

**Beheersplan voor het Vlaams natuurreservaat
"Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge
Blekker" in het kader van een gebiedsvisie
voor het gelijknamig strand- en duinencomplex
te Koksijde**

Eindrapport

Juli 2001



Studie- en adviesbureau voor landinrichting en terreinbeheer

**Beheersplan voor het Vlaams natuurreservaat
"Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge
Blekker" in het kader van een gebiedsvisie
voor het gelijknamig strand- en duinencomplex
te Koksijde**

Eindrapport

Juli 2001



Opdrachtgever:
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
AMINAL, Afdeling Natuur
Zandstraat 255, bus 3
8200 St.-Andries (Brugge)



Opdrachthouder:
Econnection cvba
Tentoonstellingslaan 137
9000 Gent

INHOUD

1. INLEIDING	5
1.1. AANLEIDING	5
1.2. DOEL VAN HET PROJECT.....	5
2. PLAN VAN AANPAK	6
2.1 AANPAK OP HOOFDLIJNEN	6
2.2 INVENTARISATIE	6
2.3 GEBIEDSVISIE	6
2.4 KNELPUNTENANALYSE EN BEHEERS- EN INRICHTINGSPLAN	7
2.5 KOSTENANALYSE	7
3. INVENTARISATIE	8
3.1 SITUERING EN BEGRENZING STUDIEGEBIED	8
3.1.1 <i>Volledige projectgebied</i>	8
3.1.2 <i>Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker"</i>	8
3.2 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE ASPECTEN M.B.T. HET PROJECTGEBIED	9
3.2.1 <i>Planologische bestemmingen en wettelijk kader</i>	9
3.2.1.1 EG-Vogelrichtlijngebied (Figuur 2).....	9
3.2.1.2 EG-Habitatrichtlijngebied (Figuur 2).....	9
3.2.1.3 Bestemming volgens het gewestplan (figuur 3) en verkavelingen in natuurgebied	10
3.2.1.4 Bosdecreet	11
3.2.1.5 Duinendecreet (figuur 2)	12
3.2.1.6 Vegetatiewijzigingsbesluit	12
3.2.1.7 Landinrichting	14
3.2.1.8 Gemeentelijke bouwverordening op beplantingen (Kapvergunning).....	14
3.2.1.9 Vlaams natuurreservaat (figuur 1).....	14
3.2.1.10 Besluit van de Vlaamse regering betreffende de strandconcessies (B.S. 29/08/1995) 15	
3.2.2 <i>Sectorale visies en beleidsopties inzake natuur en landschap</i>	15
3.2.2.1 Ontwerp van VEN (Vlaams Ecologisch Netwerk).....	15
3.2.2.2 Ontwerp van Provinciaal Structuurplan West-Vlaanderen (tussentijds document 3) ...	15
3.2.2.3 Voorontwerp Structuurplan Kustzone (figuur 4)	16
3.2.2.4 Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust	17
3.2.2.5 Studie Verwevingsgebieden Ecosysteemvisie Kust (Antrop 1999).....	17
3.2.2.6 Verwervingsplan voor de Vlaamse kustduinen en aangrenzende gebieden	18
3.2.2.7 Ontwerp Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Koksijde.....	18
3.2.2.8 GNOP Koksijde	18
3.2.2.9 Beleid en visie IWVA	19
3.2.2.10 Visie AMINAL, Afdeling Natuur ten aanzien van stranden.....	19
3.2.2.11 Visie Afdeling Bos en Groen	20
3.2.2.12 Visie Afdeling Waterwegen Kust (WWK)	20
3.2.2.13 Voorontwerp "Planologisch en juridisch kader voor het gebruik van de zeevering en in het bijzonder strand en dijk"	20
3.3 EIGENDOMSSTRUCTUUR (FIGUUR 5).....	21
3.3.1 <i>Volledig projectgebied</i>	21
3.3.2 <i>Vlaams natuurreservaat</i>	22
3.4 RECREATIEVE ASPECTEN EN NATUUREDUCATIEVE VOORZIENINGEN	23
3.4.1 <i>Overzicht van de bewegwijzerde wandel-, fietsroutes en ruiterspaden (figuur 6)</i>	23
3.4.1.1 Wandelpaden	23
3.4.1.2 Fietsroutes	24
3.4.1.3 Ruiterspaden	24
3.4.2 <i>Toegankelijkheid en educatieve voorzieningen (figuur 6)</i>	24

3.4.2.1 Volledige projectgebied.....	24
3.4.2.2 Vlaams natuurreservaat	26
3.4.3 Strandrecreatie- en visserij	26
3.5 ABIOTISCHE FACTOREN	27
3.5.1 Geologie en geomorfologie	27
3.5.1.1 Algemeen.....	27
3.5.1.2 Ontstaansgeschiedenis en evolutie van de kustvlakte (naar Tavernier & Amerijckx 1970, De Ceuninck 1992, Provoost et al. 1996).....	27
3.5.1.2.1 Ontstaan van de kustvlakte (periode van 10000 jaar-5300 jaar BC)	27
3.5.1.3 Duinvorming in het projectgebied (figuren 7-8).....	28
3.5.1.3.1 Duinkerke II transgressie (3 ^e -8 e eeuw AD) (Vroege Middeleeuwen, figuur 7)....	28
3.5.1.3.2 Karolingische regressie (8 ^e -11e eeuw AD) (figuur 8)	28
3.5.1.3.3 Duinkerke III transgressie (11-12e eeuw AD) (figuur 7).....	28
3.5.1.3.4 Duinvorming vanaf de 13 ^e eeuw	29
3.5.1.4 Morfochronologie en –grafie van het studiegebied.....	29
3.5.1.4.1 Morfochronologie.....	29
3.5.1.4.2 Morfografie	29
3.5.2 Pedologie.....	34
3.5.2.1 Bodemkartering Bodemkaart van België (figuur 12).....	34
3.5.2.2 Chemische bodemkenmerken	35
3.5.2.2.1 Kalkgehalte (naar Depuydt 1972 en eigen waarnemingen)	35
3.5.2.3 Fysische bodemkenmerken.....	36
3.5.3 Hydrogeologie.....	37
3.5.3.1 Algemeen.....	37
3.5.3.2 Lithologische profielen van het Kwartair (naar Lebbe 1973 en Lebbe & De Breuck 1980).....	37
3.5.3.2.1 Duinen (figuren 13-14)	37
3.5.3.2.2 Strand (figuur 15)	38
3.5.3.3 Stijphoogtepatronen van het freatisch reservoir (figuren 16-17)	38
3.5.3.4 Grondwaterkwaliteit.....	40
3.5.3.4.1 Duinen (figuur 18).....	40
3.5.3.4.2 Strand.....	40
3.5.3.5 Invloed van de waterwinning op de grondwaterkwantiteit.....	41
3.5.3.5.1 Visie van de IWVA	41
3.5.3.5.2 Negatieve effecten van de waterwinning in de Doornpanne.....	43
3.6 BIOTISCHE FACTOREN	46
3.6.1 Landschapsevolutie en grondgebruik sedert de Ferraris (ca. 1770) (figuren 22-23).....	46
3.6.2 Flora	49
3.6.2.1 Hogere planten	49
3.6.2.1.1 Methodiek soortenlijst	49
3.6.2.1.2 Analyse soortenlijst	50
3.6.2.1.3 Ecologische bespreking van de flora	53
3.6.2.1.4 Historische flora-reconstructie	56
3.6.2.1.5 Evolutie van de freatofytenflora in het projectgebied.....	57
3.6.2.2 Mossen en korstmossen	59
3.6.2.3 Macrofungi (naar Anonymus 1991, Walley 1995, Provoost et al. 1996a, Walley & Verbeken 2000, gegevens FUNBEL)	62
3.6.3 Vegetatie.....	66
3.6.3.1 Methodiek.....	66
3.6.3.2 Vegetatiekartering	67
3.6.3.2.1 Algemene bespreking per deelgebied	67
3.6.3.2.2 Overzicht van de vegetatiekarteringseenheden	69
3.6.4 Fauna	74
3.6.4.1 Avifauna	74

3.6.4.1.1 Broedvogels.....	74
3.6.4.1.2 Overwintersaars en doortrekkers	76
3.6.4.2 Zoogdieren.....	77
3.6.4.3 Herpetofauna (naar De Fonseca 1980, Vanhercke 1987, Verschoore 1989, Bauwens & Claus 1996 en schr. gegevens D. Bonte).....	77
3.6.4.4 Ongewervelden	78
3.6.4.4.1 Sprinkhanen (Orthoptera)	78
3.6.4.4.2 Spinnen (Araneae) (naar Hublé 1975, schr. gegevens D. Bonte)	80
3.6.4.4.3 Dagsvlinders (Lepidoptera) (naar Slosse 1991, Bonte 1992, Maes & Van Dyck 1996 en Maes & Van Dyck 1999 en eigen waarnemingen).....	82
3.6.4.4.4 Loopkevers (Coleoptera, Carabidae) (Slosse 1991a, b, Desender et al. 1995)	83
3.6.5 <i>Belang van het habitat en het beheer voor de fauna</i>	84
4. KNELPUNTEN.....	87
4.1 INLEIDING.....	87
4.2 VERSNIPPERING (FIGUUR 25)	87
4.3 PLANOLOGISCHE BESTEMMING VOLGENS GEWESTPLAN	88
4.4 WATERWINNING	89
4.5 RECREATIE	90
4.6 BEBOSSING, AANPLANT MET UITHEEMSE BOOMSOORTEN (FIGUUR 26)	92
4.7 EVOLUTIE IN DE DUINVEGETATIE: VERSTRUWELING, VERGRASSING EN VERRUIGING (FIGUUR 27)	93
4.8 EIGENDOMSSTRUCTUUR	95
5. GEBIEDSVISIE VOOR HET PROJECTGEBIED (FIGUUR 28-29).....	96
5.1 INLEIDING.....	96
5.2 DOELSTELLINGEN VANUIT NATUURBEHOUD	97
5.2.1 <i>Keuze van het referentiebeeld</i>	97
5.2.2 <i>Streefbeeld in het projectgebied</i>	98
5.2.2.1 Algemeen.....	98
5.2.2.2 Keuze van het doeltype op landschapsniveau (landschapsdoeltype)	99
5.2.3 <i>Beheersvormen</i>	101
5.2.4 <i>Toepasselijke beheersvormen in het projectgebied</i>	101
5.2.5 <i>Doeltypes op ecotoopniveau (habitatdoeltypes)</i>	105
5.2.5.1 Nat strand.....	106
5.2.5.2 Vloedmerk en embryonaal duin	107
5.2.5.3 Stuivend open duin.....	108
5.2.5.4 Kalkrijk mosduin en droog tot mesofiel duingrasland	110
5.2.5.5 Vochtige duinvallei	111
5.2.5.6 Struweel, mantel- en zoombegroeiing	113
5.2.5.7 Spontaan verjongend duinbos	114
5.2.5.8 Duinplas.....	114
5.2.6 <i>Abiotische doelstellingen</i>	115
5.2.6.1 Hydrologische doelstellingen.....	115
5.2.6.2 Geomorfologische doelstellingen.....	117
5.3 DOELSTELLINGEN VANUIT RECREATIEF OOGPUNT.....	118
5.4 ANDERE DOELSTELLINGEN	120
5.4.1 <i>Bufferbeheer</i>	120
5.4.2 <i>Aankoopbeleid</i>	121
6. BEHEERSVOORSTELLEN IN HET PROJECTGEBIED.....	122
6.1 INLEIDING.....	122
6.2 BEHEERS- EN INRICHTINGSMAATREGELEN IN HET PROJECTGEBIED - KORTE TOT MIDDELLANGE TERMIJN (FIGUUR 30).....	122
6.2.1 <i>Inleiding</i>	122

6.2.2 <i>Beheersmaatregelen op het vlak van natuurbehoud - korte tot middellange termijn (figuur 30)</i>	122
6.2.2.1 Extensieve begrazing.....	123
6.2.2.2 Terugdringen van gebiedsvreemde plantensoorten, ten behoeve van herstel van stuivend open duin, mosduin en duingrasland.....	126
6.2.2.3 Kap- en maaibeheer Duindoorn ten behoeve van herstel van stuivend duin, mosduin en duingrasland.....	129
6.2.2.4 Maaibeheer.....	130
6.2.2.5 Ontsnipperingsmaatregelen: verwijdering van wegen en infrastructuur ten behoeve van herstel van stuivend open duin en andere duinvegetaties (figuur 33).....	131
6.2.2.6 Maatregelen tot behoud en herstel van vloedmerk en embryonaal duin.....	134
6.2.3 <i>Maatregelen ten behoeve van de recreatie (figuur 33)</i>	134
6.2.3.1 Herstructurering van het (recreatieve) wegenet.....	135
6.2.3.1.1 Inleiding.....	135
6.2.3.1.2 Stranddoorgangen.....	135
6.2.3.1.3 Wandel-, ruiter- en fietspadeninfrastructuur.....	135
6.2.3.1.4 Aanpassing van de bebording.....	137
6.2.3.2 Plaatsen van infopanelen.....	138
6.2.3.3 Inrichting van het loopduinrelict als natuurgericht recreatieduin.....	140
6.2.4 <i>Bufferbeheer</i>	140
6.3 BEHEERS- EN INRICHTINGSMAATREGELLEN IN HET PROJECTGEBIED - LANGE TERMIJN (FIGUUR 35)	141
6.3.1 <i>Inleiding</i>	141
6.3.2 <i>Beheers- en inrichtingsmaatregelen op lange termijn (figuur 35)</i>	141
6.3.2.1 Uitbreiding van het begrazingsblok.....	141
6.3.2.2 Herstel van vochtige duinvalleien.....	142
6.3.2.3 Afbraak van constructies, woningen, e.d. in groengebied.....	146
6.3.2.4 Herstructurering van de Koninklijke Baan.....	147
6.4 EVOLUTIE VAN DE OPPERVLAKTE VAN DE HABITATDOELTYPES	147
6.5 OVERZICHT VAN DE BEHEERSVOORSTELLEN VOOR HET VOLLEDIGE PROJECTGEBIED	148
7. GEBIEDSVISIE VOOR HET VLAAMS NATUURRESERVAAT "HET SCHIPGAT, DE DOORNPANNE EN DE HOGE BLEKKER"	152
7.1 TOEPASSELIJKE GEBIEDSVISIE VOOR HET VLAAMS NATUURRESERVAAT "HET SCHIPGAT, DE DOORNPANNE EN DE HOGE BLEKKER"	152
7.2 TOEPASSELIJKE HABITATDOELTYPES VOOR HET VLAAMS NATUURRESERVAAT "HET SCHIPGAT, DE DOORNPANNE EN DE HOGE BLEKKER"	153
8. TOEPASSELIJKE BEHEERS- EN INRICHTINGSMAATREGELLEN VOOR HET VLAAMS NATUURRESERVAAT "HET SCHIPGAT, DE DOORNPANNE EN DE HOGE BLEKKER"	156
8.1 TOEPASSING VAN DE BEHEERSVOORSTELLEN VOOR HET VOLLEDIGE PROJECTGEBIED OP HET VLAAMS NATUURRESERVAAT	156
8.2 BEHEERSVOORSTELLEN EN INRICHTINGSMAATREGELLEN VOOR HET VLAAMS NATUURRESERVAAT	157
8.3 OVERZICHT VAN DE BEHEERSVOORSTELLEN VOOR HET VLAAMS NATUURRESERVAAT EN GLOBALE KOSTPRIJS	159
LITERATUUR	160

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Recent werd door de Vlaamse overheid, bij ministerieel besluit van 21 mei 1999, het gebied 'Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker' aangeduid als Vlaams natuurreservaat. Het betreft terreinen van in totaal ongeveer 43 ha die momenteel reeds in eigendom zijn van het Vlaamse Gewest en gelegen zijn binnen een groter geheel van ecologisch waardevolle duingebieden met een oppervlakte van ongeveer 300 ha. Binnen dit grote gebied ligt tevens het waterwinningsgebied "St.-André", eigendom van de Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht (IVWA), evenals een kleiner terrein bij de Doornpanne, eigendom van de vzw Natuurreservaten.

Het gebied bestaat uit zeereepduinen, helmduinen, oud loopduin en verstruweelde jonge duinmassieven. Het ligt in de bedoeling op langere termijn een groter natuurreservaat te vormen door verdere verwerving van de resterende particuliere eigendommen, zodat een aantal duinprocessen terug op gang kunnen gebracht worden.

1.2. Doel van het project

Het doel van de opdracht is tweeledig.

Enerzijds dient voor het gehele projectgebied (de door het gewestplan Veurne-Westkust vastgelegde groen- en parkgebieden en de in uitvoering van de duinendecreten aangeduide "beschermde duingebieden" en het strandgebied begrensd ten noorden door de laagwaterlijn, ten oosten de bebouwing van Oostduinkerke en Oostduinkerke-Bad, ten westen de bebouwing van Koksijde en ten zuiden de bebouwing en verkavelingen langs de Pylyserlaan, met een totale oppervlakte van ongeveer 300 ha), een algemene beschrijving en ontwikkelingsvisie, conform de richtlijnen in de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust, opgesteld te worden. De visie dient rekening te houden met de verschillende functies die het gebied te vervullen heeft, namelijk natuurbehoud, passieve recreatie, zeekering en waterwinning en dient te kaderen binnen de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust (Provoost *et al.* 1996a, b).

Anderzijds moet deze visie resulteren in een concreet en gedetailleerd beheersplan die niet enkel de thans reeds in eigendom zijnde gronden (ca. 43 ha) van het Vlaams natuurreservaat omvat, maar ook alle overige terreinen binnen de gebiedsafbakening, zodat bij verdere verwerving van deze gronden dadelijk tot inrichting kan overgegaan worden. De beheersplannen opgesteld voor eigendommen van andere publieke instellingen en natuurbehoudsverenigingen dienen opgenomen en geïntegreerd te worden binnen dit uit te werken beheers- en inrichtingsplan.

2. Plan van aanpak

2.1 Aanpak op hoofdlijnen

De uitvoering van het project doorloopt de volgende stappen:

- inventarisatie
- gebiedsvisie
- knelpuntenformulering
- beheers- en inrichtingsplan
- kostenraming

Op elk van deze stappen wordt hierna uitvoeriger ingegaan.

2.2 Inventarisatie

Aan de hand van een inventarisatie van alle relevante abiotische en biotische kenmerken van het projectgebied, evenals de planologische en juridische toestand ervan, wordt een ontwikkelingsvisie op het gehele projectgebied uitgewerkt. De inventarisatie is geïntegreerd tot één geheel en kan moeilijk gescheiden worden voor het Vlaams natuurreservaat en de overige percelen in het projectgebied. Waar mogelijk wordt echter aangegeven wat specifiek van toepassing is op het Vlaams natuurreservaat.

De inventarisatie, met een omschrijving van de aard en het belang van het gebied, omvat de volgende elementen:

- juridische, administratieve en beleidsmatige situering
- eigendomsstructuur
- abiotische factoren:
 - * geologie en geomorfologie
 - * pedologie
 - * hydrogeologie
- biotische factoren:
 - * landschapsevolutie en grondgebruik
 - * flora-en vegetatiebeschrijving
 - *faunabeschrijving aan de hand van literatuuronderzoek, bestaande inventarisaties en toevallige veldwaarnemingen

2.3 Gebiedsvisie

Op basis van de actuele toestand, de potentiële waarden en de ontwikkelingsmogelijkheden wordt de gebiedsvisie voor het volledige projectgebied uitgewerkt, conform de richtlijnen gegeven door de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust (Provoost *et al.* 1996). Gebiedsvisies van andere sectoren zoals recreatie en waterwinning worden bij het opstellen van de visie mee in rekening genomen. Bij het opstellen van de visie wordt eveneens in belangrijke mate rekening gehouden met systeemrelaties en de ruimtelijke rangschikking en samenhang van de verschillende elementen. Naast een visie op de natuurlijke en landschappelijke ontwikkeling, worden tevens voorstellen uitgewerkt voor de recreatieve ontsluiting van het gebied.

De globale gebiedsvisie van het volledige projectgebied wordt als uitgangspunt genomen voor het opstellen van de gebiedsvisie en de concrete natuurbehoudsdoelstellingen van het Vlaams natuurreservaat.

2.4 Knelpuntenanalyse en beheers- en inrichtingsplan

Aan de hand van de gebiedskennis worden de randvoorwaarden voor de doelstellingen van de gebiedsvisie bepaald en eventuele knelpunten omschreven. De belangrijkste knelpunten zullen vermoedelijk verband houden met de recreatie en de waterwinning.

Vooreerst worden beheers- en inrichtingsmaatregelen voorgesteld die betrekking hebben op het volledige projectgebied. De gebiedsvisie voor het volledige projectgebied zal hierbij als basis genomen worden.

Nadien worden concrete voorstellen voor het Vlaams natuurreservaat uitgewerkt, waarbij de gebiedsvisie van het Vlaams natuurreservaat als uitgangspunt wordt genomen. Concrete maatregelen worden aangedragen om de knelpunten op te lossen. Samen met de natuur- en landschapsinrichting, worden voorstellen geformuleerd voor een recreatieve en natuureducatieve inrichting van het gebied.

2.5 Kostenanalyse

Op basis van het beheers- en inrichtingsplan wordt een globale kostenanalyse gemaakt: dit is een raming van de diverse kosten die verbonden zijn met de realisatie van dit plan. De kosten worden onderverdeeld per kostengroep. Hierbij zal evenwel geen rekening worden gehouden met de verwerving van de gronden, die momenteel (nog) niet in eigendom zijn van AMINAL, Afdeling Natuur.

3. Inventarisatie

3.1 Situering en begrenzing studiegebied

3.1.1 Volledige projectgebied

Het volledige projectgebied, ca. 300 ha groot, is gelegen op het grondgebied van de gemeente Koksijde (deelgemeenten Oostduinkerke en Koksijde) (West-Vlaanderen) en behoort geografisch gezien tot de NW-Europese kustduinen, meer bepaald tot de Vlaamse duinen.

Het projectgebied bestaat uit een min of meer aaneengesloten blok duingronden en strand, doorsneden door de Koninklijke Baan en talrijke kleinere wegen, en omvat de door het gewestplan Veurne-Westkust vastgelegde groen- en parkgebieden, de in uitvoering van de duinendecreten aangeduide "beschermde duingebieden" en het strandgebied begrensd ten noorden door de laagwaterlijn.

