het daaruit vloeiende landschap werd in belangrijke mate gevormd tijdens het einde van het Tertiair en tijdens het Quartair. In het Vroeg-Pleistoceen stroomde de Maas ter hoogte van Luik niet noordwaarts, zoals nu, maar stroomde verder door naar het oosten en mondde als een bijrivier uit in de Rijn. Na verloop van tijd geraakte de benedenloop 'verstopt' door de grote hoeveelheden puin die uit de Ardennen door vorstwerking werden losgemaakt, brak de Maas door haar interfluvium en boog, waarschijnlijk onder invloed van tektonische zakking van de Roerdalslenk af naar het noorden.

Tijdens het Midden-Pleistoceen werd aldus het lager gelegen blok ten noorden van de Breuk van Rauw in het zuiden opgevuld door Maaspuin en in het noorden door Rijnpuin. Deze Breuk vormde de westelijke grens van de depressie en fungeerde waarschijnlijk als stootoever voor de Maas. Tijdens het Cromeriaan (ongeveer 770.000 tot 350.000 jaar geleden) werden eerst de Zanden van Lommel en Winterslag afgezet, daarna de Zanden van Bocholt en het Grind van Zutendaal. De Zanden van Winterslag, door de Maas aangebracht, bestaan hoofdzakelijk uit geërodeerd zand van Tertiaire ouderdom. De Zanden van Lommel zijn afgezet door de Rijn die toen nog tijdelijk in het Belgische deel van de Roerdalslenk stroomde.

Toen de doorbraakgeul van de Maas verder uitgediept was, werden grovere sedimenten (het Grind van Zutendaal) afgezet. Dit is het materiaal dat het huidige Kempisch Plateau ('Oost-Kempisch puinwaaierdistrict') vormt. Door reliëfinversie zijn deze sedimenten, die toen in een depressie werden afgezet, nu een hoger gelegen gebied omdat ze resistenter waren tegen latere erosie.

Later in het Pleistoceen verminderde de massale aanvoer en heeft de Maas zich in verschillende fasen in haar eigen puinkegel ingesneden, waardoor de huidige Maasvallei ontstond en het Kempisch Plateau als morfologische eenheid werd gevormd (reliëfsinversie van de puinkegel). Er ontstonden verschillende terrassen door herhaalde cycli van puinafzetting tijdens koudere periodes en het zich insnijden in eigen puin tijdens de warmere periodes. Pas na de insnijding door de Maas na de Elster-ijstijd ontwikkelde het Hoogterras zich tot een geomorfologisch terras, afgegrensd door de steilrand. Ook breukwerking had een zeer belangrijke invloed op het ontstaan van de verschillende terrassen. De oorspronkelijk door de Maas afgezette puinkegel was dus heel wat groter dan het huidig Kempisch Plateau (het Oost-Kempisch puinwaaierdistrict). Dit laatste is in feite de (erg goed bewaard gebleven) westelijke helft ervan; de oostelijke helft is zeer sterk aangetast door de Maas en haar bijrivieren die zich later diep in de puinkegel hebben ingesneden, en hem zeer sterk hebben verbrokkeld.

Vanaf de Elster-ijstijd sneed de Maas zich dus in verschillende fasen in haar eigen puinkegel in. Hierbij werden bij de terrasvorming verschillende grinden afgezet (o.a. Grinden van Maasmechelen = Laagterras afgezet tijdens het Weichselglaciaal in het noorden, tot Grinden van Lanaken in het zuiden, afgezet in het tweede deel van het Rissglaciaal). Dit zijn deels ook grinden die terug kunnen gevonden worden op de ooststrand van het 'Oost-Kempisch puinwaaierdistrict'. De grindafzettingen komen in dit ecodistrict echter op grotere diepte voor (meer dan 10 meter). De afzettingen van het Laagterras dateren voornamelijk uit de Weichsel-ijstijd en werd ingesneden bij het begin van het Holoceen.

In de alluviale vlakte bedraagt de dikte van de fluviatiele (terras)afzettingen ten zuiden van de Feldbissbreuk 10 tot 12 meter en ten noorden ervan meer dan 20 meter.