Het gebied wordt als volgt begrensd (figuur 1):

- in het noorden : het strand tot aan de laagwaterlijn
- in het oosten : bebouwing van Oostduinkerke en Oostduinkerke-Bad
- in het zuiden : bebouwing en verkavelingen langs de Pyllyserlaan
- in het westen : bebouwing van Koksijde

Het projectgebied kan, op basis van de bestaande wegeninfrastructuur, opgedeeld worden in vier deelgebieden, met name (zie figuur 1):

- In het noorden het strand en de erop aansluitende Schipgatduinen. Dit deelgebied maakt ongeveer een derde van het totale gebied uit. Het strand en de duinen worden ter hoogte van de Schipgatduinen niet gescheiden door een weg of andere harde (kustverdedigende) infrastructuur. Het deelgebied wordt in het zuiden begrensd door de Koninklijke Baan, in het oosten door de bebouwing (verkaveling van St.-André).
- Centraal in het gebied ligt de Doornpanne met ten westen de Hoge Blekker.
- In het noordoosten bevinden zich versnipperd gebied, zijnde St.-André. Hoewel in dit gebied bebouwing gesitueerd is, zijn er nog versnipperde natuurwaarden aanwezig.
- Ten oosten ligt het duinengebied Witte Burg met zuidelijk hierop aansluitend het loopduinrelict.

3.1.2 Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker"

Het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker" bevindt zich verspreid in het projectgebied en maakt integraal deel uit van het projectgebied.

Het Vlaams natuurreservaat wordt gevormd door drie afzonderlijke blokken, met name (figuur 1):

- een aaneengesloten zone in het deelgebied Hoge Blekker (18ha 23a 07ca)
- een vrij versnipperde zone in het deelgebied Schipgatduinen (14ha 14a 29ca) en
- een door de Guldenzandstraat doorsneden zone in de Doornpanne (7ha 98a 69ca ha). en een versnipperd gebied in het N-deel van de Doornpanne (2ha 58a 74ca)

De totale oppervlakte van het Vlaams natuurreservaat bedraagt alzo 42 ha 86a 06ca.

3.2 Juridische en beleidsmatige aspecten m.b.t. het projectgebied

3.2.1 Planologische bestemmingen en wettelijk kader

3.2.1.1 EG-Vogelrichtlijngebied (Figuur 2)

De Europese Vogelrichtlijn dd. 02/04/1979 (79/409/EEG) inzake het behoud van de vogelstand (*instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten*) verplicht de lidstaten van de EG om voor bepaalde vogelsoorten (opgenomen in bijlage I) speciale beschermingsmaatregelen te treffen door een onderhoud en ruimtelijke ordening overeenkomstig de ecologische eisen van hun leefgebieden, het herstel van vernietigde biotopen, de aanleg van biotopen en de instelling van beschermingszones (o.a. vegetatiebesluit geldt, jacht is beperkt, beperking bemesting,...). De richtlijn is van toepassing op de vogels, hun eieren, hun nesten en hun leefgebieden.

Bij Besluit van de Vlaamse Executieve van 17 oktober 1988 werden voor Vlaanderen 23 gebieden aangewezen als speciale beschermingszones. In totaal gaat het om een oppervlakte van 102 237 ha. Volgens het besluit komen slechts zeven Vogelrichtlijnen over hun volledige oppervlakte in aanmerking voor speciale bescherming. In het projectgebied betreft het het gebied "*Westkust*" (1415 ha), waarvan de Doornpanne en de Hoge Blekker praktisch integraal deel uitmaken.

Alle percelen van het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker" gelegen binnen de Doornpanne maken deel uit van het EG-Vogelrichtlijngebied. Van de Hoge Blekker vallen enkel de noordelijke percelen niet binnen het EG-Vogelrichtlijngebied, evenals de percelen binnen de Schipgatduinen.

3.2.1.2 EG-Habitatrichtlijngebied (Figuur 2)

Ter uitvoering van de Richtlijn 94/43/EEG inzake de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (de zogenaamde Habitatrichtlijn) werden gebieden afgebakend met een internationale waarde inzake natuurlijke habitats en de habitats van soorten (soorten van bijlage 2 van de richtlijn) en dier- en plantensoorten van communautair belang die strikt moeten worden beschermd (bijlage 4 van de richtlijn). Deze afbakening dient nog goedgekeurd te worden door de Europese Commissie.

Het afgebakende habitatrichtlijngebied maakt deel uit van het ca. 3100 ha grote "Duingebied inclusief IJzermonding en Zwin" (westelijk deel) (Anselin & Kuijken 1995). Dit complex omvat alle belangrijke duingebieden van de Vlaamse kust. Volgende deelgebieden in het projectgebied werden voorgesteld als Habitatrichtlijngebied:

- Schipgatduinen
- Doornpanne en Hoge Blekker
- Witte Burg

Het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker" valt volledig binnen het EG-Habitatrichtlijngebied, met uitzondering van de bebouwde randzones langs de Hoge Blekker.

Binnen de afgebakende perimeter komen volgende habitats in het projectgebied voor (de habitats m.b.t. het Vlaams natuurreservaat worden in het vet aangeduid):

- ✓ 11.25 Permanent met zeewater van geringe diepte overstromde zandbanken
- ✓ 14 bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten
- ✓ 16.211 Embryonale wandelende duinen
- ✓ 16.212 Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* (witte duinen)
- ✓ 16.221-16.227 Vastgelegde duinen met kruidvegetaties (grijze duinen)
- ✓ 16.25 Duinen met *Hippophae rhamnoides*
- ✓ 16.26 Mesofiele en droge Kruipwilgvegetaties (*Salix repens*)
- ✓ 16.29 Beboste duinen van het Atlantische kustgebied
- ✓ 16.31-16.35 Vochtige duinvalleien

3.2.1.3 Bestemming volgens het gewestplan (figuur 3) en verkavelingen in natuurgebied

In uitvoering van de wet van 29 maart 1962 houdende organisatie van de ruimtelijke ordening en stedenbouw werd de bodembestemming voor de Belgische gronden vastgelegd in de gewestplannen.

Het projectgebied is volledig gesitueerd op het gewestplan Veurne-Westkust.

Volgende gewestplanbestemmingen zijn voor het projectgebied van toepassing:

- Doornpanne-Hoge Blekker:* *Natuurreservaat (R-gebied) en waterwinningsgebied*
Natuurgebied (N-gebied)
Gebied voor verblijfrecreatie (beschermd duingebied)
Woongebied (beschermd duingebied)
- Schipgatduinen:* *Natuurgebied (met smalle strook "landschappelijk waardevol")*
- St.-André:* *Natuurgebied*
Woongebied (beschermd duingebied)
- Witte Burg en loopduinrelict:* *Natuurgebied*
Woongebied (beschermd duingebied)
Woonuitbreidingsgebied (beschermd duingebied)

Het Vlaams natuurreservaat heeft de bestemming natuurgebied (binnen de deelgebieden Hoge Blekker en Schipgatduinen en in het noorden van de Doornpanne, deels in het zuidelijk deel van de Doornpanne) en natuurreservaat (binnen de Doornpanne, zuidelijk deel).

Binnen het projectgebied vallen volgende verkavelingen in natuurgebied:

- *Verkavelingen kant Oostduinkerke:*
 - verkaveling Jabot (d.d. 31/12/1964) - Gaupinlaan: vermoeden van verval
 - verkaveling Talloen (d.d. 30/10/1963) - mooi Verbliflaan: vermoeden van verval
 - verkaveling Verriest (d.d. 20/05/1964) - Relaislaan: F1000 (natuurgebied) en F998 (duinendecreet)
 - verkaveling Timmerman (d.d. 12/12/1962) - Nieuwpoortsteenweg: niet meer geldig

- *Verkavelingen kant Koksijde:*
 verkaveling Florizoone (V/79/338) - Klein Duimpjeslaan: geldig
 verkaveling Gaytant (V/77/290) - Lobeliastraat: geldig
 verkaveling Gheysen (V/86/444) - Sijsjesstraat: geldig
 verkaveling Timmerman (V/64/34) - C. Francklaan: vermoeden van verval
 verkaveling Cailliau (V/68/170) - Hoge Blekkerlaan: vermoeden van verval
 verkaveling De Maere (V/67/143) - Zeelaan: geldig

3.2.1.4 Bosdecreet

Het Bosdecreet van 13 juni 1990 (B.S. 28 september 1990) heeft tot doel het behoud, de bescherming, de aanleg en het beheer van de bossen te regelen. Onder bossen wordt hier verstaan: "*grondoppervlakten waarvan bomen en houtachtige struikvegetaties het belangrijkste bestanddeel uitmaken, waartoe een eigen fauna en flora behoren die één of meer functies vervullen*".

Het bosdecreet voorziet in de opmaak van een bosbeheersplan voor bossen vanaf 5 ha. In het beheersplan moeten keuzes worden gemaakt inzake houtproductie, recreatie, jacht en ook natuurbehoud. Beheersmaatregelen, zoals kappingen, aanplant e.d. kunnen pas uitgevoerd worden indien het beheersplan goedgekeurd is.

Binnen het deelgebied "Doornpanne" werd een bosbeheersplan opgemaakt voor de percelen van de grondwaterwinning "St.-André" die in eigendom zijn van de IWVA (IWVA 1994). De totale oppervlakte van dit gebied (aangeduid met de term "openbaar bos Doornpanne") bedraagt 123ha 51a 40ca. In deze oppervlakte zijn echter ook open plekken vervat, die niet dusdanig als bos, bestaande uit boombestanden, kunnen beschouwd worden, maar die om praktische redenen wel in het bosbeheersplan werden opgenomen.

Tot op heden werden in het kader van het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994) volgende werkzaamheden verricht:

- afsluiten van het gebied gelegen ten noorden en ten westen van de Doornpannestraat (1995) en apart afsluiten van de begrazingszone (1995-1996)
- het kappen van 6 ha Duindoorn en begin van omvorming van dienstwegen (1996)
- starten van een begrazingsproject met Shetland pony's (april 1996)
- bouw van een bezoekerscentrum (1996) met opening op 12 juli 1996
- organisatie van geleide wandelingen en permanente tentoonstelling rond natuurwaarden en waterwinning in het bezoekerscentrum
- mogelijkheid voor scholen om les te krijgen omtrent natuur en waterwinning met aanvullend bezoek aan installaties en geleide wandeling
- vegetatie-opnames in de Doornpanne en vastleggen van PQ's
- kappen van gebiedsvreemde boombestanden (1996)
- plaatsing infolufels aan de toegang van het domein

Rond de terminologie *bomen en houtachtige struikvegetaties* bestaat er voor de beboste duinen nogal wat verwarring. Voor eigenlijke bosaanplantingen in de duinen vormt dit geen probleem, maar er bestaat wel discussie over het al dan niet onderworpen zijn van struwelen aan het Bosdecreet. Voor die zones waar momenteel struwelen voorkomen en die niet gelegen zijn binnen het Vlaams natuurreservaat (reeds onderworpen aan een beheersplan, onderwerp van deze opdracht), is het dus onduidelijk of hiervoor een bosbeheersplan dient opgemaakt te worden.

3.2.1.5 Duinendecreet (figuur 2)

Met het duinendecreet (goedgekeurd op 14.07.1993 door de Vlaamse Regering, B.S. 30.08.1993)- officieel het Decreet houdende maatregelen tot bescherming van de kustduinen- en het uitvoeringsbesluit dd. 16.11.1994 (B.S. 30.11.1994) heeft de Vlaamse Regering, met het oog op de bescherming, de ontwikkeling en het beheer van de maritieme duinstreek, delen van deze streek als beschermd gebied aangeduid. Het betreft *beschermde duingebieden evenals voor het duingebied belangrijke landbouwgebieden*.

De definitieve bekrachtiging gebeurde in twee fasen, waarbij in de eerste fase (decreet van 21.12.1994, B.S. 31.12.1994) 283.5 ha *beschermde duingebied* en 665 ha *voor het duingebied belangrijk landbouwgebied* werd beschermd. In de tweede fase (decreet van 29 november 1996) werden nog eens 56.8 ha *beschermde duingebied* en 99.6 ha *voor het duingebied belangrijk landbouwgebied* aangeduid. Deze bescherming houdt een volledig bouwverbod in, maar legt geen beperkingen op inzake landbouwkundige uitbating (grondgebruik).

Binnen het projectgebied zijn de duinen van het loopduinrelict en verschillende kleine duingebieden aan de randen van het projectgebied "beschermde duingebied".

3.2.1.6 Vegetatiewijzigingsbesluit

Binnen het Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu van 21 oktober 1997 (B.S. 10.01.1998) werden (in hoofdstuk IV) bepalingen opgenomen inzake de wijzigingen van vegetatie en kleine landschapselementen. Het besluit van de Vlaamse Regering van 16 juli 1996 tot instelling van een vergunningsplicht voor de wijziging van vegetatie en lijn- en puntvormige elementen (B.S. 22.08.1996) werd daarmee opgeheven. Een belangrijke nieuwigheid is dat de voorwaarden voor het wijzigen van vegetatie en van kleine landschapselementen nu geregeld worden respectievelijk via een verbod, een vergunningsplicht of een meldingsplicht.

- Binnen het projectgebied vallen duinvegetaties onder het vegetatiewijzigingsbesluit en geldt een *algemene verbodsbepaling* inzake de wijziging van volgende types die binnen het projectgebied voorkomen (de types corresponderen met de karteringseenheden van de Biologische Waarderingskaart):

✓ Dd	Zeereepduinen
✓ Dm	Vegetatiearme stuifduinen met hoofdzakelijk helmvegetatie
✓ Hd	Kalkrijk duingrasland (en mosduin)
✓ Sd	Duindoornstruweel
✓ Sk	Gemengde <i>Pinus</i> -struwelen
✓ Sz	Struweelopslag (<i>Berk</i> sp.)

Deze bepalingen zijn enkel van toepassing binnen de groen-, park-, buffer- of bosgebieden op de uitvoeringsplannen en hun voorschriften met toepassing van het decreet betreffende de ruimtelijke ordening gecoördineerd op 22 oktober 1996.

- Binnen het Decreet worden ook *vergunningsplichtige wijzigingen* van vegetaties en kleine landschapselementen bepaald en omschreven. De vergunningsplicht voor wijziging van de vegetatie is van toepassing in:

- ✓ de groengebieden, de parkgebieden, de bosgebieden, de valleigebieden, de brongebieden, de agrarische gebieden met ecologisch belang, de agrarische gebieden met bijzondere waarde en de natuurontwikkelingsgebieden op de geldende plannen van aanleg
- ✓ de speciale EG-beschermingszones
- ✓ de RAMSAR-watergebieden
- ✓ de beschermde duingebieden
- ✓ de habitatzones van communautair belang

De vergunningsplicht voor de wijziging van kleine landschapselementen is van toepassing in:

- ✓ de gebieden en zones waarin een vergunningsplicht op de wijziging van vegetatie geldt
- ✓ landschappelijk waardevolle agrarische gebieden op de geldende plannen van aanleg
- ✓ de gebieden van het IVON

Het Decreet op natuurbehoud stelt dat vóór 20 januari 2003 125000 ha Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) moeten afgebakend worden en 150000 ha natuurverwevingsgebied (IVON). Samen met de ecologische infrastructuur en alle groengebieden die niet in VEN of natuurverwevingsgebied zijn terechtgekomen, moet dit de Natuurlijke Structuur gaan vormen zoals die in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen is voorzien.

De afbakening gebeurt in drie fasen, waarbij in de eerste fase de aandacht zal gericht worden op de afbakening van het VEN binnen de groene bestemmingen van het gewestplan. Deze eerste fase is momenteel afgerond, maar ligt nog ter beoordeling bij diverse overheidsinstanties.

De vergunningsplicht houdt in dat de wijziging van de vegetatie, kleine landschapselementen, reliëf en waterhuishouding (bijvoorbeeld dempen van sloten) verboden is, tenzij voorafgaand een schriftelijke vergunning is verkregen.

Binnen het projectgebied vallen volgende zones onder de vergunningsplicht inzake wijziging van de vegetatie en kleine landschapselementen:

- ✓ Beschermde duingebieden (duinendecreet)
- ✓ Groengebied gewestplannen
- ✓ inzake de andere gebieden die niet onder de vergunningsplicht vallen, kunnen momenteel geen uitspraken gedaan worden voor die delen die in het IVON zullen opgenomen worden. Op dit ogenblik zijn nog geen definitieve gegevens voorhanden betreffende de afbakening van deze gebieden (die in het IVON zullen opgenomen worden). Indien blijkt dat binnen het projectgebied delen ervan tot het IVON zullen behoren, dan vallen deze deelgebieden eveneens onder de vergunningsplicht.

- Tenslotte vallen onder het Decreet ook meldingsplichtige activiteiten.

De activiteiten omvatten het wijzigen van de vegetatie van

- ✓ struwelen
 - ✓ loofbossen
 - ✓ houtachtige beplantingen op bermen of taluds
 - ✓ houtachtige beplantingen langs waterlopen, dijken of taluds
- en het wijzigen van kleine landschapselementen.

Deze meldingsplicht is van toepassing in de zones waar de verbodsbepalingen gelden inzake de wijziging van de vegetatie en kleine landschapselementen en de resterende gebieden die voordien niet vernoemd werden inzake de vergunningsplicht voor het wijzigen van de vegetatie en kleine landschapselementen.

3.2.1.7 Landinrichting

Op 23.10.1991 werd door de Vlaamse Regering beslist tot uitvoering van het Landinrichtingsproject Westhoek. Het project resulteerde in een eindvoorstel van richtplan (VLM 1993), dat diverse deelonderzoeken omvatte inzake landschappelijke aspecten, natuurbehoud, agrarisch-economische aspecten, waterhuishouding en recreatieve voorzieningen. Het eindrapport van richtplan werd afgerond op 30 mei 1995 en bevat bijkomende aanvullingen op het richtplan.

Volgens de visie van het Landinrichtingsproject Westhoek zouden binnen het projectgebied de duingebieden in open ruimte de functie natuur verkrijgen. In deze visie staat het behoud van de eigen functies van het duingebied centraal. Hiermee wordt bedoeld dat de geomorfologische, biologische en landschappelijke waarden dienen behouden te blijven en zo nodig versterkt. Concreet wordt dit vertaald in volgende doelstellingen:

- behoud van grote duineenheden
- behoud van kleinere duinterreinen als migratie en stapsteengebieden
- aankoop van duinterreinen
- vrijwaren van de milieukarakteristieken
- duidelijke functietoekenning en recreatiezoning
- actief biologisch beheer
- optimalisering van de bufferfunctie van de binnenduinrand
- natuurontwikkeling

Ingevolge de verschillende knelpunten (overbetreding, waterwinning, ...) werd voor de verschillende deelgebieden een zoning van de functies voorgesteld. De gebieden die voorgesteld werden voor een vrije toegankelijkheid op de paden zijn de volgende:

- Schipgatduinen
- Doornpanne

3.2.1.8 Gemeentelijke bouwverordening op beplantingen (Kapvergunning)

Het M.B. van 26.03.1984 bepaalt dat een vergunning (van het College van Burgemeester en schepenen) vereist is voor het omhakken van hoogstammige bomen, alleenstaand, in rij of in groep.

Verder is het verboden schade toe te brengen aan bomen door bijvoorbeeld inkervingen, bevestiging van afsluitingen, verschroeien, e.d.

Aan de vergunning kunnen voorwaarden gesteld worden tot herstel.

De gemeente Koksijde bezit een gemeentelijke kapverordening.

3.2.1.9 Vlaams natuurreservaat (figuur 1)

Een goede bescherming van de natuurwaarden van (ondermeer) de duingebieden wordt gevormd door de aanstelling als Vlaams natuurreservaat. Krachtens artikel 32 e.v. van het Decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het

natuurlijk milieu kan een gebied bij ministerieel besluit van de Vlaamse minister bevoegd voor natuurbehoud worden aangewezen als Vlaams natuurreservaat. Voor deze natuurreservaten dient een beheersplan te worden opgesteld en gelden krachtens artikel 35 van het natuurbehoudsdecreet een aantal verbodsbepalingen.

Op 21 mei 1999 werd bij ministerieel besluit "Het Schipgat, De Doornpanne en De Hoge Blekker" te Koksijde aangeduid als Vlaams natuurreservaat en besloeg de oppervlakte ervan 20 ha 88a 31ca. Op 3 april 2000 werd eveneens bij ministerieel besluit dit natuurreservaat uitgebreid tot een totale oppervlakte van 42 ha 86 a 06 ca.

3.2.1.10 Besluit van de Vlaamse regering betreffende de strandconcessies (B.S. 29/08/1995)

Het Besluit van de Vlaamse regering betreffende de strandconcessies (B.S. 29/08/1995) regelt de bepalingen inzake strandconcessies. Strandconcessies kunnen worden verleend om installaties aan te brengen voor zee- en zonnebaden, sport en spelen. Het Besluit bepaalt dat op de geconcessioneerde strandgedeelten geen gebouwen of installaties, zelfs al zijn ze verplaatsbaar en tijdelijk (zoals paviljoenen, kramen, enz.) mogen opgetrokken worden, zonder voorafgaandelijke toestemming van de Vlaamse minister bevoegd voor de Openbare Werken of zijn gemachtigde. Om vaste of verplaatsbare badhokjes op het strand op te stellen, is echter geen toestemming vereist. Voorwaarden zijn tevens dat het strand ten allen tijde toegankelijk moet blijven.

3.2.2 Sectorale visies en beleidsopties inzake natuur en landschap

3.2.2.1 Ontwerp van VEN (Vlaams Ecologisch Netwerk)

In de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust (Provoost *et al.* 1996b) werd het projectgebied omschreven als een gebied met hoge actuele tot potentiële natuurwaarden, met o.m. mogelijkheden tot ontsnippering en grootschalige verstuvingen (zie verder). De mogelijkheden tot de uitbouw van een VEN/IVON (Vlaams Ecologisch Netwerk/Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk) komen dus tot uiting in deze ecosysteemvisie voor het projectgebied.

Op basis van de huidige statuten van het projectgebied (gewestplan, EG-richtlijngebieden) zou vrijwel het gehele projectgebied opgenomen worden in een GEN/GENO.

3.2.2.2 Ontwerp van Provinciaal Structuurplan West-Vlaanderen (tussentijds document 3)

De gewenste ruimtelijke structuur op niveau West-Vlaanderen werd uitgewerkt in een ontwerp van Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan West-Vlaanderen (Provincie West-Vlaanderen 1999).

De vier grote objectieven die door dit plan onderschreven worden zijn bescherming van de open ruimte, herwaardering van het stedelijk weefsel, erkenning van de economische knelpunten en potenties en beheersing van de mobiliteit.

Binnen dit structuurplan werden binnen de open ruimtegebieden van duingebieden van de Kustruimte voor het projectgebied de functie (binnen de gewenste natuurlijke ruimtelijke structuur) "natuuraandachtszones" (strand en duingebied) aangeduid.

"Natuuraandachtszones" zijn gebieden waarin de grote eenheden natuur (GEN), de grote eenheden natuur in ontwikkeling (GENO) en de verwevingsgebieden aangeduid worden. Een volledig landschapsherstel en -opbouw in deze gebieden behoort tot de mogelijkheden. In natuuraandachtszones kunnen andere dynamische activiteiten voorkomen (bijvoorbeeld recreatie).