Tijdens het Holoceen evolueerde de Maas van een vlechtende rivier met uitsluitend beddinglading naar een rivier met gemengde lading: de Formatie van Leut (bestaande uit de Stokkem Grinden, de Mullem Klei en de Heppeneert Leem) werden in de vallei afgezet. Deze Formatie van Leut wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van de Laachersee vulkanische mineralen en is lichtjes ingesneden in de grinden van het Weichsel.

Hieronder bevindt zich de Formatie van Lanklaar, bestaande uit Stokkem Grinden, Geistingen Grinden (en Maasmechelen Grinden). Het zijn herwerkte Pleistocene Maasafzettingen of fluviatiele dalbodemgrinden.

12.1.5 *Reliëf*

De huidige alluviale vlakte van de Maas is het gebied dat door de eroderende Maas na de laatste ijstijd (de Weichselijstijd) nog overstroomd werd. Tijdens het Holoceen, de jongste 15.000 jaar na het beëindigen van de Weichselijstijd, heeft de Maas zich een tiental meter ingesneden in het grindpakket en de daarop rustende dekzanden, beiden afgezet in de laatste ijstijd. Een steilrand van ca. 3 meter lokaliseert de westelijke limiet van de Holocene overstromingsvlakte.

De Maas daalt van ongeveer 45m te Maastricht tot 30m te Heppeneert. Het vrij vlakke reliëf, met daarin de diepe trogdalen van de oude Maasarmen, wordt sterk gewijzigd door ontgrindingen (de ontginning van het Laagterras, de jongste grindafzettingen van de Maas). De hellingsgraad bedraagt vrijwel overal minder dan 0,5 %, met een lichte helling in (voornamelijk) oostelijke (zuidoostelijke) richting.

Langsheen de Feldebissbreuk is aan de oppervlakte een breuk te zien in de Maasvallei, met name de steilrand van Bichterweert, die een zakking van de basis van het Quartair veroorzaakt van minstens 10 meter.

12.1.6 *Geomorfologie*

Het huidige landschap ontstond gedurende de laatste 10.000 jaar door de Maas, een vrijstromende middenlooprivier. In die periode heeft de meanderende Maas haar loop veelvuldig verlegd en overstroemde zij meermaals de vallei. Ook bepaalde processen, zoals het afsnijden en gedeeltelijk opvullen van oude rivierarmen (o.a. het Vijverbreek te Kessenich) zijn zichtbaar in het landschap.

De huidige alluviale vlakte bestaat morfologisch en landschappelijk uit drie zones: de stroombedding, de uiterwaarden (het gebied tussen de winterdijken en de zomerdijken) en het binnendijksgebied. Deze indeling is door menselijke activiteiten (in casu dijkenbouw) bepaald. Om zich tegen de steeds terugkerende overstromingen te beschermen werden er immers in historische tijden reeds winterdijken aangelegd (deze winterdijken werden omstreeks het begin van de 14^{de} eeuw reeds afgewerkt, maar nadien regelmatig verhoogd).

Stroomafwaarts van Maastricht ontwikkelde zich een brede dalbodem, tot enkele kilometers breed, waarin zich het Laagterras en enkele meters lager de alluviale vlakte van de Maas bevinden. In de alluviale vallei komen veel verlaten stroomgeulen voor. Dit wijst erop de Maas in het Holoceen veelvuldig haar loop heeft verlegd. De meeste van die verlaten stroomgeulen zijn te vinden aan de westzijde van de huidige Maas (België). Hieruit kan verondersteld worden dat de Maas vroeger meer naar het westen heeft gestroomd en in de loop van de tijd haar stroomgeul heeft verlegd naar het ooststrand van de Maasvlakte.

12.1.7 *Grondwater*

In het 'Maasdistrict' ligt de grondwatertafel gemiddeld op meer dan 1,25 meter diepte, behalve op enkele plaatsen in de secundaire beekvalleien en oude meanders.