Het concept voor toerisme en recreatie bestaat voor het projectgebied uit de aanduiding van de gebiedscategorie "*Toeristisch-recreatieve netwerken van primair belang*".

3.2.2.3 Voorontwerp Structuurplan Kustzone (figuur 4)

Het Voorontwerp Structuurplan Kustzone (WES 1994) kadert binnen het Structuurplan West-Vlaanderen, dat wordt gedefinieerd als:

"een procesmatig (middel)lang termijnplan dat een (door de gemeenschap gedragen) visie en geïntegreerde planvoorstellen aanbrengt met betrekking tot de ontwikkeling en de toekomstige ruimtelijke structuur van het gewest Vlaanderen".

Het voorontwerp volgt grotendeels het ontwerp van de Groene Hoofdstructuur (Anoniem 1993) en de Gele Hoofdstructuur als sectorplannen van respectievelijk natuur en landbouw. De kerngebieden (waar natuur de hoofdfunctie is) stemmen grotendeels overeen met deze in het ontwerp van GHS. De natuurontwikkelingsgebieden (die kunnen evolueren tot kerngebieden) vertegenwoordigen ongeveer 25% van de ontwikkelingsgebieden uit de GHS. De overige ontwikkelingsgebieden uit de GHS werden behouden als ontwikkelingsgebied: daar moet natuur in nevenverband met andere sectoren functioneren en gelden enkel voorschriften die gericht zijn op het behoud van de bestaande toestand. De aanduiding van bufferzones en natuurverbindingsgebieden dient door de gemeenten te gebeuren.

In het voorontwerp Structuurplan Kustzone werden m.b.t. het projectgebied sectorale afbakeningen en verweving van functies van duingebieden voorgesteld voor de sectoren recreatie, natuur en waterwinning.

Wat betreft de sector *natuurbehoud* werden de meeste duingebieden van het projectgebied in open ruimte ingekleurd als natuurkerngebied (K-gebied). Het strand ter hoogte van de Schipgatduinen kreeg geen bestemming.

Het oostelijk deel kreeg de bestemming natuurontwikkelingsgebied (O-gebied).

Het K-gebied wordt omschreven als *natuurkerngebied*. Het natuurbehoud is er hoofdfunctie. Het zijn gebieden met een hoge natuurwaarde en een goede biotoopontwikkeling.

Onder O-gebieden vallen *natuurontwikkelingsgebieden*. Dit zijn gebieden die momenteel weinig of beperkt ontwikkelde ecologische waarden hebben. Op langere termijn kunnen deze waarden echter sterk ontwikkelen en dit binnen een multifunctioneel gebruik.

Als mogelijk *waterwinningsgebied* werd de bestaande waterwinning van de Doornpanne voorgesteld.

Als gebied voor toerisme stelt het WES (1994) een gegroepede toeristische verblijfsaccommodatie voor in twee kleine deelgebieden (deel uitmakend van het gebied voor verblijfsrecreatie) ten zuiden van de Doornpanne.

Vanuit natuurbehoudshoek werd het bezwaar geuit dat de kustduinen K- of KO-gebied moeten worden i.p.v. O-gebieden (Provincie West-Vlaanderen 1995).

3.2.2.4 *Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust*

Het globaal streefbeeld voor de duingebieden langs de Vlaamse Kust werd vertaald in de Ecosysteemvisie Kust (Provoost *et al.* 1996b). Dit streefbeeld omvat een aantal verschillende types van gebieden met elk hun specifieke functie. De ecosysteemvisie beoogt een integraal beheer van alle voor het duin- en kustgebied belangrijke habitats en de erin voorkomende planten- en diersoorten en doet voorstellen naar de ontwikkeling ervan.

De landschapsdoeltypes die voor de verschillende gebieden gelden, zijn de volgende:

- begeleid natuurlijk landschap
- halfnatuurlijk landschap
- multifunctioneel gebruik

In de "begeleid natuurlijke landschappen" en "halfnatuurlijke landschappen" is natuurontwikkeling mogelijk. De term natuurontwikkeling slaat enerzijds op herstel van de natuurwaarden vanuit een gedegradeerde of zelfs verdwenen toestand en anderzijds op complete nieuwvorming van habitats via natuurtechnische milieubouw.

Voor het projectgebied werd een halfnatuurlijk landschap voorgesteld. Daarnaast is voor het deelgebied Schipgatduinen *een dynamisch kustzonebeheer met begeleide dynamisering van de zeereep mogelijk (binnen het halfnatuurlijk landschap)*.

Het strand ter hoogte voor de Schipgatduinen werd aangeduid als "gebied met potentieel hoge natuurwaarde". In deze strandzone kan door een aangepast beheer (selectief reinigen, recreatie kanaliseren, ...) de natuurwaarde sterk verhoogd worden en kan de relatie strand-duin (terug) hersteld worden.

Ter hoogte van het deelgebied St.-André wordt voorgesteld om "ecologische verbindingen" te realiseren, dit met de bedoeling om de versnippering van de duingebieden tegen te gaan of op te heffen.

3.2.2.5 *Studie Verwevingsgebieden Ecosysteemvisie Kust (Antrop 1999)*

Binnen de Ecosysteemvisie Kust (Provoost *et al.* 1996) werden gebieden aangeduid waar een verweving van natuur met recreatie, landbouw en/of wonen (en industrie) mogelijk is. Voor deze gebieden werd een inventaris van de bestaande literatuurbronnen gemaakt. Per deelgebied (verwevingsgebied) werd een overzicht gegeven van de van toepassing zijnde visies. Op basis van dit overzicht werd een opsomming gegeven van "visie-elementen" die van toepassing zijn op het verwevingsgebied.

Voor het verwevingsgebied "strookjes zeereepduinen tussen Schipgat en Oostduinkerke-Bad (verwevingsgebied 7) (Home Sinjoorkens-St.-André) werden volgende visie-elementen geformuleerd:

- natuurgericht tuinieren
- verweving algemeen

3.2.2.6 Verwervingsplan voor de Vlaamse kustduinen en aangrenzende gebieden

In het *Verwervingsplan voor de Vlaamse kustduinen en aangrenzende gebieden* (De Loose *et al.* 1996) werden een aantal evaluaties gemaakt om te komen tot een prioriteitsbepaling voor de aankoop van gebieden.

Het deelgebied Doornpanne en omgeving krijgt de op één na hoogste biologische waardering. Witte Burg en het loopduinrelict zijn gesitueerd in de biologische middenklasse. De resterende deelgebieden in het projectgebied zijn van minder biologisch belang. Op basis van deze visie verdient het projectgebied zeker prioriteit voor verwerving.

3.2.2.7 Ontwerp Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Koksijde

In het ontwerp van het Ruimtelijk Structuurplan van Koksijde werd de gewenste open ruimte structuur voor de gemeente besproken op het vlak van recreatie, landbouw en natuurbehoud (Groep Planning 1999).

Recreatie

Voor het strand van de Schipgatduinen geldt een "landschapsgerichte recreatie" (wandelen, joggen, paardrijden, ...).

Wat de duingebieden betreft wordt gestreefd naar de openstelling van de afgesloten duingebieden, op voorwaarde dat de draagkracht van het terrein niet overschreden wordt.

Concreet vertaald naar de verschillende duingebieden binnen het projectgebied worden volgende voorstellen aangaande recreatie gedaan:

- landschapsgerichte recreatie (vrij passief recreatief medegebruik) in de Schipgatduinen
- natuurgebonden recreatie in de Doornpanne-Hoge Blekker (cfr. beheersplan IWVA)
- voor de duingebieden van Witte Burg wordt geopteerd voor een landschapsgerichte recreatie (speelduinen)

Natuurbehoud

Het duingebied krijgt binnen het projectgebied de hoofdfunctie natuur, omwille van de actuele en potentiële natuurwaarden en de juridische en beleidsmatige bescherming en initiatieven.

Voor het deelgebied (projectgebied binnen het GNOP) Witte Burg wordt de opmaak van een beheersplan voorgesteld. Voor het deelgebied St.-André werd tevens een groen BPA voorgesteld, dat niet werd weerhouden. Groengebied volgens het gewestplan zou echter behouden blijven.

3.2.2.8 GNOP Koksijde

In het kader van het GNOP van Koksijde (WITAB 1996) werden actieplannen uitgewerkt voor de binnen het projectgebied gelegen duingebieden Witte Burg en Doornpanne.

Volgende acties werden voorzien:

- ontsnippering van de Doornpanne door opheffen van de Guldenzandstraat voor gemotoriseerd verkeer; op lange termijn wordt de volledige opheffing van deze straat voorzien ten voordele van natuurlijke duinprocessen (overstuiving)
- Witte Burg: optimaliseren van kleinschalige verstuivingsprocessen (geen kunstmatige aanplantingen) (tegengaan van betreding door afsluiten van stuifzone langs de straatzijde)
- behoud van mosduinen en duingrasland via kanalisatie van recreanten (aanleg wandelpad in schelpengruis, plaatsen infoborden) en aangepast maaibeheer
- zuidelijk deel van de Witte Burg door milieubouw omvormen tot lichtglooiend landschap, met ontwikkeling van schraal (vochtig) duingrasland

3.2.2.9 Beleid en visie IWVA

Het beleid van de IWVA is erop gericht de stijgende vraag naar drinkwater op lange termijn te kunnen voldoen door "optimalisatie en diversificatie van productiemiddelen binnen het distributiegebied". Er wordt recent vooral gestreefd naar het uitbouwen van een duurzame drinkwaterproductie in de duingebieden, waarbij ook de herwaardering van de natuurwaarden centraal moet staan (IWVA 1996).

In het kader van het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994) (zie 3.2.1.4), waarvan de beheersvoorstellen mee werden opgemaakt door het Instituut voor Natuurbehoud in opdracht van de IWVA en dat sinds 1994 operationeel is, werden de volgende zaken verwezenlijkt: begrazing, selectieve kappingen, bosvorming en de bouw van een bezoekerscentrum. Tevens worden geleide wandelingen georganiseerd en is er een permanente tentoonstelling in het bezoekerscentrum.

In dit opzicht lanceerde de IWVA tevens recent een project voor "duurzame waterwinning in de duinen" voor de Doornpanne (Van Houtte & Vanlerberghe 1997). "Duurzaamheid" wordt hierbij geïnterpreteerd als een inschakeling van zoetwaterbronnen uit de omgeving (kunstmatige aanvulling van de freatische watervoerende laag), met name in de Doornpanne het oppompen van grondwater uit de watervoerende laag van de Landeniaanzanden in de Doornpanne en het uitvoeren van het beheersplan in de Doornpanne.

De volledige afbouw van de bestaande waterwinningen in de duinen van het projectgebied wordt op dit ogenblik door de IWVA niet als mogelijk geacht.

3.2.2.10 Visie AMINAL, Afdeling Natuur ten aanzien van stranden

Door het voormalige Bestuur Natuurbehoud en -ontwikkeling, Dienst Natuurbescherming (momenteel AMINAL, Afdeling Natuur), werd een visie geformuleerd rond bepaalde stranden langs de Vlaamse Kust (Herrier 1994). Het voorstel hield in dat bepaalde stranden niet in concessie aan de gemeente zouden gegeven worden, omwille van de natuurwaarden van sommige stranden. De functie van deze strandzones werd in eerste instantie niet gezien als een wering van toerisme. Voor het strand ter hoogte van het projectgebied werd de functie gezien als een strand dat niet als natuurreservaat zou ingericht worden, maar waarvan het om natuurbehoudsredenen niet wenselijk is dat zij in concessie zouden gegeven worden. Concreet houdt dit in dat mechanische strandreiniging ongewenst zijn, dat constructies niet op het strand mogen staan, dat er geen verhoging van de bestaande recreatiedruk

mag optreden en dat ook actieve recreatievormen zoals strandzeilen dienen geweerd te worden.

3.2.2.11 Visie Afdeling Bos en Groen

De algemene gewenste bosstructuur werd voor West-Vlaanderen globaal op kaart uitgezet (Mens en Ruimte 1996). Er werd hierbij een onderscheid gemaakt in "bosuitbreidingsgebieden binnen een vaste perimeter" en "bosuitbreidingsgebieden binnen zoekzones". Een aantal gebieden werden als prioritair geacht voor bosuitbreiding. De Doornpanne werd geselecteerd als "bosuitbreidingsgebied binnen een vaste perimeter".

De visie van Afdeling Bos en Groen voor de Doornpanne werd verwoord in het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994). Aanplanten van uitheemse boomsoorten (*Abeel, Amerikaanse vogelkers, Gewone esdoorn*) dienen verwijderd te worden. Beperkte aanplantingen of omvormingen met boomsoorten (van het Dennenbestand) blijven echter steeds mogelijk volgens deze visie. Voor de omvorming van het Dennenbestand worden aanvullende beplantingen met *Eik, Es* en *Haagbeuk* voorgesteld.

3.2.2.12 Visie Afdeling Waterwegen Kust (WWK)

De Afdeling Waterwegen Kust (WWK) is o.m. verantwoordelijk voor het verzekeren van de kustverdedigende functie en voor de uitbouw van de noodzakelijke infrastructuur. Daarnaast staat zij in voor het beheer van een groot aantal duingebieden.

Belangrijke recente principes bij het beheer van de kustduinen als zeewering zijn (Strategisch plan Kust en Zeewering, Kust 2002, WWK 1999):

- Integraal kustzonebeheer (ICZM)
- Streven naar een "veerkrachtige kust"
- Waar mogelijk herstel van de natuurlijke kustdynamiek
- Waar mogelijk verhogen van de biologische diversiteit

Deze principes zijn in zoverre niet in tegenstrijd met de visie van natuurbehoud dat de recente acties en visies van WWK het beleidsondersteunend document "Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust" trachten te ondersteunen en te volgen voor wat betreft de visies rond kustverdediging.

3.2.2.13 Voorontwerp "Planologisch en juridisch kader voor het gebruik van de zeewering en in het bijzonder strand en dijk"

Eén van de grote problemen aan de kust is de onduidelijke juridische en planologische situatie op het strand en de dijk.

Door de Provincie West-Vlaanderen, Dienst MIRONA en Dienst EEG, werd daarom in opdracht van de Afdeling Waterwegen Kust (WWK) een "Planologisch en juridisch kader voor het gebruik van de zeewering en in het bijzonder strand en dijk" opgesteld (voorontwerp januari 2000). Om een duidelijk juridisch kader te schetsen, werd de kust in verschillende zones ingedeeld, al naargelang de graad en intensiteit van bebouwing. De strandzone ter hoogte van de Schipgatduinen werd praktisch over zijn volledige breedte aangeduid als zone D, welke de maximale bescherming geeft. In

deze zone geldt met name een volledig bouwverbod van zowel permanente als tijdelijke constructies. Enkel volgende zaken zullen nog toegelaten worden:

- wanneer er bewaakte zwemzones aanwezig zijn, zijn tijdelijke constructies ten behoeve van reddingsdiensten toegelaten
- ook kunnen kijkhutten (voor vogelobservatie) en knuppelpaden of andere natuurvriendelijk aangelegde paden, die de toegankelijkheid van bepaalde strandingen verhogen, toegelaten worden.

Het houden van strandactiviteiten in zone D (o.a. socio-culturele activiteiten en sportieve activiteiten) is niet toegelaten.

Enkel nabij de bebouwing ten westen en ten oosten van de Schipgatduinen is de zonering minder strikt en wordt deze strook ondergebracht in categorie C. Tijdelijke en permanente constructies zijn hier toegelaten, mits ze aanpalen aan bebouwing en aan bepaalde bouwvoorschriften voldoen. In deze zone zijn tevens voorzieningen van recreatieve aard toegelaten (strandcabines, kinderspeeltuigen, voorzieningen voor watersporters, e.d.). Strandactiviteiten, met uitzondering van fuiven en culturele manifestaties zijn niet toegelaten.

3.3 Eigendomsstructuur (figuur 5)

3.3.1 Volledig projectgebied

Het nagaan van de eigendomsstructuur van de kustduinen maakt een belangrijk onderdeel uit van de studie van De Loose *et al.* (1996). De kustduinen (en duinpolderovergangsgebieden) werden hierbij opgesplitst in verschillende deelgebieden. Voor de deelgebieden binnen het projectgebied komt deze afbakening nagenoeg overeen, zodat de eigendomsverdeling overgenomen kan worden van De Loose *et al.* (1996). Deze eigendomsverdeling werd wel aangepast aan de recente aankopen van AMINAL, Afdeling Natuur en de kadastrale gegevens beschikbaar gesteld door Afdeling Natuur. Van het volledige projectgebied werd een database bestand (Access 2000) met de kadastrale gegevens aangemaakt.

Voor het projectgebied ziet deze eigendomsverdeling er benaderd als volgt uit:

Schipgatduinen (66 ha 56 a): Vlaamse Gemeenschap (AMINAL, Afdeling Natuur) (14 ha 81 a 39 ca), privaat eigendom (51 ha 74 a 61 ca)

Doornpanne-Hoge Blekker (227 ha 10 a): Vlaamse Gemeenschap (AMINAL, Afdeling Natuur) (28 ha 80 a 50 ca), Provincie West-Vlaanderen (1 ha 59 a 80 ca), Natuurreservaten (ca. 1 ha), IWVA (123 ha 51 a 40 ca), gemeente Koksijde (ca. 0.3 ha), privaat eigendom (71 ha 88a 30 ca)

St.-André (27 ha 25 a): privaat eigendom (25 ha 67 a 57 ca), Provincie West-Vlaanderen (1 ha 57 a 43 ca)

Witte Burg (ca. 10 ha): gemeente Koksijde (ca. 9 ha), privaat eigendom (ca. 1 ha)

Loopduinrelict Witte Burg (17 ha 79 a): privaat eigendom (17 ha 72 a 86 ca), Vlaamse Gemeenschap (AMINAL, Afdeling Natuur) (16 a 14 ca)

Strand: publiek domein

3.3.2 Vlaams natuurreservaat

De percelen van het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, De Doornpanne en De Hoge Blekker" hebben een totale oppervlakte van 42 ha 86 a 06 ca. Eigenaar en beheerder worden vertegenwoordigd door de volgende instanties:

Eigenaar: Vlaams Gewest
 Beheerder: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
 Departement Leefmilieu en Infrastructuur
 AMINAL, Afdeling Natuur
 Graaf de Ferrarisgebouw
 Koning Albert II-laan 20, bus 8
 1000 Brussel
 tel. 02/553.80.11 fax. 02/553.80.05

Buitendienst West-Vlaanderen
 Zandstraat 255, bus 3
 8200 Brugge
 tel. 050/45.41.64 fax. 050/31.94.58

Volgende percelen maken deel uit van het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, De Doornpanne en De Hoge Blekker" (tabel 1):

Tabel 1. Overzicht van de kadastrale perceelsnummers van de percelen behorende tot het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, De Doornpanne en De Hoge Blekker".

Kadastraal perceelsnummer	Oppervlakte
<i>Koksijde, 2^e Afdeling, sectie G</i>	
993B, 1045, 1048D, 1076C, 1070A, 1080, 1082, 1083, 1089B, 1092B, 1098, 1101A, 1108, 1067C	1ha 83a 84ca
<i>Koksijde, 2^e Afdeling, sectie H</i>	
2, 12	81a 40ca
<i>Koksijde, 2^e Afdeling, sectie H</i>	
592, 594L, 595A, 598D, 599B, 600B, 601B, 604A, 610C, 611, 613M, 614B, 614C, 615C, 616B, 617W, 617C2, 617F2, 617R2, 624B2, 624M2, 624K3	18ha 23a 7ca
<i>Koksijde, 2^e Afdeling, sectie G</i>	
1000, 1003, 1005A, 1007B, 1007C, 1007E, 1007F, 1021, 1022, 1025B, 1027, 1028, 1030, 1032, 1038M, 1040, 1042, 1051, 1052, 1055, 1060A, 1063, 1064, 1065, 1078, 1079, 1081, 1084, 1086, 1088, 1089A, 1091, 1092A, 1094, 1095, 1096, 1097, 1099, 1102, 1105, 1107, 1116, 1117	
<i>Koksijde, 2^e Afdeling, sectie H</i>	
88A, 89, 96A	13ha 99a 06ca
<i>Koksijde, 2^e Afdeling, sectie F</i>	
770A, 772, 777, 792, 793, 804	7ha 98a 69ca
Totale oppervlakte	42ha 86a 06ca

3.4 Recreatieve aspecten en natuureducatieve voorzieningen

3.4.1 Overzicht van de bewegwijzerde wandel-, fietsroutes en ruiterspaden (figuur 6)

Voor een globaal overzicht van de bewegwijzerde wandel-, fiets- en ruiterspaden in het projectgebied verwijzen we naar figuur 6.

3.4.1.1 Wandelpaden

De gemeente Koksijde heeft op haar grondgebied verschillende paden uitgestippeld die beschreven worden in afzonderlijke brochures. We geven hierna een opsomming van de paden die door het projectgebied lopen.

IJstrandvaarderswandelpad

Het wandelpad loopt ten zuiden van Koksijde rond het dorp en volgt ten westen ervan het duinovergangsgebied, doorheen het militair vakantiedorp. Het wandelpad is 7.4 km lang en doet ondermeer de Duinenabdij aan. Het loopt tevens langs de zuidelijke rand van het projectgebied.

Schipgatwandelpad

Dit pad loopt doorheen de Schipgatduinen te Koksijde. Het loopt verder langs de Koninklijke Baan en doet Koksijde-Bad aan. Het wandelpad heeft een lengte van 4.5 km.

Witte Burg wandelpad

Dit pad, waarvan de totale lengte 7.7 km bedraagt, loopt doorheen de "Witte Burg", langs de Schipgatduinen, St.-André en de Doornpanne te Koksijde.

Doornpannewandelpad

Dit wandelpad van 8 km werd recent (1996) uitgestippeld. Het verkent o.m. de gebieden Hoge Blekker en de Doornpanne. Vertrekkend vanaf het bezoekerscentrum van de IWVA, dat de waterwinning en het natuurbeheer in het gebied belicht, voert de tocht doorheen de Doornpanne. Vervolgens wordt de Hoge Blekker aangedaan. Via de Schipgatduinen wordt naar het strand richting Oostduinkerke-Bad gestapt. Via de verkaveling van St.-André en de Witte Burg wordt uiteindelijk opnieuw de Doornpanne bereikt.

De gemeente organiseert bovendien vanaf mei tot begin december geleide wandelingen (en fietstochten) op het grondgebied van de gemeente. Gebieden die binnen het projectgebied bezocht worden zijn de Doornpanne, de Schipgatduinen en het strand ter hoogte van de Schipgatduinen. De wandeling doorheen de Doornpanne gaat o.m. over het centraal wandelpad, dat deels door het Paardevisserspad gevolgd wordt.

Ook de IWVA organiseert geleide wandelingen doorheen de Doornpanne, met bezoek aan het bezoekerscentrum van de Doornpanne.

Naast deze gemeentelijke wandelingen loopt langs de zuidrand van het projectgebied het GR 5 West-pad, dat langsheen de kust richting de Panne loopt.

3.4.1.2 Fietsroutes

Naast wandelpaden beschikt Koksijde ook over enkele bewegwijzerde en beschreven fietsroutes. De volgende routes gaan door het projectgebied:

De ronde van Koksijde

De fietsroute is 46 km lang en doet de gehele gemeente aan. De fietsroute loopt ten zuiden van de Witte Burg, doorheen de Doornpanne, via de Koninklijke Baan richting Koksijde-Bad. Daarna vervolgt de route doorheen de randzone van de Hoge Blekker om via de Pylyserlaan richting militair vliegveld en polders (Wulpen) te gaan. De route zet zich daarna verder langsheen het Ter Yde-duincomplex en geeft aansluiting met de Witte Burg.

Veurne-Ambacht route

Deze fietsroute, die werd uitgetekend door de West-Vlaamse Vereniging voor Vrije Tijd, heeft een lengte van 48 km en vertrekt vanuit Koksijde. Ze loopt via de Pylyserlaan richting Veurne over verschillende polderdorpen.

3.4.1.3 Ruiterpaden

Doorheen de Doornpanne loopt langs de Doornpannestraat en de Guldenzandstraat een officieel ruiterspad. Dit pad geeft aansluiting op het dwarse ruiterspad dat doorheen het zuidelijk deel van de Doornpanne loopt en de rand van het duingebied volgt. In oostelijke richting gaat het pad dat langs de zuidrand van de Doornpanne loopt naar de Witte Burg. In noordelijke richting loopt het pad langs de Gilles Scottlaan, waar het het strand volgt. Tijdens de zomer (van 1 juni tot 15 september) is het strand verboden voor ruiters, met uitzondering van de periode tussen 19u en 24u, waarbij langs de waterlijn dient gelopen te worden. In de winterperiode mag enkel 2u voor tot 2u na laag water langs de waterlijn gelopen worden. Naast de officiële ruiterspaden bevinden zich in het duingebied tevens verschillende officieuze ruiterspaden, met name o.m. langs de noordelijke rand van het IWVA-domein in de Doornpanne. De ruiters gaan hier via een zeer smal pad van ca. 0.5 m breed door de duinen.

Langs de zuidrand van de Hoge Blekker loopt een gemarkeerd ruiterspad (vanuit de Doornpanne) doorheen het gebied.

3.4.2 Toegankelijkheid en educatieve voorzieningen (figuur 6)

3.4.2.1 Volledige projectgebied

Binnen het deelgebied de Doornpanne werden in het kader van het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994) recreatieve voorzieningen en inrichtingsmaatregelen ondernomen. Het betrof de bouw van een bezoekerscentrum, herinrichting van het wandelpaden- en ruiterspadennet en afsluitingen. Voor het wandel- en ruiterspadennet verwijzen we naar 3.4.1.

Het bezoekerscentrum kreeg sinds zijn opening in juli 1996 jaarlijks ca. 10000 bezoekers te verwerken. Dit jaar bedraagt voor het halfjaar januari-juli het bezoekersaantal reeds ca. 10000, wat vergeleken met andere bezoekerscentra toch relatief laag is:

1996	juli tot december	4181
1997	januari tot december	10636
1998	januari tot december	9842
1999	januari tot december	12310
2000	januari tot 25 juli	9046

Volgende afsluitingen werden voorzien in de Doornpanne:

- voor het volledige waterwinningsgebied in eigendom van de IWVA: afsluiting d.m.v. een ca. 2 m hoge gladde (groene) draad in het ten westen aan de Guldenzandstraat gelegen deel; prikkeldraadafsluiting in het oostelijk deel.
- rond de begrazingszones: prikkeldraad en elektrische afsluiting
- (geplande) infiltratiegebied: afsluiting d.m.v. een ca. 2 m hoge gladde draad wegens veiligheids- en hygiënische redenen

Ten behoeve van de waterwinning bleken verschillende dienststroken in het gebied noodzakelijk, wegens de zware belasting van rollend materieel (tot 12 ton).

Het deelgebied Hoge Blekker is omheind met een stevige afrastering, doch vrij toegankelijk als wandelgebied. Doorheen het gebied loopt een ruitpad, gemarkeerd door een afsluiting met houten palen.

Vooraf in de zuidelijke hoek van de Hoge Blekker wordt het gebied sterk betreden: tijdens de zomermaanden worden hier jeugdactiviteiten aan de rand van het gebied voorzien.

Ingangen zijn voorzien aan de Hoge Blekkerlaan (met parking met beperkte capaciteit voor voertuigen) en via de zuidoostelijk gelegen campings.

De Witte Burg is vrij toegankelijk als wandelgebied (met uitzondering van de privé-terreinen) en niet voorzien van een omheining of andere afsluiting, met uitzondering van de privé-terreinen van de omliggende bewoners. Het centrale stuifduin wordt door recreanten en bewoners vrij intensief als "zandbak" benut. Ook het zuidelijk gelegen loopduinrelict is vrij toegankelijk. Omheiningen (prikkeldraadafsluitingen) zijn hier beperkt tot de weilanden.

Vlak bij de Witte Burg is een geasfalteerde parking voor voertuigen voorzien; de hoofdingang verloopt via de Witte Burgstraat.

De Schipgatduinen zijn eveneens vrij toegankelijk als wandelgebied en niet voorzien van een afsluiting. Voor de privé-terreinen kan gesteld worden dat deze niet de facto vrij toegankelijk zijn. In de praktijk is dit echter niet het geval: dit deelgebied wordt in de zomermaanden immers druk bezocht door recreanten (cfr. Schipgatwandelpad en verschillende "zandpaden" door de duinen).

De hoofdtoegangen tot het strand verlopen via de (geasfalteerde) wegen Relaislaan, Gilles Scottlaan, Dorlodotlaan en Bettystraat. Op het einde van de Gilles Scottlaan is een (niet-betaal) parking voor auto's voorzien, aan het eind van de Dorlodotlaan (Elizabethplein) bevindt zich een betaalparking.

Het deelgebied St.-André is eveneens vrij toegankelijk (de overgrote meerderheid van de terreinen is echter privé-terrein, zodat hier in principe geen vrije toegankelijkheid toegestaan is), alhoewel de dichte Duindoornstruwelen geen recreanten aantrekt. Het gebied wordt wel doorsneden door een verharde weg, de Egelantierlaan. Aan de rand van het gebied komt bebouwing voor. Daarnaast komt in het noordelijk deel van St.-André geïsoleerde bebouwing voor.

3.4.2.2 *Vlaams natuureservaat*

Voor de delen van de Schipgatduinen die Vlaams natuureservaat zijn, werden niet voorzien van een afsluiting en werden ook nog geen toegangsregels bepaald. Ze zijn vrij toegankelijk.

Het in het Hoge Blekker-deelgebied gelegen Vlaams natuureservaat werd voorzien van een lage binnenafsluiting, die op sommige plaatsen deels ondergestoven is. Het gebied werd voorzien van verschillende borden met opschrift aangaande het statuut (Vlaams natuureservaat) en een verbod tot toegang. Ondanks deze bebording wordt het gebied kriskras bewandeld door recreanten.

De delen van de Doornpanne als Vlaams natuureservaat werden voor wat de ten westen van de Guldenzandstraat gelegen percelen omheind met een ca. 1 m hoge, gladde draadafsluiting, die op verschillende plaatsen langs de Guldenzandstraat echter beschadigd is. De andere terreinen zijn vrij toegankelijk.

3.4.3 Strandrecreatie- en visserij

Ter hoogte van het strand bevinden zich geen constructies voor surfsport of strandzeilen. Aan strandsurfen wordt echter wel gedaan. Om te strandsurfen is er namelijk geen opslag van materiaal nodig.

Het strand tussen Koksijde en Oostduinkerke wordt benut voor strandvisserij, veelal met een folkloristische aantrekkingskracht.

Onder recreatieve visserij wordt verstaan:

- strandvisserij met netten, lijnen met haken, kruien
- hengelen vanaf het strand en vanuit bootjes
- garnalvissen met bootjes
- paardenvisserij

Strandvisserij met netten, lijnen met haken en kruien

Bij laag tij worden netten uitgezet op het strand of even beneden de laagwaterlijn. In Koksijde is er een beperkt reglement. Vooral in de winter en het voorjaar ligt de activiteit van strandvissen hoog.

Kruien

Bij het kruien wordt een net gesleept of voortgeduwd bij laag water, bij kalme weersomstandigheden. Deze vorm van vissen spitst zich toe op garnaal en wordt gedurende het ganse jaar uitgevoerd.

Hengelen

Hengelen wordt uitgevoerd vanop het strand, vanop een strandhoofd of vanuit bootjes.

Paardenvisserij

Deze (folkloristische) manier van vissen wordt vooral bedreven tussen Koksijde en Nieuwpoort. Daarbij wordt gevist met een paard dat een net sleept bij laag tij. Deze activiteit gebeurt op garnaal, tussen maart en december.

3.5 Abiotische factoren

3.5.1 Geologie en geomorfologie

3.5.1.1 Algemeen

Geologisch behoort het projectgebied tot het Kwartair. Vroegere geologische lagen komen niet aan de oppervlakte, al zijn de tertiaire lagen van het Ieperiaan wel van belang voor de hydrologie van het gebied.

Het projectgebied wordt gekenmerkt door een complexe landschapsopbouw en ontstaansgeschiedenis. Zoals verder zal blijken is het projectgebied resultaat van een dynamisch landschap, dat gedurende de laatste tienduizend jaar (en zelfs tot in de middeleeuwen) ingrijpend veranderd is op geo(morfo)logisch gebied. Van belang voor het ontstaan van de Vlaamse kustvlakte, en dus ook van het projectgebied, zijn twee grote transgressiefasen, namelijk de Flandriaanse (Holocene) en de Duinkerkiense transgressies.

3.5.1.2 *Ontstaansgeschiedenis en evolutie van de kustvlakte (naar Tavernier & Amerijckx 1970, De Ceuninck 1992, Provoost et al. 1996)*

3.5.1.2.1 *Ontstaan van de kustvlakte (periode van 10000 jaar-5300 jaar BC)*

Het ontstaan en de vorming van de kustvlakte is het resultaat van de zeespiegelstijging tijdens het Holoceen, na het Weichseliaan (ca. 10000 jaar geleden). Door het afsmelten van de ijskappen die tot dan toe grote gedeelten van Noord-Europa bedekten, begon de zeespiegel te rijzen. Daardoor overspoelde de zee geleidelijk het lager gelegen landschap, waarbij zand en klei werden afgezet (afzettingen van Calais). Deze afzettingen zijn gemiddeld 10 m dik. Samen met de stijgende zeespiegel begon ook de grondwaterspiegel te stijgen. Het gevolg van die vernatting was dat in grote delen van de kustvlakte veenvorming (basisveen) met ontwikkeling van veenmoerassen optrad. Door een verdere stijging van de zeespiegel werden ook deze gebieden door de zee overspoeld en bedekt met mariene afzettingen (de zogenaamde Flandriaanse transgressie). Boringen tonen dan ook steeds een basisveenlaag, bedekt door zand en klei. Zo'n 4000 jaar lang bleef de kustvlakte het uitzicht hebben van een waddenmoeras van slikken, schorren en geulen met verder landinwaarts overgangen naar zoetwatermoeras. Eén van de getijdengeulen die toen aanwezig was, was de Avekapellegeul die de voorloper was van de IJzer. Omstreeks 2300 BC trad een nieuwe veenvorming op (oppervlakteveen). Het einde van deze veengroei situeert zich tussen 1300 BC en 0.

De Flandriaanse transgressie wordt beschouwd als de eerste van een reeks van vier transgressies die bepalend zijn geweest in de vorming van de huidige Duin-en Kustpolderstreek. In het Subatlanticum (2200 jaar geleden tot nu) deden zich de Duinkerke transgressies voor, die bekend staan onder de Duinkerke I, II en III transgressie. Van belang voor het projectgebied zijn de Duinkerke II en III transgressies.

3.5.1.3 Duinvorming in het projectgebied (figuren 7-8)

3.5.1.3.1 Duinkerke II transgressie (3^e-8 e eeuw AD) (Vroege Middeleeuwen, figuur 7)

De Duinkerke II transgressie was voor de Belgische kustvlakte de belangrijkste. De zee zette de gehele kustvlakte tot de grens met de zandstreek (Brugge) onder water.

De bestaande duingordel in het projectgebied (gevormd na de Duinkerke I transgressie, tijdens de Romeinse regressie) werd door deze overstroming weggeslagen. De invloed van de zee reikte net ten zuiden van de huidige Schipgatduinen. Er werd een driedelig vertakt krekensysteem gevormd, waarvan de westelijke tak zich ter hoogte van het huidige St.-Idesbald bevond en de oostelijke tak langs de rand van het Ter Yde complex. Enkel de middelste geul situeerde zich ter hoogte van het huidige projectgebied, met name langs de westelijke rand van de Doornpanne en doorheen de Hoge Blekker.

Het huidige duingebied bestond in deze periode volledig uit een slikken- en schorregebied (met uitzondering van de Schipgatduinen en het huidige gebied van St.-André, die de zuidelijke rand van de zeeïnvloed vormden), dat zich op een hoogte van 3 à 4 m TAW bevond.

Na deze periode van erosie volgde een periode van sedimentatie, waarbij de getijdengeulen werden opgevuld met zandige sedimenten en de platen met kleiig materiaal werden bedekt.

3.5.1.3.2 Karolingische regressie (8^e-11 e eeuw AD) (figuur 8)

Tijdens deze regressieperiode na de Duinkerke II transgressie trok de zee zich geleidelijk terug. Er ontwikkelde zich opnieuw een duingordel (de Jonge duinen), waardoor de kustvlakte geleidelijk van de zee afgesloten werd.

In deze periode werd ook de duingordel in het projectgebied gevormd. De vorming ervan zou in twee subfasen hebben plaatsgevonden, met name in een eerste subfase tussen de 9^e en 12^e eeuw (Jonge Duinen Ia) en in een tweede subfase tijdens de dertiende eeuw (Jonge Duinen Ib). De eerste subfase werd gekenmerkt door een landwaartse verplaatsing van grote zandmassa's onder de vorm van bewegende loopduinen. Deze loopduinen overstoven een groot gedeelte van de Westkust over een breedte van ca. 1500 à 2000 m. Hierdoor ontstond een lichtgolvend vlak gebied, dat gestabiliseerd werd door plantengroei. Restanten van de eerste loopduinfase en de tweede loopduinfase werden gevonden in twee verschillende bodemhorizonten op verschillende dieptes in de Doornpanne. Een oude bodem op ca. 4.5 m TAW zou een restant zijn van de eerste loopduinfase, een tweede paleosol op ca. 5.5 à 6 m TAW zou een overblijfsel zijn van het loopduin uit de 13^e eeuw. Het resultaat van de duinvorming in deze periode zou een lichtgolvend landschap met een hoogte van ca. 6 à 7 m TAW geweest zijn.

3.5.1.3.3 Duinkerke III transgressie (11-12 e eeuw AD) (figuur 7)

Tijdens de Duinkerke III transgressie werd de kustvlakte opnieuw overstromd en dit vanaf twee doorbraken: één ter hoogte van de IJzermonding, een andere ter hoogte van het Zwin. Tijdens de 12^e eeuw lag ten noorden van de duintong een driedelig geulensysteem, met name ter hoogte van de huidige IJzermonding, de Kreek van Lombardsijde en een verdwenen arm, een deel van de latere Lenspolder (Nieuwpoort). Geen enkele van deze geulen bevond zich in het huidige projectgebied. Ook de

invloed van de zee was van geen belang voor het projectgebied, zodat de duinengordel intact bleef en de duinvorming verder kon plaatsgrijpen.

3.5.1.3.4 Duinvorming vanaf de 13^e eeuw

De tweede fase in de duinvorming zou gekenmerkt worden door een paraboolduinfase (Jonge Duinen II). De hierbij ontstane paraboolduinen zouden voornamelijk tussen de 14^e en 16^e eeuw bewegen over het in de vorige fase ontstane lichtgolvend duinoppervlak. Door inwerking van voornamelijk ZW-winden ontstonden in het vrij vlakke (en waarschijnlijk weinig begroeid met stabiliserende vegetatie) terrein reliëfrijkere paraboolvormige uitstuivingen. De uitgestoven vlaktes werden aan de zijkanten begrensd door paraboolarmen.

Verdere kleinere verstuivingen bepalen momenteel het landschap van het projectgebied. Hoe groot de impact van de mens op het ontstaan van kleinere zandverstuivingen is, is voor het projectgebied onduidelijk. Wel blijkt dat de agropastorale druk in de duinen verantwoordelijk kan gesteld worden voor kleinschalige verstuivingen. Daarnaast kunnen natuurlijke processen zoals windwerking en konijnenvergraving van de duinen deze verstuivingsprocessen versnellen of initialiseren (Provoost *et al.* 1996a).

3.5.1.4 Morfochronologie en –grafie van het studiegebied

3.5.1.4.1 Morfochronologie

De hoofdingeling van de duinen gebeurt naar leeftijdsindeling, de morfochronologie genaamd. Binnen de duinen van de Vlaamse Kust wordt een onderscheid gemaakt in (Provoost *et al.* 1996a):

- ✓ *Oude Duinen*
 - ✓ *Middeloude duinen*
 - ✓ *Subrecente binnenduinen*
 - ✓ *Jonge duinen*
- ✓ Deze indeling is gebaseerd op de ontwikkeling van de duingordel vóór de respectievelijke Duinkerke transgressie 0 (*Oude Duinen*), tussen de Duinkerke I en II overstromingen (*Middeloude duinen*), vlak na de Duinkerke II transgressie (*Subrecente binnenduinen*) en later na de Duinkerke II transgressie (*Jonge duinen*).

Binnen het projectgebied worden de duinen gerekend tot de *Jonge Duinen*.

3.5.1.4.2 Morfografie

Methodiek

De morfografie is de studie van de reliëfvormen of combinaties van reliëfvormen.

De bespreking van de morfografische eenheden binnen het projectgebied gebeurt op basis van de geomorfologische kartering, die werd opgesteld in het kader van de Ecosysteemvisie Kust (Provoost *et al.* 1996a). De geomorfologische kartering wordt weergegeven in figuur 9 voor wat betreft de algemene morfografische eenheden.

Codering en nummerv verwijzing zijn analoog aan de kartering volgens de Ecosysteemvisie Kust.

Voor de bespreking van de recente geomorfologische evolutie wordt gebruik gemaakt van verschillende kaarten. Door de ligging van de geomorfologische entiteiten te vergelijken in de tijd, kan een beeld verkregen worden van de evolutie van deze eenheden. Volgende beschikbare literatuur, topografische en hoogtelijnenkaarten werden aangewend:

- Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw (1957)
- NGI topografische kaarten 11/8 (1982 en 1999)
- De Moor (1981, 1991, 1992)
- Kustlijnevolutie 1983-1998 (AWZ 1999)

Morfografische eenheden

Binnen het projectgebied kan morfografisch een onderscheid gemaakt worden in *strand* en *duinen*.

Het *strand* is dat deel dat zich situeert tussen de duinvoet en de laagwaterlijn. Er wordt een onderscheid gemaakt in het droge en het natte strand, al naargelang de frequentie van overstroming door het zeewater. Het natte strand is dat stranddeel dat bij de dagelijkse hoogtij-laagtij-cyclus of binnen de tweewekelijkse doortij-springtij-cyclus overstroomt. Het droge strand daarentegen overstroomt slechts bij extreem hoge springtijwaterstanden of stormvloeden (De Graaf 1977, cit. in Provoost *et al.* 1996a).

Geomorfologische processen op het strand worden in hoofdzaak bepaald door eolisch en subaquatisch zandtransport. Eolisch zandtransport wordt in alle gevallen geïnduceerd door de wind, waarbij door de dominante windrichting langs de kust (ZW) het residueel eolisch zandtransport NO-gericht is. Behalve aan deze eolische werking is het strand ook onderhevig aan een longitudinaal sedimenttransport door getijdestromen. Daar de NO-gericht vloedstroom een hogere pieksnelheid bereikt dan de zuidwestelijk gericht ebstroom, ontstaat er een residueel zandtransport van grovere sedimenten naar het NO en van fijnere sedimenten naar het ZW (De Moor 1992). Dit residueel eolisch en subaquatisch sedimenttransport resulteert tenslotte in een zanddrift die residueel oostelijk gericht is. In het projectgebied blijkt dit oostelijk litoraal zandtransport echter "verstoord" te worden door de bouw van de strandhoofden in Koksijde-Bad eind jaren '80, waardoor het oostelijk langstransport van zand door deze kustverdedigende structuren werd onderschept (zie ook "recente geomorfologische evolutie").

Het stranddeel ter hoogte van de Schipgatduinen is echter niet voorzien van enige harde kustverdedigende infrastructuur en vormt hierdoor, samen met het strand ter hoogte van het Ter Yde-complex (Oostduinkerke-Bad) en de Houtsaegerduinen (De Panne) het enige stranddeel aan de kust dat niet voorzien is van een harde kustverdedigende strand- en duinvoetinfrastructuur.

Binnen de *duinen* in het projectgebied kan een onderscheid gemaakt worden in (figuur 9):

- * zeereepduinen (2.IV.1.1)
- * paraboolduinen (2.IV.2)
- * reliëfsarm zandig terrein of overgangszone (2.IV.4)

* Ten noorden wordt het reliëf en de geomorfologie gevormd door de zeereep (2.IV.1.1, gesloten zeereep). Deze is sinds het einde van de jaren '80 onderhevig aan erosie. Vooral in het westelijke en centrale gedeelte is de zeereep sterk onderhevig aan

erosie, zodat in de achterliggende delen nog vrij veel verstuiwing optreedt met vorming van deflatiekuilen. Deze vorming van zandkuilen wordt nog eens bevorderd door overbetreding, waardoor de stabiliserende vegetatie vertrapt wordt en verstuiwing kan optreden. Dit is het geval dicht tegen Koksijde-Bad en nabij de verharde wegen aan de periferie van het gebied. Vooral de westelijke zijde (kant Bettystraat) staat onder druk van de recreatie. De vegetatie is er sterk versnipperd, evenals de eerste zeereep, die een sterk eroderend stuifduin is, en gevolgd wordt door een versnipperd helmduin. Rond deze snippers bevindt zich een uitgestrekte stuifkuil, waar actieve verstuiwing optreedt.

Meer oostelijk bestaan de Schipgatduinen uit een meer gesloten zeereep. Deze zeereep hier bestaat in feite uit een opeenvolging van drie "deelzeerepen", parallel aan het strand. Deze zeerepen zouden ontstaan zijn door een achtereenvolgende vorming, veroorzaakt door lokale processen als eolisch zandtransport en verstuiwingen. Door verstuiwingen wordt het zand immers door windwerking weggeblazen; dit weggeblazen zand kan dan aanleiding geven tot overstuiwing. Door deze overstuiwing vormen zich jongere, bewegende sedimentaire structuren op de oudere. Deze zeereep wordt niet van het strand gescheiden door een stenen wandeldijk of andere (harde) zeeverende constructie.