In het laagwaterbed van de rivier treedt kwel op via de grindlagen in de ondergrond. Bij stijgende rivierwaterstanden wordt de kwel echter opgestuwd door de rivier waardoor grote oppervlakten buiten de rivierbedding een tijdelijk drassig karakter krijgen. Bij extreme stijging van het waterpeil in de Maas kan de opstuwung zeer sterk zijn omwille van het contact met de grindlagen. De grote doorlaatbaarheid brengt dan een stroming van rivierwater naar de alluviale vlakte teweeg. Aldus komen bij hoog water grote stukken blank te staan achter de winterdijken.

12.1.8 *Oppervlaktewater*

De Maas is een regengevoede middenlooprivier, gekenmerkt door sterk wisselende waterstanden en een grof, grindig substraat. Het middenloopkarakter uit zich dankzij een relatief groot verval, een hoge stroomsnelheid en transport van grof sediment. De Belgische Ardennen vormen de belangrijkste voedingsbron voor de Maas. De geringe doorlaatbaarheid van de bodem in de Ardennen is verantwoordelijk voor de geringe bergingscapaciteit (buffer) van de Maas, waardoor een snelle afvoer van regenwater plaatsvindt.

Door die snelle afvoer kunnen de natuurlijke debieten een honderdvoud van elkaar verschillen, gaande van 30 tot 3.000m³/s (vooral in de winter en het voorjaar, zelden in de zomer). De gemiddelde jaarlijkse schommelingen in de waterstand bedragen voor de Maas ca. 4 meter, oplopend tot 6 à 8 meter bij extreme hoogwaterperioden. In de huidige situatie zijn de natuurlijke debieten van de Maas echter sterk beïnvloed door het aftappen van Maaswater (o.a. door kanalen, stuwen en grindgaten).

In het Laagterras van de Maas komt de watertafel nabij de beeklopen aan het maaiveld. In de alluviale vlakte is het grondwaterpeil onderhevig aan sterke schommelingen die gecorreleerd zijn met veranderingen in het waterpeil van de Maas. Dit effect neemt toe naarmate de afstand tot de Maas kleiner wordt en naarmate het substraat grover is.

Door de talrijke ontgrindingen ontstonden er zeer grote waterplassen, zoals de Herenlaakplas en de Spanjaardplas. De meeste plassen worden na de grindwinning in gebruik genomen voor watersportrecreatie of als jachthaven (waarbij vaak een verbinding met de Maas aanwezig is).

12.1.9 Bodem

Geologisch en bodemkundig komt de grens van de alluviale vlakte overeen met de aanwezigheid van een ca. 2 meter dik laagje lemig alluvium op de grindafzettingen. Menselijke ingrepen hebben immers het natuurlijk gedrag van de Maas en de evolutie van haar alluviale vlakte ernstig ontregeld. De landinname en de daarmee gepaard gaande grootschalige ontbossingen activeerden de bodemerosie in het stroombekken en verklaren de anomalie dat een tussen-ijstijdse Maas ook kan sedimenteren en haar valleibodem ophogen.

Het stroomalluvium van de Maas bestaat uit zandlemig en plaatselijk uit kleiig of lemig materiaal (oude meanders, waarin vaak zijbeken vloeien). De vruchtbare bodem laat veeleisende teelten (suikerbieten, tarwe, gerst) toe. De bodemkaart vermeldt meestal droge, plaatselijk matig natte en natte gronden.

Het Laagterras werd tijdens het Holoceen overdekt met alluviale dekklagen van gemiddeld 1 à 2 m (tot 5 m in de geulen). Deze dekklagen bestaan uit zandlemig materiaal op de ruggen en lemig tot (licht) kleiig materiaal in de depressies. In veel gevallen komt het Maasgrind voor op een geringe tot matige diepte (1 à 2 m) onder de alluviale deklaag en komt maar zelden aan het oppervlak.

12.1.10 Grenzen

De begrenzing van het district wordt gevormd door de alluviale dekklagen, die afgezet werden tijdens het Holoceen (de Formatie van Leut).

12.1.11 Interne homogeniteit binnen het ecodistrict

Het district wordt gekenmerkt door Maasgronden (Laagterras) waarop tijdens het Holoceen alluviale gronden bestaande uit zandlemig en plaatselijk uit lemig of kleiig materiaal (in oude meanders) werden afgezet. Het landschap is een resultaat van de wisselwerking tussen de mens en de Maas.