* Zuidwaarts van de zeereep komt een paraboolduingordel (2.IV.2) voor. Deze eenheid wordt gekenmerkt door een U-vormig duin, met twee naar de dominante windrichting gekeerde armen, die verbonden zijn door een boogvormige duinwal. Een paraboolduin is gebonden aan een uitblazingsvallei (panne), die open is aan de loefzijde.

In het projectgebied zijn dergelijke resultaten van grootschalige uitstuiwingen zichtbaar in de Schipgatduinen, de Doornpanne-Hoge Blekker en de Witte Burg.

* Ten zuiden van de Witte Burg en de Galloper vertonen de duinterreinen voornamelijk een lichtgolvend reliëf, met hoogteverschillen van ten hoogste 3 m. Morfografisch werden deze terreinen gekarteerd als "reliëfsarm zandig terrein of overgangszone" (2.IV.4). In principe kan niet gesproken worden van een (duinpolder)overgangszone, maar bestaat het terrein uit geëgaliseerde, oude (volmiddeleeuwse) duinen). De grens tussen deze zone en de paraboolduinen is abrupt. Volgens De Ceuninck (1992, cit. in Termote 1992) zou deze reliëfarme duinzone een restoppervlak van de vroegere loopduinfase in de Jonge Duinvorming zijn en zou de paraboolduingordel zich later deels op dit restoppervlak gesuperponeerd hebben. Deze terreinen kunnen dus beschouwd worden als een volmiddeleeuws loopduinrelict. Door ingebruikname als cultuurland door de mens werden deze terreinen nadien afgevlakt.

De relictten van dit volmiddeleeuws loopduin worden door geomorfologen (en botanici-pedologen) als onvervangbaar beschouwd. De ouderdom en vorming van deze landschappen maakt dat een aantal kenmerken hoofdzakelijk door de tijd bepaald zijn (o.m. kalkgehalte, podzoliseatie, ...) en daardoor als onvervangbaar kunnen beschouwd worden (Provoost *et al.* 1996b).

Recente geomorfologische evolutie (figuren 10-11)

Binnen de zeereepduinen en de paraboolduinen zijn gedurende de voorbije jaren een aantal geomorfologische verschuivingen opgetreden. Onder deze geomorfologische evolutie valt een landwaartse verschuiving waar te nemen van zandmassa's (duinruggen). Of deze landwaartse accumulatie en verstuiwing van zandmassa's bevorderd wordt door de afwezigheid van een "harde" zeeverende constructie of

integendeel door de aanwezigheid van andere kustverdedigingswerken in de nabijheid, of te wijten is aan natuurlijke, zogenaamde megaprotuberansen¹ is onduidelijk. Binnen de zeereepduinen van de Schipgatduinen zijn dergelijke landwaartse verschuivingen van zandduinmassa's met zekerheid gedurende de laatste 50 jaar opgetreden (figuur 11).

Vooraf de dichtst tegen het strand gelegen zeereepduinen hebben landwaartse verschuivingen ondergaan, met gemiddelde stuifsnelheden over de voorbije 42 jaar van ca. 2 m/j. Verder landinwaarts liggen de stuifsnelheden veel lager (zie verder: paraboolduinen). Opmerkelijk in de geomorfologische evolutie van de zeereepduinen van de Schipgatduinen is het sterker verbrokken worden van de zeereep. Daar waar eind jaren '50 een duidelijke zeereep aanwezig was, is deze heden versnipperd, een fenomeen dat o.m. ook waarneembaar is voor de Zeebermduinen ten oosten van de Schipgatduinen (Oostduinkerke) (Hoffmann *et al.* 1999).

Ter hoogte van de Schipgatduinen, meer bepaald de kustsectie "Koksijde-Oost" is een duidelijke kustafslag gedurende de voorbije 15 jaar opgetreden (AWZ 1999) (figuur 10 en tabel 2), en dit in de secties 35, 36, 37, 38 en 39. Deze afslag manifesteerde zich zowel op het droog- als natstrand als aan de duinvoet en had een relatief hoog ontwikkelde duinklif tot gevolg. In deze evolutie van kustafslag zijn echter twee duidelijk verschillende periodes te onderscheiden. In de evolutie van het zandvolume in dit kustdeel (meer bepaald in sectie 36) treedt namelijk een trendbreuk op in 1992, met een verandering van kustaanwas naar kustafslag. Deze verandering zou het gevolg kunnen zijn geweest van de uitbouw van de strandhoofden 6 en 10 in Koksijde-Bad, ten westen van het kustdeel Koksijde-Oost, in de periode 1987-1988. Deze onderscheppen immers het oostwaarts langtransport en geven aanleiding tot lokale strandaangroei omheen de hoofden. In de volgende jaren is de erosie in het kustdeel Koksijde-Oost ingezet, eerst op het natstrand, dan het droogstrand en tenslotte aan de duinvoet.

Betrekt men alle metingen van natstrand, droogstrand en duinvoet sinds 1983 in de berekeningen, dan levert de trendberekening voor deze sectie een gemiddelde jaarlijkse afslag van 7 m³ per m kustlengte op. Uit figuur 10 blijkt dat de werkelijke evolutie aangroei is (+4 m³ per m kustlengte, volgens een niet-significante trend), gevolgd door afslag sinds 1992 (-26 m³ per m, r=0.959).

Tabel 2. Trends van het zandvolume van droog en natstrand en duinvoet ter hoogte van het projectgebied (kustdeel Koksijde-Oost) (AWZ 1999).

Sectie	Kustlengte (m)	Van	Tot	Droog- en natstrand		Duinvoet	
				Trend (m ³ /m/j)	Reg. coëff.	Trend (m ³ /m/j)	Reg. coëff.
35	265	22-10-1989	29-04-1998	4.94	0.852	-4.37	0.616
36	275	22-10-1989	29-04-1998	-4.64	0.749	-15.06	0.923
37	270	22-10-1989	29-04-1998	-5.80	0.825	-14.76	0.924
38	265	22-10-1989	29-04-1998	3.60	0.734	-17.01	0.969
39	270	22-10-1989	29-04-1998	3.13	0.864	-13.29	0.950

Aan de loefzijde van de zeereepduinen werd omwille van de sterke recente kustafslag door aanplanting van *Helm* en rijshouthagen getracht de kusterosie tegen te gaan. De aanplant van *Helm* beperkte zich tot een strook van ca. 250 m in het oostelijk deel van de Schipgatduinen. Hier is de zeereep duidelijk meer aaneengesloten.

¹ Megaprotuberansen zijn min of meer natuurlijke cycli van kustaanwas en -afslag die zich over een tijdsspanne van enkele decennia voltrekken (Provoost *et al.* 1996a).

Rijshoutaanplantingen werden uitgevoerd op de zeereep langs weerszijden van de Bettystraat en de Relaislaan. Hierdoor bestaat het duin hier uit een aaneengesloten duin en -vegetatie.

Binnen het paraboolduinlandschap (deel Schipgatduinen, Doornpanne, Hoge Blekker, Witte Burg en St.-André) is een geringe landwaartse verplaatsing merkbaar gedurende de voorbije 50 jaar (figuur 11). Onder invloed van de dominante westelijke winden hebben de duinruggen zich hoofdzakelijk globaal in O-richting verplaatst. De maximale afstand waarover de duinruggen zich verplaatst hebben bedraagt ca. 40 m, wat dus neerkomt op een gemiddelde verplaatsingssnelheid van 1 m/j (gemiddeld over een periode van 42 jaar genomen). De grootste stuifsnelheden blijken hierbij voor te komen in het deelgebied Hoge Blekker. In vergelijking met andere duingebieden is de stuifsnelheid echter relatief laag. In de Panne werden bijvoorbeeld voor de voorbije 40 jaar stuifsnelheden van ca. 5 tot 10 m/j afgeleid. Deze snelheden gelden wel voor het Centraal wandelduin, waar de oppervlakte aan kaal zand en stuivend duin beduidend groter is dan dit in het projectgebied. Bovendien betreft het hier een vrij loopduin, waar de geomorfologische evolutie in het projectgebied van betrekking is op paraboolduinen. In paraboolduinen zijn de stuifsnelheden beduidend lager, zoals bijvoorbeeld ook voor de Plaatsduinen (Oostduinkerke) werd afgeleid: hier werden stuifsnelheden van gemiddeld 2 m/j afgeleid (Hoffmann *et al.* 1999).

Opvallend is dat in het projectgebied een sterke versnippering van de paraboolarmen is opgetreden. Vooral in het zuidelijk deel van de Doornpanne (zuidelijke arm van het paraboolduin) is er een sterke versnippering in verschillende delen merkbaar. Het duinfront blijkt hier niet veel verschoven te zijn, maar de stuifvlakte is daarentegen wel meer uitgestoven.

In het deelgebied St.-André komt een restant van een loopduinachtige structuur voor, die op luchtfoto's uit W.O. I nog duidelijk waarneembaar is. Waarschijnlijk vormt deze structuur een (westelijke) uitloper van het groter loopduin, dat zich tijdens W.O. I uitstrekte tot aan de Simliduinen. Door bebouwing en andere infrastructuur zijn deze natuurlijke geomorfologische structuren echter niet meer intact.

Op basis van de geomorfologische evolutie op figuur 11, kunnen we in het projectgebied drie grote stuifcomplexen afleiden:

- een actief stuifduincomplex ter hoogte van de Schipgatduinen
- een actief stuifduincomplex ter hoogte van de Hoge Blekker
- een kleiner stuifduincomplex in het zuiden van de Doornpanne
- een stuifduincomplex ter hoogte van de Witte Burg

Verder komen in het projectgebied verschillende kleinere verstuivingscomplexen voor. Deze zijn gesitueerd in de noordwestelijke hoek van de Doornpanne, verspreid in het zuidelijk deel van de Doornpanne (ter hoogte van de restanten van de zuidelijke paraboolduinarm) en in het deelgebied St.-André. In dit laatste deelgebied vormt verstruweling een hindernis voor grootschaliger actieve verstuivingen.

3.5.2 Pedologie

3.5.2.1 Bodemkartering Bodemkaart van België (figuur 12)

De bodemkartering werd te Koksijde uitgevoerd gedurende de jaren 1947-1949². In de Duinstreek werd via oppervlaktewaarneming (vegetatie en reliëf) gekarteerd (op basis van 1 boring per 5 ha) (in de Polderstreek werden 2 boringen per ha (tot op een diepte van 1.25 m) uitgevoerd). De belangrijkste criteria voor de indeling van de bodems van de Duinstreek zijn topografie en hiermee gepaard gaande de bodemvochtigheid en het humusgehalte van de A-horizont, antropogene beïnvloeding en het al dan niet voorkomen van kleiafzettingen binnen boorbereik.

Het projectgebied behoort bodemkundig tot de Duinstreek, die in hoofdzaak bestaat uit jong duinzand, afgezet na de 10^e eeuw. De bodemtypes van de Polderstreek behoren niet tot het projectgebied.

Volgende bodemseries van de Duinstreek komen in het projectgebied voor:

- ✓ *Serie A0 of hoge duinen, al dan niet gefixeerd*
 - materiaal: jong, grof duinzand zonder kleideeltjes, beperkte hoeveelheid humusmateriaal en hoog kalkgehalte (pH>7). De korrelgrootte varieert naargelang de (selecterende) windwerking.
 - locatie: Schipgatduinen, Hoge Blekker, Witte Burg en St.-André (quasi volledig); verspreide delen Doornpanne
- ✓ *Series B1/B2/ B3 of droge/middelmatig vochtige/ vochtige duingrond*
 - materiaal: grof duinzand zonder kleideeltjes, humeuze bovenlaag, in de B3-profielen is de bodem het meest ontkalkt. In B2- en B3-gronden komen roestverschijnselen op geringe diepte (resp. tot > -40 cm en tot in de bovengrond) voor.
 - locatie B1: grote delen van de Doornpanne en randzones Hoge Blekker en Witte Burg
 - locatie B2: verspreid in het projectgebied, met uitzondering van de Witte Burg en het loopduinrelict
 - locatie B3: centraal in de Doornpanne en langs de noordelijke rand van deze deelzone
- ✓ *Series C1-C2-C3 of droge/middelmatig vochtige/natte geëgaliseerde duingronden*
 - materiaal: duingronden met vermenging van klei, humeuze laag aanwezig, laag kalkgehalte en waterhuishouding variabel. Het humusgehalte neemt toe met de vochtigheid: de C1-profielen hebben een weinig humeuze, lichtbruine bovengrond; terwijl de bovenste horizonten van de C3-bodems sterk humeus zijn.
 - locatie: loopduinrelict Witte Burg en ten zuiden van de Doornpanne (geëgaliseerde gronden)
- ✓ *OB (kunstmatige gronden)*
 - locatie: ter hoogte van de Koninklijke Baan en de bebouwing van Koksijde en Oostduinkerke

² Moorman, F.R. & Amerijckx, J.B. (1950). Bodemkaart van België: verklarende tekst bij het kaartblad Oostduinkerke 35^B, IWONL, 52 p.

In het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, De Doornpanne en De Hoge Blekker" komen volgende bodemseries voor:

- ✓ A0: grootste deel Schipgatduinen en Hoge Blekker, gering deel Doornpanne
- ✓ B1: gering deel Schipgatduinen, Hoge Blekker en Doornpanne
- ✓ B2: gering deel Schipgatduinen (Z-deel)
- ✓ B3: Doornpanne (gering, N-deel en ZO-deel)
- ✓ OB: Schipgatduinen (langs Koninklijke Baan)

3.5.2.2 Chemische bodemkenmerken

3.5.2.2.1 Kalkgehalte (naar Depuydt 1972 en eigen waarnemingen)

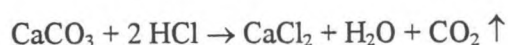
Eén van de belangrijkste fysische bodemkenmerken van de Jonge Duinen is het hoog kalkgehalte. Dit is o.m. van belang voor de instandhouding en creatie van een aantal vegetatietypes in de duinen, o.m. voor mesofiele, kalkrijke duingraslanden en kruipwilgstruwelen. Daardoor vormt het kalkgehalte een belangrijke determinerende factor naar potenties van natuur(ontwikkeling en -herstel) toe (De Raeve 1991).

Het kalkgehalte in het grootste deel van het projectgebied ligt gemiddeld vrij hoog (gemiddeld hoger dan 8%) (Depuydt 1972). Dit relatief (gemiddeld) hoog kalkgehalte wordt in stand gehouden door overstuivingsprocessen met kalkrijk zand. De hoogste kalkgehalten komen voor in de zeeleepduinen (ca. 10% of hoger). Globaal neemt het kalkgehalte af van de zeeleep naar de landinwaartse delen, al moet voor het projectgebied een uitzondering gemaakt worden voor de duinzanden van de Hoge Blekker en de Witte Burg (kalkgehalte van ca. 4 à 6 %). Hoewel deze twee deelzones landinwaarts gelegen zijn, en dus in principe een lager kalkgehalte zouden moeten hebben, is dit door overstuiving met en verstuiving van grote kalkrijke zandmassa's niet het geval. Zo hebben de verstoorde duinkalkgraslanden in de Doornpanne een vrij hoog kalkgehalte, omdat voortdurend nieuw kalkrijk materiaal wordt aangevoerd. Door verstoring zullen deze bodems echter sneller ontkalken, wat o.m. het geval is in door recreatie verstoorte bodems, bodems onder struweel en onder voormalige duinakkertjes (cfr. Witte Burg loopduinrelict).

In de bodems van het zuidelijk loopduinrelict van de Witte Burg ligt het kalkgehalte van de bodem beduidend lager, zo'n 4% (De Raeve 1991).

Om een idee te verkrijgen van het kalkgehalte in de bodem van het projectgebied, werd een kwalitatieve bepaling van het kalkgehalte via een reactietest (bruistest) met HCl uitgevoerd. Omdat kan verwacht worden dat in duingebieden door overstuiving met kalkrijk duinzand het bovenste laagje aangerijkt is met kalk (CaCO₃), werd in de reactietest het kalkgehalte van de laag tussen 5 en 10 cm diepte bepaald. Hierbij werd vrijwel steeds de bovenste horizont bemonsterd.

De bepaling van het kalkgehalte gebeurde door een kwalitatieve HCl-test uit te voeren. Met behulp van een druppelteller worden enkele druppels van een 9M³ HCl-oplossing (pH 2) op het bodemmateriaal aangebracht. In aanwezigheid van HCl treedt volgende reactie op:



De vorming van CO₂ is waarneembaar door schuimvorming op het bodemmateriaal. Er wordt een onderscheid gemaakt in lichte reactie (-/+), reactie (+) en zeer hevige

³ In de literatuur worden evenwel waarden vermeld van 1 N tot 4 N (Ampe 1999).

reactie (++)). Deze indeling valt ongeveer samen met de volgende analytisch bepaalde klassen (Veen & Witmer 1980):

- (-/+) : hoorbare opbruising, tot 2%
- (+) : zichtbare opbruising, >2%
- (++) : sterk zichtbare opbruising, >>2%

Tabel 3 vat de gegevens van de kalkgehaltebepalingen in het projectgebied samen.

Tabel 3. Overzicht van de (kwalitatieve) kalkgehaltenes in de bodem (tussen 5-10 cm) in het projectgebied.

- (-/+) : hoorbare opbruising, max. 2%
- (+) : zichtbare opbruising, >2%
- (++) : sterk zichtbare opbruising, >>2%

Deelgebied/Vegetatietype	Kwantitatief kalkgehalte
Strand	++
Schipgatduinen/stuivend duin	++
Schipgatduinen/mosduin/duingrasland	++
Schipgatduinen/struweel	+
Doornpanne/ stuivend duin	++
Doornpanne/ mosduin/duingrasland	+
Doornpanne/struweel	+
Witte burg/ stuivend duin	++
Witte Burg/ mosduin/duingrasland	++
Witte Burg/ struweel	+
Loopduinrelict/duingrasland	-/+

Uit tabel 3 blijkt inderdaad dat de stuivende duinen van de Schipgatduinen, Witte Burg en Doornpanne de hoogste kalkgehaltenes hebben. Door overstuiving hebben de mosduinen en duingraslanden in de Schipgatduinen en Witte Burg echter nog een hoog kalkgehalte.

Het loopduinrelict ten zuiden van de Witte Burg heeft de laagste kalkgehaltenes; overstuiving heeft hier nog nauwelijks plaats.

3.5.2.3 Fysische bodemkenmerken

Bepalingen van de korrelgrootte van strand- en duinzand werden voor de kust verricht door Depuydt (1972). Voor het strandzand lag de gemiddelde korrelgrootte van het strand zand tussen 175 µm en 305 µm. Voor de Westkust werd een gemiddelde korrelgrootte kleiner dan 208 µm genoteerd.

Korrelgroottebepalingen van het strandzand vóór de Schipgatduinen toonden aan dat de korrelgrootte hier gemiddeld 200 µm bedraagt.

De gemiddelde korrelgrootte van het duinzand is iets lager dan het strandzand. In de duingebieden van het projectgebied bedroeg de gemiddelde korrelgrootte 160 µm.

De capillaire opstijging in zandbodems van de duinen zou ca. 40 cm bedragen (Ampe 1991).

3.5.3 Hydrogeologie

3.5.3.1 Algemeen

De kustduinen vormen een belangrijke zoetwaterreservoir. Door het neerslagoverschot (ca. 270 mm/jaar aan de Westkust, Lebbe & De Breuck 1980) vormde zich in de loop der eeuwen een zoetwaterlens. Als de zandlagen zeer dik zijn, drijft deze zoetwatermassa op de onderliggende zoutwaterlagen en neemt het onder de invloed van de waterbergende capaciteit van het zand de vorm aan van een asymmetrische lens. Aan de Westkust ontbreken echter dergelijke grote zandpakketten. De ondoordringbare kleilaag van het Ieperiaan op een diepte van ca. -22 m TAW belet de vorming van een lensvormige zoetwaterzak.

Door de grondwaterverheffing krijgt het van oorsprong zoute grondwater in het duinmassief een grotere druk dan het grondwater in de omgeving (zee en polder). Tengevolge van deze drukverschillen ontstaat een stroming van grondwater en verdringing van zout door zoet grondwater. Na verloop van tijd ontstaat hierbij een situatie waarbij een zoetwaterzak in dynamisch evenwicht is met het zoute grondwater. In deze evenwichtssituatie komt het zoete water tot een aanzienlijke diepte onder zeeniveau voor (Provoost *et al.* 1996a).

3.5.3.2 Lithologische profielen van het Kwartair (naar Lebbe 1973 en Lebbe & De Breuck 1980)

3.5.3.2.1 Duinen (figuren 13-14)

Algemeen voor de Westkust geldt dat het ondiep grondwaterreservoir bestaat uit een opeenvolging van doorlatende en slecht doorlatende lagen. De onderste doorlatende laag, rustend op een tertiair substraat (Ieperiaan), bestaat voornamelijk uit middelmatig tot grof zand met grint en schelpfragmenten. Voor de bovenliggende lagen kan het kustgebied in verschillende zones opgesplitst worden naargelang de opeenvolging van slechtdoorlatende en doorlatende lagen.

Figuur 13 geeft de ligging weer van de lithologische profielen van de boringen in de kwartaire lagen in het duingebied tussen Koksijde en Oostduinkerke. Een doorsnede van het zuidelijk gedeelte van het duingebied in deze zone (Doornpanne) wordt in figuur 14 voorgesteld.

De bovenste lagen recent duinzand (5) reiken tot een diepte van 4 à 4.5 m TAW. Aan de basis of iets hoger bevindt zich een doorlopende humeuze laag, die naar het oosten toe in tweeën splitst. Ook op ca. 6 m TAW wordt een dergelijke oude vegetatiehorizont aangetroffen.

Onder de duinafzettingen komen de afzettingen van Duinkerken voor. Bovenaan bestaan ze uit een afwisseling van zandige en zandlemige lagen, die dieper geleidelijk overgaan naar een lemig zand (4.3), dat op zijn beurt rust op een zandige laag. In boring 118VB3 wordt ter hoogte van de bovenste laag een dunne kleilens waargenomen. Deze laag gaat tenslotte over in een laag van kleiig zand met schelpgruis. De onderliggende lemige zandlaag gaat in het oosten over in een zwart gespikkelde kleilaag, die in boring 118VB14 een dikte van ca. 65 cm heeft. Het onderste gedeelte van de afzetting bestaat uit middelmatig zand (4.2), waarin schelpenbanken aangetroffen worden. Onderaan komt meestal een schelpenbank voor

met een dikte van ca. 2 m (4.1). In de boringen 118VB10 en 118VB11 wordt daaronder een ophoging van kleikeien aangetroffen.

In het centrale deel van de Doornpanne komt van -9 tot -20 m TAW een laag leemhoudend fijn zand voor. Het onderste gedeelte van deze afzetting (2) bevat relatief veel schelpen en bestaat uit fijner en slechter gesorteerd materiaal. Op sommige plaatsen is dieper fijn grijs zand aangeboord, dat waarschijnlijk tot de afzettingen van Calais behoort.

Onder de afzettingen van Calais ligt een schelpenlaag met slecht gesorteerd materiaal (1). Deze laag is een restant van de Eemformatie (Eemiaan). De Ieperiaanklei wordt op -22 m TAW aangeboord.

Het oostelijk gedeelte van het profiel in de Doornpanne verschilt duidelijk van het westelijk. In het oosten vertoont het maaiveld een golvend verloop en ligt het hoger dan in het westen. Er komen tevens meer begroeiingshorizonten voor in het oosten. De afzettingen van Duinkerken zijn er kleiig en bijgevolg weinig doorlatend. Op de kleiige laag heeft zich derhalve een stuwwaterlaag gevormd. Deze laag is van belang voor de vegetatie: op de locaties met stuwwatertafel heeft zich herhaaldelijk een begroeiingshorizont ontwikkeld. In het grootste gedeelte van de waterwinning van de Doornpanne is dit klei-leempakket dunner dan 25 cm.

3.5.3.2.2 Strand (figuur 15)

Door Lebbe & De Breuck (1980) werden eveneens boringen op het strand in het projectgebied verricht.

Profiel 118DB4 geeft de verschillende horizonten van het lithologisch profiel weer van de boring op het strand (figuur 15).

Tussen +2 en -2 m TAW bevindt zich een schelpenbank (6.1). Daaronder, tot het peil -11.5 m, wordt fijn zand van de afzettingen van Duinkerken aangetroffen (4.2). Dieper komen dezelfde afzettingen als in het voorgaande profiel voor.

3.5.3.3 Stijghoogtepatronen van het freatisch reservoir (figuren 16-17)

Van belang voor de vegetatiepatronen en -ontwikkeling zijn de stijghoogten van het freatisch reservoir en de fluctuaties van deze stijghoogten. Belangrijke ontwikkelingen en evoluties in de vegetatie (in duinen, maar ook in andere (grondwaterafhankelijke of -beïnvloede) habitats) kunnen dus opgevolgd worden door reeksen van (langjarige) stijghoogtepatronen.

Van de Doornpanne zijn dergelijke gegevens voorhanden van het waterwinningsgebied van de IWVA. De natuurlijke, potentiële (d.w.z. zonder enige vorm van antropogene beïnvloeding van het grondwaterreservoir) stijghoogtepatronen in de bovenste zandlagen van het freatisch reservoir werden door een mathematisch model van de IWVA berekend (figuur 16). Deze gegevens dienen genuanceerd te worden, daar ze gebaseerd werden op modelberekeningen van 1993. Daarbij werd uitgegaan van een vast polderpeil (2.5 m TAW) en een vast zeewaterpeil (4.3 m TAW). Voor het duingebied tussen Koksijde en Oostduinkerke, waartoe het projectgebied behoort, kan verondersteld worden dat de freatische laag homogeen is (Lebbe & De Breuck 1980). Deze homogeniteit maakt een modelmatige benadering van het stijghoogtepatroon aanvaardbaar, hoewel geen rekening werd gehouden met

slecht doorlatende lagen. Deze laatste kunnen de grondwaterbeweging beïnvloeden⁴. Bepaalde hydrogeologische parameters van de duinen in het projectgebied zijn wel kwantitatief gekend (o.m. op basis van boringen), waaronder de transmissiviteit ($kD=340 \text{ m}^2/\text{d}$) en de bergingscoëfficiënt ($3 \cdot 10^{-3}$), zodat de stijghoogte kan uitgedrukt worden in functie van de afstand tot de hoogwaterlijn en de breedte van het duingebied met volgende formule:

$$h_x = - N/kD \cdot x^2 + x((h_2-h_1)/B + NB/kD) + h_1$$

met N: infiltratie van regenwater door onverzadigde zone naar grondwater (bergingscoëfficiënt)
 kD: transmissiviteit van het duingebied
 B: breedte van het duingebied
 h₁: vaste stijghoogte onder hoogwaterlijn
 h₂: vaste stijghoogte onder polders
 x: afstand tot hoogwaterlijn
 h_x: stijghoogte van het freatisch reservoir

Bakker (1981) vermeldt als natuurlijke situatie in duinvalleien in Nederland seizoensfluctuaties (verschil tussen de hoogste en laagste gemiddelde maandstand over een periode van 10 jaar) van 0.4 tot 0.7 m, met de laagste waterstanden in september-oktober en de hoogste in februari-maart. Lebbe & De Breuck (1980) komen voor de Westkust tot iets hogere waarden, met een gemiddelde jaarvariatie van 0.6 tot 0.9 m, wat dus een totaal fluctuatietraject van grondwater in de duinen inhoudt van minstens 1 à 1.6 m.

De potentiële, natuurlijke freatische watertafel blijkt in de Doornpanne relatief hoog te zijn (figuur 16). Centraal in de Doornpanne zou zich de hoogste stijghoogte, i.e. de natste zone bevinden. Deze zone komt quasi overeen met de natste gronden op de Bodemkaart (bodemtype B3). De hydro-isohypsen (lijnen van gelijke stijghoogten) verlopen in het gebied gradueel en verlagen naar resp. strand en polders.

We vermoeden dat deze modelmatige benadering afwijkt van de vroegere (vóór de grondwaterwinning) hydrologische situatie. Het noordelijk deel zou wellicht minder nat zijn dan in de modelmatige benadering wordt voorgesteld, en het zuidelijk deel zou wellicht iets natter zijn. Hier werden immers vroeger teelten zoals aardappelen gekweekt, wat min of meer vochtige omstandigheden vereiste.

De reële stijghoogtepatronen in de Doornpanne worden weergegeven in figuur 17. De freatische watertafel ligt er relatief laag ten opzichte van de natuurlijke, potentiële toestand zonder waterwinning. Het laagste punt van stijghoogten bevindt zich in het zuidelijk deel van de Doornpanne (0.2 m TAW) en stijgt gradueel naar de randen van het gebied.

De invloed van de waterwinning in de Doornpanne op het stijghoogtepatroon wordt besproken in het deel " Invloed van de waterwinning op de grondwaterkwantiteit" (3.5.3.5.2 Negatieve effecten van de waterwinning in de Doornpanne).

⁴ Onderzoek in de Westhoekduinen te De Panne heeft het belang van discontinue slechtdoorlatende lagen in het freatisch reservoir aangetoond; deze lagen veroorzaken de opdeling van een meerlagig reservoir. De stijghoogtefluctuaties worden door deze slecht doorlatende lagen naar boven toe sterk tot volledig gedempt. De ondiepe slechtdoorlatende lagen beïnvloeden dus vooral de vorm van de grondwatertafel.

3.5.3.4 Grondwaterkwaliteit

3.5.3.4.1 Duinen (figuur 18)

In de duinen bestaat er een duidelijk verband tussen de grondwaterkwaliteit en de geologische opbouw. Op het moment dat de Jonge Duinen werden gevormd, wordt verondersteld dat het grondwaterreservoir volledig gevuld is met zout water. Vanaf dan trad door neerslag een infiltratie op van zoet water. De verdringing van zout water blijft doorgaan tot er een evenwicht is bereikt. Het zoet grondwater komt dan voor tot op het tertiair substraat (Martens & Walraevens 1996).

De duinen in het projectgebied hebben de functie van infiltratiegebied. Hier komt er geen zout grondwater voor (figuur 18). Dit is te wijten aan de relatief brede duinstroken. Enkel in het poriënwater van de bovenste schelpenbank werd zouter water aangetroffen (Lebbe & De Breuck 1980).

Kwantitatieve grondwatergegevens zijn voorhanden voor het grondwater van de freatische laag in de Doornpanne (tabel 4).

De N:P verhouding van 1.2 wijst op een relatief hoog overaanbod van fosfaat. De voor plantengroei optimale N:P verhouding wordt op 20 geschat (Koerselman 1993).

Tabel 4. Gemiddelde waterkwaliteit van natuurlijk duinwater in het grondwater van de Doornpanne (IWVA 1993). (*: gemiddeld bij drinkwater door de IWVA geleverd).

Parameter	Grondwater Doornpanne
pH	7.52
EGV (mS/cm)	88.1 (*)
Cl ⁻ (mg/l)	61.0
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	60.0
NO ₃ ⁻ (mg/l)	0.84
ortho PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0.09
totaal PO ₄ ³⁻ (mg/l)	1.14
N:P	1.2
Na ⁺ (mg/l)	38.5
Ca ²⁺ (mg/l)	109.2
Mg ²⁺ (mg/l)	5.2
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0.55
K ⁺ (mg/l)	3.7

3.5.3.4.2 Strand

Op het droge strand en op het hoogste gedeelte van het natte strand infiltreert zout water tijdens vloed. Dit geïnfilteerde zout water zowel als het onderliggende zoet duinwater stromen in de richting van de zee. Op het grootste gedeelte van het natte strand is er uitsijpeling van zout water tijdens eb. Ter hoogte van de scheiding tussen zoet en zout water ontstaat er door menging een brakke overgangszone.

3.5.3.5 Invloed van de waterwinning op de grondwaterkwantiteit

3.5.3.5.1 Visie van de IWVA

De duinen dragen in zich een zoetwatervoorraad die de verzilting van de achterliggende polders tegengaat. Deze zoete grondwaterlens van de kustduinen wordt momenteel deels gebruikt voor de drinkwatervoorziening.

De Westkust valt onder het ambtsgebied van de Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht (IWVA), die o.m. sedert 1948 in de Doornpanne te Koksijde/Oostduinkerke water wint (Kuijken *et al.* 1993b). Vanaf 1973 werd jaarlijks 1 500 000 m³ water uit de freatische laag opgepompt. Dat gebeurde door filterputten aangesloten op een hevelleiding.

Tot circa 1975 kon de IWVA de stijgende trend van waterverbruik met eigen productiemiddelen volgen (exploitatie van de zoetwaterbel in de duinen), maar vanaf dan werd een gedeelte aangekocht bij de Tussengemeentelijke Maatschappij voor Watervoorziening (TMVW) en de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (VMW) (ongeveer 20% in 1990, momenteel ongeveer 50% of ongeveer 3 miljoen m³). Een klein deel wordt vanuit Frankrijk aangevoerd.

Om aan de toenemende vraag te voldoen voorzag de richtnota "Drinkwatervoorziening in Vlaanderen" (AMINAL 1992) onderzoek naar verschillende alternatieven voor de huidige vorm van grondwaterwinning in de duinen: infiltratie van buitenaf in de Doornpanne te Koksijde (kunstmatige aanvulling via oppervlakte-infiltratie), winning van uit de duinen afvloeiend grondwater onder het vliegveld van Koksijde en winning uit de Landeniaan zanden onder de Doornpanne (200 m diep). Kunstmatige aanvulling in de waterwinning van de Doornpanne zou leiden tot het verminderen van de natuurlijke grondwateronttrekking met bijna 30%. Via kunstmatige aanvulling zou in eerste instantie 2.500.000 m³/jaar bijkomend drinkwater kunnen beschikbaar zijn. In de huidige toestand wordt 2.000.000 m³/jaar grondwater opgepompt, maar is meer in de vergunning voorzien. In de Westhoek bedraagt de vergunning 1.700.000 m³/jaar. De toegestane oppomping van grondwater via oppervlakte-infiltratie zou echter vanaf de inwerking treding van de oppervlakte-infiltratie veranderen: de bestaande vergunning wordt verminderd tot 1.700.000 m³/jaar voor de Doornpanne en voor de Westhoek tot 1.000.000 m³/jaar.

Door de IWVA werd aan het Instituut voor Natuurbehoud opdracht gegeven de ecologische haalbaarheid van kunstmatige aanvulling te bestuderen in het waterwinningsgebied Sint-André. Het Instituut voor Natuurbehoud concludeerde dat infiltratie in het zuidelijk deel van de waterwinning mogelijk was, mits dit gekoppeld werd aan de "afbouw van de exploitatie van de natuurlijke zoetwatervoorraad in een aantal duincomplexen" en mits een "ecologisch verantwoord beheer van de duinen" (Kuijken *et al.* 1993a). Het project werd verder uitgewerkt naar inrichtings- en beheersvoorstellen (Kuijken *et al.* 1993b). In een eerste voorstel werd geopteerd voor een dubbel kanaal, dat in verbinding met elkaar zou staan en een lengte van ca. 500 m lang, een gemiddelde breedte van 40 m en een gemiddelde diepte van 0.5 m zou hebben. In het uiteindelijk voorstel (1999) (zie figuur 19) zou slechts 1 "kanaal" behouden blijven, evenwel met een licht gewijzigde vorm. De lengte van het infiltratiepand zou ca. 500 m bedragen, de gemiddelde breedte ca. 35 m.

De locatie van deze infiltratiezone is zo gekozen dat een minimale schade aan de natuur wordt veroorzaakt, vermits het pand gepland is op een plaats waar nu een filterbatterij ligt. Het infiltratiepand zal ook aangelegd worden conform de recente Nederlandse inzichten: geringe diepte (maximaal 50 cm), zacht hellende oevers, maximale variatie tussen droog en nat door inschuiven van de oevers, aanleg van baaien en de aanwezigheid van een "eiland".

Er zal tevens gewerkt worden met randbronnering (d.i. inplanting van de winningsputten rond de kanalen) zodat het aangevulde water niet ondergronds zal afvloeien naar de omgeving.

Voor de productie van infiltratiewater werd onderzoek verricht in verband met de behandeling van oppervlaktewater afgevoerd uit de polders. Door de IWVA werden normen vastgesteld waaraan dit infiltratiewater moet voldoen. Het infiltratiewater zal wat betreft de fysico-chemische kwaliteit voldoen aan de drinkwaternorm, met uitzondering van het zoutgehalte en de nutriëntenbelasting waarvoor strengere normen gelden (zie tabel 5). Voor de microbiologische parameters werden geen normen gesteld, daar bacteriën en virussen tijdens de bodempassage worden verwijderd.

Om de kwaliteit van het opgepompte water af te vlakken zal de afstand tussen het infiltratiepand en de winputten gespreid worden. De minimale verblijftijd van het water zal 6 weken bedragen, zodat het teruggewonnen water bacteriologisch zuiver zou moeten zijn.

Voor de parameter fosfaat werden geen normen opgelegd. In de duinen blijkt de belangrijkste limiterende parameter het orthofosfaatgehalte te zijn. Ontwikkeling van ruigtekruiden zou optreden indien de orthofosfaattoevoer groter zou zijn dan 0.2 mg/dag (Van Dijk 1984). Voorzuivering zou derhalve meer gericht moeten worden op vermindering van de fosfaatconcentratie. In Nederland streeft men voor de fosfaatconcentratie van het infiltratiewater algemeen naar 0.02 mg/l.

Tabel 5. IWVA-normen voor de kwaliteit van het infiltratiewater in vergelijking met de drinkwaternormen en de Nederlandse infiltratienorm voor de belangrijkste parameters (naar Kuijken et al. 1993).

Parameter	IWVA-norm infiltratiewater	Drinkwaternorm	Nederlandse norm infiltratiewater
TDS (gemeten als droogrest) (mg/l)	750	1500	
Natrium (mg Na/l)	100	150	120
Chloride (mg Cl/l)	125	350	200
Sulfaat (mg SO ₄ /l)	150	250	150
Nitraat (mg NO ₃ /l)	15	50	25
Totaal fosfor (mg P/l)	0.4	1.1	0.4

De totale infiltratiecapaciteit zou met de huidige vergunning 1.700.000 m³/jaar bedragen, alle geïnfilterde water zou teruggewonnen worden.

Ten tweede wil de IWVA grondwater oppompen uit de watervoerende laag van de Landeniaanzanden in de Doornpanne, en dit via drie bestaande putten. De Landeniaanzanden komen voor op een diepte tussen 138 en 158 m onder het maaiveld, en worden bedekt door de circa 110 m dikke Ieperiaanklei. De aanvraag houdt in dat uit elk van de drie bestaande putten, die werden geboord in het kader van de studie naar de waterwinningsmogelijkheden in deze laag (Lebbe et al. 1993), 5 m³/uur te mogen oppompen. Deze winning zou geen effect hebben op de freatische waterstand (Lebbe et al. 1993). Door het gebruik van grondwater uit het Landeniaan kan men de winning van natuurlijk grondwater uit de duinen verminderen. Een effect van deze winning is dat de grondwatertafel minder sterk zal fluctueren in tegenstelling tot de natuurlijke winning van grondwater uit de freatische kwartaire laag. Tot op heden werd nog niet aangevat met de winning van grondwater uit de Landeniaanzanden, o.m. omwille van het feit dat dit water niet voldoet aan de drinkwaternormen.

3.5.3.5.2 Negatieve effecten van de waterwinning in de Doornpanne

De natuurlijke drinkwaterwinning door onttrekking van grondwater uit de freatische lagen van de duinen heeft een aantal belangrijke negatieve effecten. Deze effecten uiten zich op het vlak van:

- geohydrologie
 - geomorfologie
 - vegetatieprocessen
 - bodemprocessen
- *Geohydrologische effecten*

De waterwinning bracht een sterke grondwaterstandsverlaging met zich mee, waarvan de invloed zich niet alleen lokaal manifesteert maar zich tot ver buiten het winningsgebied uitstrekt. Daarnaast kunnen echter ook verstoring van het fluctuatietraject optreden door het oppompen van sterk wisselende, vaak seizoensgebonden waterhoeveelheden. Sinds de waterwinning in de Doornpanne (1948) is de grondwatertafel in het gebied naar schatting 2 tot 5.5 m gedaald. Na 3 jaar pompen (met in totaal een debiet van 729000 m³) zou volgens modelberekeningen van de IWVA een daling van de grondwatertafel met 1 à 2 m opgetreden zijn (figuur 20, IWVA 1993).

Naarmate meer water onttrokken wordt, neemt de omvang van de daling toe en breidt de invloedssfeer van de grondwateronttrekking zich uit. Dit is ondermeer met name het geval in de waterwinning van De Panne (Westhoek) (uiterst links op figuur 21), waar door de grondwaterwinningen twee ontwateringstrechters zijn ontstaan. Hierdoor is ook in de omliggende gebieden de watertafel sterk gedaald.

Tengevolge van deze winningen bestaat er een grote onverzadigde zone. Ter hoogte van de waterwinning heeft het grensvlak zoet/zout water zich verplaatst, zowel van aan de zeezijde als naar de polders toe⁵. Indien men in de toekomst niets aan het beheer van de waterwinning zal veranderen, dan zal het zoutgehalte binnen afzienbare tijd boven de drinkwaternormen uitstijgen (Lebbe *et al.* 1993). Lebbe *et al.* (1993) onderzochten de grondwaterstromingen in de duinen van de Westkust. Figuur 21 geeft deze stromingsgebieden weer. Hierbij zijn de waterscheidingslijnen van de bovenste verzadigde grondwaterstromingen aangegeven. De lijnen zijn representatief voor de gemiddelde toestand gedurende de laatste 20 jaar. Hieruit blijkt dat de waterwinning van de Doornpanne voornamelijk bedreigd wordt door zout water van onder het strand. Hoewel de gebieden waaruit zout water stroomt naar de waterwinning beperkt zijn, zijn ze voldoende om na bepaalde tijd de waterwinning in de Doornpanne te verzilten (Lebbe *et al.* 1993).

- *Effecten op geomorfologie*

De winningsinfrastructuur van de waterwinningen in de duinen heeft een grote impact op de natuurlijke geomorfologische processen in de duinen. Plaatselijke vergravingen, aanleg van (verharde) wegen, de aanwezigheid van pompputten, leidingen en andere infrastructuur sluiten een grootschalige geomorfodynamiek uit. In het

⁵ Door langdurige (natuurlijke) grondwateronttrekkingen uit het freatisch reservoir stroomt het grondwater van onder het strand in de richting van de duinen. Hierbij zal een gedeelte van het zout water dat op het droge strand infiltreert, in de richting van de duinen stromen, met een verzilting van de zoete freatische grondwaterlaag als gevolg.

waterwinningsgebied komen de meest vergraven terreinen overeen met de infrastructuur van de waterwinning.

- *Effecten op vegetatie en -processen*

De belangrijkste ecologische waarden en ontwikkelingen zijn gerelateerd aan de hydrologie van het duinengebied. De gemiddelde grondwaterstandsdeling, waarvan de waterwinning in de duinen door onttrekking van grondwater uit de freatische laag van de duinen een belangrijke oorzaak is, vormt één van de belangrijkste knelpunten voor het behoud van kenmerkende, waardevolle flora- en fauna-elementen aan de kust. Een rechtstreeks gevolg van de daling van de grondwaterstand is het verdwijnen van grondwaterafhankelijke organismen, o.m. het geval in de Doornpanne (Kuijken *et al.* 1993, Kuijken *et al.* 1994b) en de Westhoek (De Raeve *et al.* 1983, De Raeve & Lebbe 1984, Kuijken *et al.* 1994b).

Voor de bespreking van de effecten van de waterwinning "St.-André" (Doornpanne) op de totale freatofytenflora, verwijzen we naar 3.6.2.1.1.3 (Evolutie van de freatofytenflora in het projectgebied).

Herstel van het hydrologisch evenwicht na drinkwaterwinning uit de freatische lagen van de duinen zou zo'n 250 jaar duren (voor een duingordel met een breedte van 2 km). Het herstel van vochtige duinvalleivegetaties is dus een kwestie van lange termijn (Bakker 1981).

Naar de effecten van oppervlakte-infiltratie in de Doornpanne werd onderzoek verricht door het Instituut voor Natuurbehoud (Kuijken *et al.* 1993a,b).

Binnen het infiltratiegebied zou een volledig kunstmatige hydrologische situatie ontstaan. Wat waterkwaliteit betreft zijn negatieve effecten te verwachten bij gebruik van polderwater of uit het duingebied afstromend oppervlaktewater. Geringe verschillen in nutriëntengehalten kunnen al leiden tot verzuuring of banalisering van de vegetatie. Dit effect wordt versterkt door de grotere stroomsnelheden van het infiltratiewater (50 tot 150 cm/dag tegenover hoogstens 30 cm/dag in natuurlijke duinsystemen). De negatieve effecten van de infiltratie met nutriëntenrijk water worden wel deels opgelost doordat de IWVA het aangevoerde water eerst zal zuiveren (zie eerder). Naast de waterkwaliteit zijn de optredende grondwaterstandschommelingen minstens even belangrijk. Deze schommelingen (tengevolge van het infiltreren en oppompen van het grondwater) moeten het natuurlijke fluctuatietraject benaderen (hoogste stand in late winter/vroege lente, laagste stand in nazomer/vroege herfst). Dit gegeven beperkt sterk het gebruik van het infiltratiegebied als opslagruimte voor in het hoogseizoen verbruikt water (Kuijken *et al.* 1993a,b).