12.1.12 Literatuur

Baeyens L. (1968). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Veldwezelt (93E) & Neerharen (94W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. (1978). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Rekem (79W). Uitgegeven onder de auspiciën van het Instituut tot aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (IWONL).

Baeyens L. 1973. Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Zemst 73 E. Centrum voor bodemkartering, Gent, 109 p.

Beerten K., Vandenberghe N., Gullentops F. & Paulissen E. (1999). Technisch verslag bij de Quartairkaart. Kaartblad 18 Maaseik. K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie.

Berten B. (1990). Natuur & flora in Limburg.

Bless M. J.M. & Fernandez Narvaiza M.C. (1993). Onder de Euregio – de verbinding tussen landschap en geologie in de Euregio Maas-Rijn. Toelicht. Verhand. Geologische en Mijnkaarten van België, N.34, 181p.

Buffel Ph., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 26, Rekem.

Claes S., Frederickx E. & Gullentops F., K.U.Leuven, Afdeling Historische Geologie & Felder W., NITG-TNO, Vestiging Heerlen (2001). Kaartblad 34 Tongeren. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van België - Vlaams Gewest.*

- Belgische Geologische Dienst en Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel. 56p., 17 fig., 2 tab. (basistekst opgemaakt in 1997).
- De Knijf G., Demolder H. & Paelinckx D. (2000). Biologische Waarderingskaart, kaartbladen 10-18. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 10, Brussel. 70 p. + 11 kaartbladen.
- Diriken P. & Van de Genachte G. (2000). De ruimtelijke landschapskenmerkenkaart Limburg. Landschapszorg in Vlaanderen. Aanvullende inventaris van de ruimtelijke landschapskenmerken van bovenlokaal belang.
- Diriken P. (1988). Toeristisch-recreatieve atlas van Limburg: Maasland. Geogids Maaseik (Maaseik-Neeroeteren-Opoeteren). De Blauwe Vogel Geogidsen, Sint-Truiden.
- Goossens D. (1984). Inleiding tot de geologie en geomorfologie van België.
- Gulinck M. (1966). Hydrogeologie. Atlas van België (platen 16A en 16B).
- Gysels H., Baccaert J., Beenhakker A.J. & Caspers T. (1993). De landschappen van Vlaanderen en zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie. Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplaning (OLM), Universiteit Gent. Publicatie nr. 19.
- Honnay O. & Lhermitte K. (1994). Kartering van het Fysisch Systeem en de Ruimtelijke Structuren in Vlaanderen op schaal 1:50.000. Stichting Plattelandsbeleid in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij.
- Kenis F., Punie J. & Vanrijckel M. (1985). Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij kaartblad 26. Ministerie van volksgezondheid en van het gezin – Instituut voor Hygiëne en epidemiologie – Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart.
- Marechal R. & Tavernier R. (1974). Pedologie. Atlas van België. Commentaar bij de bladen 11A en 11B. Uittreksels van de Bodemkaart en Bodemassociaties. Nationaal Comité voor geografie. Commissie voor de Nationale Atlas.
- Paulissen E., Vandenberghe J. & Gullentops F. (1985). The Feldbiss fault in the Maas valley bottom (Limburg, Belgium). *Geologie en Mijnbouw*, **64**: 79-87.
- Sels O., Claes S., Gullentops F. & De Geyter G. (2001). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 18-10, Maaseik + Beverbeek.
- Van Looy K & De Blust G. (1995). De Maas natuurlijk?! Aanzet tot een grootschalig natuurontwikkelingsproject in de Grensmaasvallei. Instituut voor Natuurbehoud, Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel. 5-44.
- Vermeersch G. (niet gepubliceerd). Klimatologische gegevens: gemiddelde waarden over 30 jaar, afkomstig van 67 KMI-metstations van 1970 tot 2000, ruimtelijk geëxtrapoleerd in Spatial Analyst (ArcView).
- Verstraelen A., Paulissen E. & Vandenberghe N. (2000). Technisch verslag. Quartair. Kaartblad Tongeren (34). 66p.
- Wouters L. & Vandenberghe N. (1994). Geologie van de Kempen. Een synthese. NIRAS.