- *Effecten op bodemprocessen*

Grondwaterwinning uit de freatische laag van de duinen heeft hoofdzakelijk effect op de chemische processen in de bodem. Een belangrijk neveneffect van grondwateronttrekking vormt de versnelde mineralisatie van de bodem. Dit proces houdt in dat stikstof (N), opgeslagen in de organische fractie in de bodem versneld vrijkomt.

In de droge duinen is N de belangrijkste beperkende factor voor de plantengroei. Een verhoging van de mineralisatie, met vrijzetting van N als gevolg, heeft dan ook een belangrijk effect op de vegetatie, met name een verzuuring met optreden van o.m. ruigte-indicerende plantensoorten. Daarnaast oefent fosfor (P) een belangrijke invloed uit op de nattere terreingedeelten. Zo werd in Nederland aangetoond dat door oppervlakteinfiltratie een verhoging werd vastgesteld van P. Dit leidde in de

Berkheide (duingebied nabij Katwijk) tot het verdwijnen van heel wat P-gevoelige freatofyten (Nijssen 1990).

Naast een hogere mineralisatiesnelheid, treedt door grondwateronttrekking ook een versnelde ontkalking op (Klijn 1981)

Op fysisch-morfologisch vlak treden effecten van grondwaterwinningen in de duinen op in oxido-reductieverschijnselen. Deze komen voor in de zone van de fluctuerende grondwatertafel, de permanent verzadigde bodem is er gereduceerd en lichtgrijs. Door onttrekking van grondwater uit de freatische laag in de duinen, fluctueert de grondwatertafel sterker, wat zijn effect heeft op de ligging van de oxido-reductiezone (verschuiving naar beneden).

Door gebrek aan fundamenteel wetenschappelijk onderzoek inzake de effecten van grondwaterwinning uit de duinen op de bodemprocessen zijn verdere negatieve effecten niet gekend.

3.6 Biotische factoren

3.6.1 Landschapsevolutie en grondgebruik sedert de Ferraris (ca. 1770) (figuren 22-23)

In de periode 1770-1778 werd door graaf de Ferraris een bodemgebruikkaart "Carte de Cabinet des Pays-Bas Autrichiens" opgemaakt, die in feite een militair belang had. De oorspronkelijke schaal bedroeg 1/11250, de heruitgegeven kaarten hebben een schaal van ongeveer 1/25000.

Als tussenstappen om de evolutie van het grondgebruik de laatste 230 jaar te schetsen werden daarnaast volgende kaarten en luchtfoto's gebruikt:

- ✓ Vandermaelen kaart (ca. 1840)
- ✓ Militaire topografische kaart "Dépot de la Guerre" (ca. 1876)
- ✓ Militaire luchtfoto's (RAF), Koninklijk Legermuseum, ca. 1917
- ✓ Topografische kaart MGI 1958
- ✓ Topografische kaart NGI 1986
- ✓ Orthofotoplannen (1/10000) (1990)

de Ferraris kaart (ca. 1775)

Op de kaart van de Ferraris treffen we een aaneengesloten duinencomplex aan ter hoogte van de kust. Ook in het projectgebied is de duinengordel nog gaaf. In het zuidelijk deel, ter hoogte van het loopduinrelict van de Witte Burg, en ook in het centrale deel van de Doornpanne, situeerden zich moerassige weiden. De aanduiding op de kaarten met "duinen" en "moerassige weide" wijst er op dat de duinen een nog vrijwel open karakter hadden.

Bewoning blijft in het projectgebied beperkt tot de dorpskern van Koksijde en Oostduinkerke, gelegen aan de binnenduinrand.

Vandermaelen kaart (ca. 1840)

In de loop van de 19^e eeuw worden de duinen meer ontgonnen, vooral de laaggelegen gronden, zoals het loopduinrelict ten zuiden van de Witte Burg in het projectgebied. Deze gebieden situeerden zich in de nabijheid van de dorpskernen (Oostduinkerke en Koksijde). Na de Franse Revolutie (1789) werd het domaniale beheer opgeheven, een particuliere aanpak werd hierdoor mogelijk. Vooral aan de Westkust vestigden zich vissers en landbouwers, ook centraal in het duingebied. In de natste pannen worden akkertjes aangelegd waarop men vooral rogge en aardappelen teelde (Provoost *et al.* 1996a). Waar geen akkerbouw werd verricht, graasde vee (runderen, schapen, paarden of ezels) in de duinen. Tussen de Franse grens en Nieuwpoort graasden zo'n 240 koeien, 112 ezels, 51 paarden en 450 schapen, wat gemiddeld overeenkomt met ca. 1 GVE/2-8 ha. Deze begrazingsdichtheid was op het niveau van de begraasbare zone vrij hoog (er was veel onbegaasbaar open stuifduin) en voldeed wellicht aan de maximale draagkracht van het terrein.

Ondanks deze menselijke activiteiten in de duinen, bleef het duinengebied nog vrij intact, door de afwezigheid van bebouwing of wegeninfrastructuur.

Militaire topografische kaart "Dépot de la Guerre" (ca. 1860)

Midden 19^e eeuw is het duingebied nog vrijwel gaaf gebleven. Het duingebied vormt vrijwel één geheel. Als grondgebruik treffen we naast duinen ook akkerbouw en moerassige delen aan. Zo is het centrale gedeelte van de Doornpanne op kaart aangeduid

als moerassige zone, wat er op wijst dat dit gebied nog vóór de eeuwwisseling (19^e-20^e eeuw) zeer nat was.

Rond 1850 begon de visserij (Yslandvisserij) sterk te verminderen. Om van een inkomen verzekerd te zijn, werden percelen in de duinen ontgonnen: de oneffenheden werden "afgezand" en rond de percelen opgeworpen. Deze werden dan beplant met houtkanten om verstuiwing op de akker te beletten (o.m. in de Doornpanne en de Witte Burg (loopduinrelict)). In dit laatste deelgebied komen ook weilanden voor. Het merendeel van de droge duingronden werd gespaard van nivellering, alleen in de Doornpanne werden enkele vochtige pannen gebruikt en geniveleerd voor akkertjes (rogge en aardappelen). Zo evolueerden de Yslandvissers tot "duineboer". Sommigen onder hen hadden wat vee, dat graasde in de duinen.

De aangeplante houtwalletjes aan de perceelsranden bestonden uit struweelsoorten als *Zwarte els*, *Sleedoorn*, *Meidoorn* en/of *Sering*, zoals het geval was in het loopduinrelict ten zuiden van de Witte Burg, maar ook naast de duinpanne van de Doornpanne en in het zuidelijk deel ervan.

Evolutie in de 20e eeuw

De impact van begrazing in de duinen, maar ook van antropogene activiteiten, zorgde eind 19^e eeuw voor weinig struweel- en bosvorming in de duinen. Foto's uit begin deze eeuw geven ons een beeld van de duinen: de begroeiing bestaat in hoofdzaak uit mos- en kruidachtige vegetaties (Massart 1908). De zeldzame dwergstruwelen bestaan uit *Kruipwilg*. Voor dit (half natuurlijk) landschap wordt de term "Massart-landschap" gebruikt.

Op het eind van de 19^e eeuw kent de kust een grote toeristische opmars, niet in het minst gestimuleerd door het toenmalige koningshuis (Leopold II). Op initiatief van de vorst wordt vanaf 1885 gestart met de aanleg van de Koninklijke Baan en de kusttram. In 1905 is De Panne met Knokke verbonden door een kusttram. In deze periode werden ook de verbindingswegen tussen Oostduinkerke en Koksijde met de kust van een verharding voorzien, zodat het transport naar strand en duinen vergemakkelijkt werd. Badplaatsen ontstonden tevens in deze periode. Vanaf het eind van de 18^e eeuw tot ca. het midden van de 20^e eeuw steeg de geürbaniseerde (bebouwde) oppervlakte met ca. 15% (De Raeve *et al.* 1983). Sindsdien is deze evolutie steeds in stijgende lijn blijven verlopen.

Tijdens de Eerste Wereldoorlog werden in de duinen soldatenkampen opgeslagen en oefenterreinen aangelegd. Ook in de Tweede Wereldoorlog werden de duinen intensief gebruikt: door de aanleg van de Atlantikwall, bunkers, geschusteenheden e.d. werd er een grote impact uitgeoefend op het duingebied.

De militaire luchtfoto's (Koninklijk Legermuseum, Brussel) laten ons toe om het toenmalige landschap vrij gedetailleerd te reconstrueren en een vergelijking te maken met de huidige situatie. De bespreking gebeurt hiervoor per deelgebied.

Schipgatduinen

In de Schipgatduinen was verstruweling zeer gering, enkel in het zuidelijk deel was een beginnende struweelvorming merkbaar.

De huidige Bettystraat was niet aanwezig, er was dus ook ten tijde van W.O. geen bebouwing langs deze zijde van het duingebied aanwezig. De Dorlodotlaan was wel reeds aanwezig, hier kwam reeds bebouwing voor. De huidige FGilles Scottlaan was reeds aanwezig als (strand)doorgang, maar er kwam geen bebouwing voor. Gegroepeerde bebouwing kwam wel reeds voor t.h.v. de huidige Cesar Francklaan en de. De huidige ligging van de Koninklijke Baan t.h.v. de Cesar Francklaan bestond destijds niet, de oorspronkelijke Koninklijke Baan was de (huidige) Cesar Francklaan.

Doornpanne

Verschillende huidige straten waren toen reeds aanwezig, met name de Doornpannestraat. Ook in het duingebied was reeds een diffuus padenpatroon aanwezig: zo bestond het huidige "centraal wandelpad" reeds structureel.

Grote delen van het Doornpannegebied waren stuifduin, met name het NO-deel (momenteel gebouwen en terreinen IWVA), het NW-deel (momenteel verstruweeld met *Duindoorn* en *Kruipwilg* en voormalige Abeelaanplant), het ZO-deel en het centrale deel van de Doornpanne. In het centrale deel (momenteel hoofdzakelijk verstruweeld en met afstervende *Berken*) kwamen vochtige duinpannen voor, evenals in het ZO-deel (momenteel grote stuifvlakte).

In het ZW-deel van de Doornpanne kwamen enkele met houtkanten omzoomde duinakkertjes voor, deze waren reeds op de kaart van Van der Maelen getekend, dus reeds aanwezig rond 1840.

Her en der in de Doornpanne was legerinfrastructuur aanwezig.

Witte Burg

Het volledige noordelijk deel van de Witte Burg bestond uit stuivend duin, het zuidelijk deel daarentegen evolueerde toen naar een helm- en mosduin (momenteel evolueert het zuidelijk deel naar een mozaïek van struweel en grasland). In dit deel stonden veel legerconstructies en -gebouwen.

Loopduinrelict

Het loopduinrelict was in gebruik als akker- en graslandgebied. Op de luchtfoto's bemerken we verspreid liggende boerderijen; de akkers werden omzoomd met houtkanten, terwijl de graslanden tevens omzoomd werden met bomenrijen.

St.-André

Dit deelgebied bestond hoofdzakelijk uit stuif- en helmduin (momenteel is het grootste deel ervan verstruweeld).

bebouwing stieuerde zich slechts minimaal langs de rand van de (huidige) Koninklijke Baan.

Hoge Blekker

Vrijwel het volledige Hoge Blekker gebied bestond uit stuifduin. In het gebied kwamen veel aan de zuidelijke rand reeds woningen voor. Ook langs de Zeelaan en aan het einde van de Panoramalaan-Hoge Blekkerlaan kwam reeds bebouwing in geringe mate voor.

Het ZW-deel van het gebied was in gebruik als duinakker, waarvan de randen omzoomd waren met houtkanten.

Tussen 1921 en 1933 was een gebied van ca. 120 ha in de Doornpanne eigendom van de Engelse maatschappij "Saint-André on Sea Golf Course". In 1936 werd gestart met de aanleg van het "Sint-Andries strand". Dit project, een grootschalige verkaveling, geraakte echter niet verder dan de aanleg van de wegverharding. De huidige "wegen" patronen in de Doornpanne zijn nog de restanten van deze verhardingen. Ook "La Péniche" en "Hotel Normandie" in het duingebied zijn gebouwen uit deze periode.

Van andere vervallen en niet meer van toepassing zijnde verkavelingen (Hoge Blekkerlaan, C. Francklaan, Jabot-Gaupinlaan, Talloen-Mooi Verblijflaan) vermoed men dat dit verval van toepassing is (schr. med. gemeente Koksijde).

Rond 1950 werden de laatste akkertjes verlaten in de duinen. De akkers ruimden in het zuidelijk deel van de Doornpanne plaats voor woningbouw en voor campings. Sommige ervan groeiden uit tot verruigde struwelen of werden beplant (Vanhecke *et al.* 1981).

Een verder landschappelijke en ecologische impact zette zich verder met de bouw van de waterwinning in 1947.

3.6.2 Flora

3.6.2.1 Hogere planten

3.6.2.1.1 Methodiek soortenlijst

De soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied werd opgesteld op basis van verschillende gegevensbronnen. Deze beslaan een periode vanaf het einde van de 19e eeuw tot heden. Voor de verwerking werden de flora-gegevens ingedeeld in twee perioden, met name:

- de periode vanaf 1850-1952
- de periode vanaf 1970-heden

Volgende bronnen werden geraadpleegd:

- Als referentieperiode werd de periode 1850-1952 aangehouden, omdat van deze periode gedetailleerde gegevens beschikbaar waren. De historische floragegevens zijn afkomstig van Piré (1862), Durand (1889), Massart (1905, 1912a, b), Bouly de Lesdain (1906).
- floragegevens Floristiek van België en Luxemburg (de periode vlak na de Tweede Wereldoorlog)
- alle beschikbare streeplijstgegevens van het gebied, beheerd door Flo.wer⁶
- Van Rompaey & Delvosalle (1979)
- Verlinden (1981)
- De Raeve *et al.* (1983) (voor een beperkte aanvulling van de grondwaterafhankelijke soorten)
- Kuijken *et al.* (1993): voor de Doornpanne, Schipgatduinen en omgeving werd een overzicht van de voorkomende en historische flora-gegevens van hogere planten opgesteld. De samenstelling van deze lijst gebeurde op basis van streeplijstgegevens van het IFBL-archief, floragegevens van de Dienst Monumenten en Landschappen en De Raeve *et al.* (1983).
- recente veldinventarisaties in het kader van deze opdracht (juni-juli 2000)

Samenvattend worden de gebruikte floragegevensbronnen weergegeven in tabel 6.

Tabel 6. Overzicht van de gegevensbronnen voor het flora-overzicht in het projectgebied.

Periode	Gegevensbron	Gegevenstype
1862	Piré (1862)	florabespreking hogere planten omgeving Doornpanne
1889	Durand (1889)	nieuwe floravondsten van België
1905	Massart (1905)	bespreking mossen en lichenen kustgebied
1906	Bouly de Lesdain (1906)	bespreking nieuwe en/of zeldzame lichenen kustgebied
1912a, b	Massart (1912)	florabespreking hogere planten Westkust

⁶ Florabank (toelating 2001-wvl-5). Florabank is een geïnformatiseerde databank met plantenverspreidingsgegevens van Vlaanderen op niveau 1km². Aan Florabank wordt meegewerkt door Flo.Wer vzw., de Nationale Plantentuin van België, het Instituut voor Natuurbehoud, de Universiteit Gent, de KULeuven en AMINAL, afd. Natuur (VLINA/96/02, VLINA/00/01).

1930-1979	Van Rompaey & Delvosalle (1979)	verspreidingsatlas flora hogere planten (1979)
1981	Verlinden (1981)	beknopte florabespreking hogere planten Doornpanne
1983	De Raeve <i>et al.</i> (1983)	floralijst hogere planten duingebied Oostduinkerke-Koksijde (Doornpannegebied)
1993	Kuijken <i>et al.</i> (1993)	compilatie floragegevens (streeplijsten IFBL-archief, veldnota's, veldinventarisatie 1992)
2000	eigen inventarisaties	soortenlijsten

Een aantal opmerkingen moet bij de vergelijking van de verschillende florabronnen gemaakt worden.

Vooreerst maakt de heterogeniteit en doelstelling van de gegevens een eenvoudige vergelijking of evaluatie moeilijk. Zo zijn de gegevens van De Raeve *et al.* (1983) minder van toepassing op de zeeoepduinen, omwille van de lagere aandacht die aan dit biotoop geschonken werd. Verder blijkt in de eerste inventarisatieronde van het IFBL de nadruk gelegen te hebben op een fragmentarische inventarisatiemanier, zodat uit deze periode wellicht geen volledige floralijsten kunnen verwacht worden. Desalniettemin kan op basis van de historische floragegevens een inschatting gemaakt worden van het voorkomen van bepaalde soorten en hieruit afgeleid de vestigingskansen van een aantal soorten en het herstel van voor het natuurbehoud belangrijke vegetatietypes.

Om de interpretatie van de soortenlijst te vergemakkelijken, werden verwante soorten (bv. *Rosa canina* s.l.) samengevoegd. Aangeplante soorten werden niet in de lijst opgenomen; verwilderde taxa, ook indien zij niet worden beschouwd als behorend tot de Vlaamse wilde flora, werden wel opgenomen.

De lijst van de hogere plantensoorten werd in tabelvorm (bijlage 1) weergegeven en voorzien van volgende indices:

- aanwezigheid in diverse onderzoeksperiodes
- zeldzaamheid in Vlaanderen (UFK (uurhokfrequentieklasse) > '72, op basis van de voorlopige Florastatistiek voor Vlaanderen, niet gepubliceerde data IN⁷ 1995)
- Rode lijst-categorie in Vlaanderen op basis van de voorlopige Rode lijst van hogere planten in Vlaanderen (Niet gepubliceerde data IN 1995)
- indigeniteit (id.) (Niet gepubliceerde data IN 1995)
- ecologische groep (Niet gepubliceerde data IN 1995)
- vochtbehoefte (vochtmin op basis van Botanisch Basisregister, CBS 1993)
- stikstofbehoefte (voedmax op basis van Botanisch Basisregister, CBS 1993)
- grondwaterafhankelijkheid (grondwaterindicatie op basis van Londo 1988 en CBS 1993)

3.6.2.1.2 Analyse soortenlijst

In het projectgebied werden in de huidige periode (1970-2000) in het totaal 327 taxa van hogere planten aangetroffen.

Een vergelijking tussen de historische floragegevens (periode 1862-1952) en de recentere gegevens maakt duidelijk dat er sinds 1952 slechts een lichte daling van het soortenaantal is opgetreden: van 373 soorten in de periode 1862-1952 naar 327 soorten in de periode nadien. Wellicht speelt de langere inventarisatieperiode vóór 1952 wel mee, maar dit effect moet zeker niet zo groot zijn, dat het totale

⁷ Instituut voor Natuurbehoud

soortenaantal dusdanig groot zou beïnvloed worden. Ook het feit dat De Raeve *et al.* (1983) weinig inventarisatiewerk verrichtte in de zeereepduinen van het projectgebied, draagt wellicht bij tot het lager soortenaantal in de periode na 1952.

Een verdere analyse van de soortenlijst zal duidelijk maken of de relatief kleine achteruitgang van het aantal soorten hogere planten zich ook uit in een aantal aspecten die van belang zijn voor de floristische waardebeoordeling van het projectgebied. Dit betreft in eerste instantie zeldzaamheid (op Vlaamse schaal), bedreiging (Rode lijstsoorten) en indigeniteit als maat voor de natuurlijkheid.

Per parameter wordt in tabelvorm de soortenlijst van beide periodes, de tussen 1862 en 1952 en de tussen 1970 en 2000 waargenomen soorten opgenomen.

Zeldzaamheid (tabel 7)

Uit de analyse van de zeldzaamheid in Vlaanderen (Niet gepubliceerde data IN 1995) van de soorten blijkt dat er sinds de periode 1862-1950 heel wat veranderingen zijn opgetreden.

Tabel 7. Zeldzaamheid hogere planten in het projectgebied (zeldzaamheid (UFK=uurhokfrequentieklasse) (niet gepubliceerde data IN 1995).

UFK	Uurhokken	Zeldzaamheid
0	0	niet meer aanwezig
1	1-2	marginaal
2	3-7	uiterst zeldzaam
3	8-25	zeer zeldzaam
4	26-60	zeldzaam
5	61-130	vrij zeldzaam
6	131-290	weinig zeldzaam
7	291-460	weinig algemeen
8	461-660	vrij algemeen
9	661-830	algemeen
10	831-951	zeer algemeen

UFK	1862-2000	%	1862-1950	%	1970-2000	%
-	15	3.2	6	1.6	15	4.6
1-2	26	5.6	23	6.2	8	2.4
3-4	101	21.8	83	22.3	69	21.1
5-6	98	21.2	80	21.4	56	17.1
7-8	113	24.4	85	22.8	75	22.9
9-10	110	23.8	96	25.7	104	31.8
Totaal	463	100	373	100	327	100

De huidige flora in het projectgebied (periode 1970-2000) bestaat voor 23.5% uit zeldzame tot uiterst zeldzame soorten, dit komt overeen met 77 soorten (zeldzaamheidsklassen 1-4); waarvan 69 soorten indigeen zijn. Tot de meest zeldzame soorten (zeldzaamheidsklassen 1-2) behoren slechts 8 soorten.

Een vergelijking naar zeldzaamheid van de huidige periode met de periode 1862-1950 toont aan dat vroeger de groep van zeldzame soorten uitgebreider was dan nu: 106 soorten bevonden zich in de klassen 1-4, waarvan 99 behorend tot de inheemse Vlaamse flora.

Van de uiterst zeldzame soorten (behorend tot de klassen 1-4) komen van de 106 soorten slechts 56 soorten (ca. 52.8%) in de periode 1970 tot 2000 in het projectgebied voor. Dit betekent dus dat op het vlak van de voorkomende zeldzame soorten het gebied heel wat van zijn oorspronkelijke waarde verloren heeft.

Indigeniteit (tabel 8)

Ongeveer 89% van de flora in het projectgebied is inheems; hiervan is wel ongeveer 6% verwilderd vanuit aanplant. Dit aantal verwilderde soorten ligt vrij hoog, zeker indien we de huidige periode vergelijken met vroeger. De periode 1862-1950 wordt gekenmerkt door een zeer hoog aantal "zuiver" indigene soorten (ca. 92%). Ten opzichte van vroeger is het aantal niet-inheemse of verwilderde soorten dus met ca. 9% toegenomen.

Tabel 8. Indigeniteit van de soorten in het projectgebied (categorieën volgens niet gepubliceerde data IN 1995).

I: inheems

N: ingeburgerd

A: aangeplant

I/A: van nature inheems, maar ook aangeplant

I/N: in bepaalde regio ingeburgerd, elders aangeplant

N/A: plaatselijk ingeburgerd, maar ook nog aangeplant

-: geen gegevens voorhanden

Indigeniteit	1862-2000	%	1862-1950	%	1970-2000	%
I	403	87.0	344	92.2	272	83.2
I/A	9	1.9	4	1.1	10	3.1
A	1	0.2	0	0	1	0.3
I/N	6	1.3	2	0.5	6	1.8
N	27	5.8	17	4.6	21	6.4
-	14	3.0	6	1.6	14	4.3
N/A	3	0.6	0	0	3	0.9
Totaal	463	100	373	100	327	100

Rode lijst-soorten (tabel 9)

Het totaal aantal Rode lijst-soorten is sinds de periode 1862-1950 sterk gedaald: van 85 soorten naar 54 soorten. Merkwaardig echter is dat in de volledige periode het totaal aantal Rode lijst-soorten hoger ligt dan in de periode 1862-1950 (99 t.o.v. 85), wat er op wijst dat er sindsdien "nieuwe" Rode lijst-soorten (i.e. soorten die niet voorkwamen in de periode 1862-1950) in het projectgebied voorkomen. Sinds de periode 1862-1950 blijken inderdaad 45 Rode lijst-soorten niet meer voor te komen, maar wordt het verlies gecompenseerd door het optreden sinds 1970 van 14 andere Rode lijst-soorten. Van deze 14 soorten zijn er 10 met zekerheid indigene. De reden van deze turnover tussen de verschillende onderzoeksperiodes moet gezocht worden in veranderingen in de vegetatie door interne en externe (antropogene) factoren. De helft van de nieuwe Rode lijst-soorten is specifiek voor ruigten, struwelen en bossen; verrijging en verstruweling hebben dus wellicht bijgedragen tot nieuwkoming van een

aan soorten (en wellicht ook tot verdwijning van een aantal Rode lijst-soorten). Verdere bespreking van de ecologische evaluatie van de Rode lijst-soorten volgt verder.

Tabel 9. Rode lijst-soorten in het projectgebied (categorieën volgens niet gepubliceerde data IN 1995).

Rode lijst-categorie	1862-2000	%	1862-1950	%	1970-2000	%
Achteruitgegaan	36	36.3	27	31.8	28	51.9
Kwetsbaar	31	31.3	28	32.9	18	33.3
Bedreigd	16	16.2	16	18.8	4	7.4
Met uitsterven bedreigd	16	16.2	14	16.5	4	7.4
Totaal	99	100	85	100	54	100

3.6.2.1.3 Ecologische bespreking van de flora

De interpretatie van de ecologische aspecten van de soortenlijst kan gebeuren op basis van ecologische groepen. Voor deze laatste werden de ecologische groepen van Cosijns *et al.* (1993) gebruikt. Voor het overzicht en de bespreking werden de sub-ecologische groepen samengenomen, zodat uiteindelijk 9 ecologische hoofdgroepen werden behouden.

Tabel 10 vat de gegevens betreffende de ecologische groepen en Rode lijst-soorten samen voor het projectgebied.

Tabel 10. Ecologische groepen en Rode lijst-soorten in het projectgebied (legende tabel zie bijlage) (categorieën volgens niet gepubliceerde data IN 1995).

- = geen gegevens beschikbaar

EG = ecologische groep

RL = Rode lijst-soort

Ecologische groep	1862-2000		%		1862-1950		%		1970-2000		%	
	# EG	# RL	EG	RL	# EG	# RL	EG	RL	# EG	# RL	EG	RL
-	17	0	3.7	0	7	0	1.9	0	16	0	4.9	0
1	18	13	3.9	13.1	16	12	4.3	14.1	13	9	4.0	16.7
2	10	7	2.2	7.1	10	7	2.7	8.2	0	0	0	0
3	39	12	8.4	12.1	36	12	9.7	14.1	15	4	4.6	7.4
4	36	1	7.8	1	33	0	8.8	0	24	1	7.3	1.9
5	68	4	14.7	4	59	3	15.8	3.5	46	1	14.1	1.9
6	46	11	9.9	11.1	43	8	11.5	9.4	35	8	10.7	14.8
7	121	36	26.1	36.4	109	34	29.2	40	79	18	24.2	33.3
8	73	14	15.8	14.1	50	9	13.4	10.6	67	12	20.5	22.2
9	35	1	7.6	1	10	0	2.7	0	32	1	9.8	1.9
Totaal	463	99	100	100	373	85	100	100	327	54	100	100

Momenteel wordt de kwantitatief belangrijkste soortengroep gevormd door soorten van "graslanden en dwergstruikenformaties" (ecologische groep 7, 24.2%) en van "halfnatuurlijke ruigten, kapvlakten, zomen en struwelen" (groep 8, 20.5%). In de periode 1862-1950 bleek er echter een duidelijk overwicht te zijn van soorten van

"graslanden en dwergstruikenformaties" (ecologische groep 7, 29.2%), daar waar "halfnatuurlijke ruigten, kapvlakten, zomen en struwelen" (groep 8) slechts 13.4% innamen van het totaal. Dit wijst er dus op dat sinds 1950 het aantal soorten (en dus wellicht ook het areaal) van ruigten en struwelen is toegenomen met ca. 7%. Deze evolutie van verruiging en verstruweling is duidelijk een hoofdzakelijk natuurlijke evolutie. Door antropogene invloed zoals verdroging tengevolge van de waterwinningsactiviteiten in de Doornpanne, aanplant van loof- en naaldbos is er sinds 1950 ook een sterke toename van soorten van "bossen" (groep 9) opgetreden: van 2.7% in de periode 1862-1950 tot 9.8% heden.

In vergelijking met de periode 1862-1950 valt vooral een achteruitgang van soorten van open water, oevers en moerassen (groepen 2 en 3) waar te nemen met respectievelijk een achteruitgang van 2.7% en 5.1%. Vooral soorten van "oevers en open water" (groep 3) kennen dus een sterke achteruitgang. Een minder drastische achteruitgang kennen de soorten van "graslanden en dwergstruikenformaties" (ecologische groep 7): van 29.2% naar 24.2% heden.

De algemene evolutie in het projectgebied sinds 1950 blijkt dus een verruiging en verstruweling te zijn, versterkt door antropogene invloeden zoals aanplant en het wegvallen van de agropastorale druk in de duinen, die, zoals uit de literatuur en foto's van Massart (1908) blijkt, voor een open duinlandschap zorgde.

Naast verstruweling en verruiging is sinds 1950 ook een verdroging opgetreden in het gebied: ca. 2/3 van de soorten gebonden aan open water, oevers en moerassen zijn verdwenen. Of we op basis van deze cijfers mogen besluiten dat de verdwijning van soorten van open water, oevers en moerassen gecompenseerd wordt door een toename van soorten van ruigten, struwelen en bossen, is een gevaarlijke zaak. Wel is het zo dat de voormalige natte delen van de Doornpanne een sterke kolonisatie van soorten van struwelen en bossen gekend hebben, maar dat de nieuw gevestigde soorten van deze ecologische groep eerder te vinden zijn in de mesofiele graslanden en in de bosaanplantingen op voormalig akkerland (Kuijken *et al.* 1993a,b).

Of ook een achteruitgang van het aantal Rode lijst-soorten van graslanden en open water, oevers en moerassen opgetreden is sinds 1950, moet blijken uit de analyse van het aantal Rode lijst-soorten per ecologische groep (tabel 10).

Uit tabel 10 blijkt inderdaad een sterke achteruitgang van het aantal Rode lijst-soorten van open water, oevers en moerassen te zijn opgetreden: van 22.3% naar slechts 7.4% heden. Dezelfde evolutie van afname met 2/3 van het aantal soorten van deze groep treedt dus ook op in het aantal Rode lijst-soorten. Niet alle verdwenen soorten uit de groep zijn echter Rode lijst-soorten, dit betekent dus dat er sinds 1950 ook andere, voorheen niet voorkomende soorten zijn opgetreden (o.a. *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*, *Apium nodiflorum*).

Eveneens achteruitgaand zijn de Rode lijst-soorten van "graslanden en dwergstruikenformaties" (ecologische groep 7, van 40% naar 33.3%), een trend die ook reeds besproken werd in het totaal aantal soorten in deze ecologische groep.

De floristische waarden van het projectgebied kunnen weergegeven worden door het aantal Rode lijst-soorten per ecologische groep. Uit tabel 10 blijkt dan dat momenteel (periode 1970-2000) de belangrijkste waarden liggen in de "graslanden en dwergstruikenformaties" (ecologische groep 7) met 33.3% van de Rode lijst-soorten. In volgorde van dalende floristische waarde kan volgende rangorde opgesteld worden (tussen haakjes wordt het procentueel aandeel Rode lijst-soorten vermeld):

1. Ecologische groep 7 (33.3%)
2. Ecologische groep 8 (22.2%)
3. Ecologische groep 1 (16.7%)
4. Ecologische groep 6 (14.8%)
5. Ecologische groep 3 (7.4%)

6. Ecologische groep 4, 5 en 9 (1.9%)
7. Ecologische groep 2 (0%)

Een relatief hoog aantal Rode lijst-soorten komt ook voor in "halfnatuurlijke ruigten, kapvlakten, zomen en struwelen" (groep 8). Deze soorten zijn vrijwel uitsluitend gebonden aan zoomvegetaties en kalkstruwelen, veelal in contact met de mesofiele schraallanden en dwergstruwelen.

Een grote groep Rode lijst-soorten is ook vertegenwoordigd in de groepen van de stranden en zeereepduinen (groep 1). Tot deze soorten behoren echter ook soorten die in de kustduinen vrij algemeen zijn (zoals *Biestarwegras*, *Loogkruid*, *Zeeraket*), maar op Vlaams niveau wel zeldzaam en bedreigd zijn. Hun aantal is trouwens ten opzichte van de periode 1862-1950⁸ licht toegenomen. Deze vegetaties worden dus niet direct bedreigd, al kunnen ze wel te lijden hebben onder een te sterke recreatiedruk en het wegvallen of de tempering van milieudynamiek (door het vastleggen van de duinen voor kustverdediging, aanleggen van harde kustverdedigingsinfrastructuren, aanplant, e.d.).

Hoewel tot ca. 1950 een groot aantal Rode lijst-soorten in de "natte sfeer" (groepen 2 en 3) was terug te vinden, zijn deze momenteel sterk in aantal verminderd; momenteel zijn geen Rode lijst-soorten van open water (groep 2) meer aanwezig. De soorten van deze groep (samen met de meerderheid van de soorten van groep 3 ("oevers en moerassen")) was gebonden aan de natte, tot op het grondwater uitgestoven duinpannen. De verdroging van het gebied moet gezien worden als de belangrijkste oorzaak van hun achteruitgang. Echter, ook gegraven plassen herbergden Rode lijst-soorten van deze groepen. Momenteel zijn trouwens nog een aantal relictten van deze groepen aanwezig, o.a. *Paddenrus* (in een pannetje in de periferie van het waterwinningsgebied van de Doornpanne) en twee relatief verdrogingstolerante soorten (*Knopbies* en *Drienvrige zegge*).

Het aantal struweelsoorten is sterk gestegen sinds ca. 1950, deze stijgende trend heeft zich ook voortgezet in het aantal Rode lijst-soorten. De grootste struweeluitbreiding in het projectgebied betreft deze van voormalig natte pannen en van niet-stuivende (weinig dynamische) delen in de zeereepduinen, waar de kolonisatie voornamelijk door *Duindoorn* gebeurde. Aan dit vegetatietype zijn relatief weinig zeldzame en Rode lijst-soorten gebonden, wat de geringe stijging van het aantal Rode lijst-soorten gebonden aan dit struweeltype, verklaart. De types van zomen en kalkstruwelen herbergen echter wel een groot aantal Rode lijst-soorten van de struweeltypes, zodat de stijging van het aantal Rode lijst-soorten in struwelen door de toename van dit type te verklaren is. Deze struweeltypes zijn echter gevoelig voor vergraving en andere verstoring, net zoals de mesofiele graslandtypes waar ze veelal zijn uit voortgekomen. Hoewel sinds ca. 1950 een toename van de bossoorten is waargenomen, zet deze trend zich niet zo sterk voort in het aantal Rode lijst-soorten in bossen.

⁸ De gegevens van de periode 1862-1950 tonen volgende rangorde:

1. Ecologische groep 7 (40%)
2. Ecologische groepen 1 en 3 (14.1%)
4. Ecologische groep 8 (10.6%)
5. Ecologische groep 6 (9.4%)
6. Ecologische groep 2 (8.2%)
7. Ecologische groep 5 (3.5%)
8. Ecologische groepen 4 en 9 (0%)

3.6.2.1.4 Historische flora-reconstructie

Om een inzicht te verkrijgen in de historische aanwezigheid van flora-elementen, werd gebruik gemaakt van verschillende bronnen van historische floragegevens (cfr. tabel 6).

Een goede beschrijving van de (kalkrijke) duinen wordt gegeven door Piré (1862) en Massart (1912a, b).

In de zeereepduinen kwam waarschijnlijk veelvuldig *Helm* en *Zeewolfsmelk* voor. Soorten die door Piré genoteerd zijn en die betrekking hebben op de duinen van het projectgebied, betreffen soorten van kalkrijke duinpannen en kalkrijke, mesofiele, droge graslanden. Van deze laatste kwamen *Geel zonneroosje*, *Walstrobremraap* *Liggend bergvlas* en *Kalkbedstro* algemeen voor in het projectgebied. In deze graslanden kwamen eveneens *Geelhartje*, *Hondskruid* en *Bevertjes* voor (Massart 1912a), soorten die nu, op *Bevertjes* na, uit het projectgebied verdwenen zijn.

Evenals Massart (1912a) beschrijft Piré in de duinen een vegetatie van vochtige (natte), schrale, kalkrijke duinpannen, met soorten als *Honingorchis*, *Slanke gentiaan*, *Knopbies*, *Teer guichelheil*, *Sierlijke vetmuur*, *Parnassia*, *Moeraswespenorchis* en *Kruipend moerasscherm*. Tot op heden blijft er van dit biotoop slechts een relict over, met name het voorkomen van *Knopbies* en *Sierlijke vetmuur* in het deelgebied Doornpanne.

Vroege meldingen van (op basis van een historische reconstructie van de flora aan de kust, De Raeve *et al.* 1983, en Van Rompaey & Delvosalle 1979) geven tevens blijk van jonge duinpannevegetaties met pionierssoorten zoals *Strandduizendguldenkruid*, *Dwergbloem*, *Sierlijke vetmuur* en *Slanke gentiaan*.

In het projectgebied kwamen rond de eeuwwisseling tevens mosduinen voor, getuige de uitgebreide bespreking van mossen en lichenen in het gebied (Massart 1905, 1906). Ondanks de diversiteit van het duingebied, bleek deze mossenflora echter bijzonder arm te zijn, in vergelijking met bijvoorbeeld andere duingebieden aan de kust (bijvoorbeeld het duingebied van Westende, Econnection 2000). De meeste voorkomende soorten waren algemeen, o.m. *Hypnum cupressiforme*, *Calliergonella cuspidata*, *Camptothecium lutescens*, *Brachytecium albicans*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum algovicum*, ... (Massart 1905). De in akkerbouw genomen percelen van de duinpannen herbergden mossen als *Bryum argenteum* en *Tortula ruralis var. ruraliformis*.

Lichenen bleken tevens niet massaal in het gebied voor te komen en bestonden uit de meer algemene soorten zoals *Peltigera canina*, *Cladonia pyxidata*, *Evernia prunastri* en *Ramalina fraxinea* (Massart 1905).

Op het strand vermeldde Massart (1912b) het ontstaan van embryonale duinen, met o.m. *Biestarwegras* en *Zeeraket* als typische pionierssoorten (deze laatste tevens als vloedmerkplant). Ook de foto's uit deze tijd van het strand te Koksijde tonen embryonale duintjes en vloedmerkzones met *Zeeraket* (Massart 1910).

De top van de Hoge Blekker was rond de eeuwwisseling 39 m hoog en was begroeid met *Helm* (Massart 1912b). De voet ervan was beplant met *Zeeden*, waarvan de aanplant moet gesitueerd worden rond ca. 1870 (Massart 1912a). Massart (1912a) vermeld tevens het voorkomen van o.m. een rijke lichenenflora op de hellingen van de Hoge Blekker, bestaande uit *Evernia prunastri*, *Ramalina farinacea*, *R. fastigiata*, *R. fraxinea*, *Hypogymnia physodes* en *Usnea hirta*. Ook Bouly de Lesdain (1906) vermeldt deze soorten, en tevens *Cladonia furcata*.

3.6.2.1.5 Evolutie van de freatofytenflora in het projectgebied

Inleiding en methodiek

In de duinen van de het projectgebied kwamen tot ca. het begin van de 20^e eeuw met zekerheid nog een aantal freatofytensoorten voor die momenteel niet meer waargenomen zijn (De Raeve *et al.* 1983).

Ook in de Doornpanne waren de meeste van de flora-elementen uit de vochtige valleien nog aanwezig na WO II. Na het opstarten van de waterwinning in 1948 verdwenen vochtafhankelijke vegetaties reeds op korte tijd volledig uit de valleien. Voor de kieming en vaak ook het voortbestaan van freatofyten mag het freatisch vlak echter niet verder dan 1 m onder het maaiveld dalen. De vrij abrupte daling en verdwijning van een groot deel van de freatofyten wijst dus op een schoksgewijze daling van het grondwater in de beginperiode van de waterwinning.

Op basis van het literatuuronderzoek en eigen veldwerk naar de vroegere en recent voorkomende soorten in het projectgebied, kon een evaluatie en een evolutie van de freatofytenflora gemaakt worden.

In tegenstelling tot in Nederland (Londo 1988) bestaat er in Vlaanderen geen lijst van freatofyten. Daarom werd uitgegaan van de freatofytenlijst van Nederland (Londo 1988).

Resultaten

De grondwaterindicaties van de soorten voor de periodes 1862-1950, 1970-2000 en voor beide periodes samen worden weergegeven in tabel 11.

Tabel 11. Grondwaterindicatie van de soorten in het projectgebied (indeling volgens Londo 1988).

Legende zie bijlage 1.

H= hydrofyten of waterplanten

W= natte freatofyten

F= obligate freatofyten

V= soorten van meestal vochtige bodem

P= plaatselijke freatofyten

K= kalk-freatofyten

A= afreatofyten

Z= halofyten of zoutplanten

D= duinfreatofyten

-= geen gegevens voorhanden

Grondwaterindicatie	1862-2000	%	1862-1950	%	1970-2000	%
1=H	10	2.2	10	2.7	1	0.3
2=W	38	8.2	34	9.1	13	4.0
3=F	24	5.2	21	5.6	9	2.8
4=V	26	5.6	20	5.4	14	4.3
5=P	22	4.8	17	4.6	16	4.9
6=K	12	2.6	12	4.6	6	1.8
7=A	291	63.0	233	62.5	237	72.7
8=Z	5	1.1	4	1.1	2	0.6
9=D	18	3.9	14	3.8	14	4.3
-	17	3.5	8	2.1	15	4.3
Totaal	463	100	373	100	327	100

Hoewel het actuele soortenaantal van de hogere planten vergelijkbaar is met de referentiesituatie vóór de waterwinning (1862-1950), zijn er grote verschuivingen opgetreden in het ecosysteem van het projectgebied.

Uit de parameter grondwaterindicatie blijkt duidelijk de sterke afname van de hoge grondwaterstandenbehoefte soorten.

Tabel 12 geeft een overzicht van de evolutie die zich heeft voorgedaan op het vlak van de freatofyten in het projectgebied.

Tabel 12. Evolutie in de freatofyten in het projectgebied (grondwaterindicaties volgens Londo 1988).

	1862-2000 (%)	1862-1950 (%)	1970-2000 (%)
Obligate freatofyten (H, W, F)	15.6	17.4	7.1
Niet-obligate freatofyten (V, P, K, D)	16.9	18.4	15.3
Afreatofyten en zoutplanten (A, Z)	64.1	63.6	73.3

Het zijn voornamelijk de obligate freatofyten (de sterk verdrogingsgevoelige soorten) die in aantal zijn afgenomen: van 17.4% naar ca. 7%. De niet-obligate freatofyten daarentegen zijn niet noemenswaardig afgenomen. De daling van het aantal obligate freatofyten wordt praktisch volledig gecompenseerd door een toename van de afreatofyten met ca. 10%.

Van het totaal aantal obligate freatofyten in beide periodes (72 in totaal) zijn er 39 verdwenen, waarvan 21 Rode lijst-soorten. Dergelijke sterke afname van het aantal obligate freatofyten (en Rode lijst-soorten) wijst erop dat het projectgebied een sterke verdroging gekend heeft. Nochtans waren in het projectgebied nog tot in de jaren '40 een groot deel van de freatofyten aanwezig; pas vanaf de ingebruikname van de waterwinning in de Doornpanne zijn op korte tijd de (hoofdzakelijk obligate) freatofyten verdwenen.

Tot de zeldzaamste en meest bedreigde obligate freatofyten behoorden *Equisetum variegatum* (Bonte paardenstaart), *Blysmus compressus* (Plattebies), *Liparis loeselii* (Groenknolorchis), *Teucrium scordium* (Moerasgamander), *Epipactis palustris* (Moeraswespenorchis), *Baldellia ranunculoides* (Stijve moerasweegbree), *Potamogeton alpinus* (Rossig fonteinkruid), *Potamogeton gramineus* (Ongelijkbladig fonteinkruid) en *Gentianella uliginosa* (Slanke gentiaan). De meeste van deze soorten zijn gebonden aan vochtige duinpannen en kalkmoerassen, een habitat dat in het projectgebied verdwenen is. *Moeraswespenorchis*, vormt samen met o.m. *Bonte paardenstaart*, *Moerasgamander* en *Slanke gentiaan* de typische soorten van kalkmoerassen (*Caricion davallianae*) in de duinen. Hoewel van deze soorten *Moeraswespenorchis* (na vestiging) de minst kieskeurige is en nog lichte verdroging kan verdragen, en desondanks toch verdwenen is, wijst op de sterke achteruitgang van het vochtige pannenmilieu en de eraan verbonden kalkmoerasvegetatie in de duinen.

Rossig en *Ongelijkbladig fonteinkruid* zouden tot ca. respectievelijk 1912 en 1925 zijn voorgekomen in het projectgebied; eutrofiëring van het oppervlaktewater en verdroging moet hier gezien worden als de oorzaak van de verdwijning van deze 2 soorten.

De belangrijkste oorzaak van de achteruitgang en verdwijning van een groot aantal obligate freatofyten wordt door de Raeve *et al.* (1983) gezien als de waterwinningsactiviteiten, samen met de verstruweling en verruiging van het gebied.

Conclusie

De belangrijkste verandering betreft de sterke afname van soorten die een hoge grondwaterstand indiceren (freatofyten), met name van de sterk verdrogingsgevoelige soorten (obligate freatofyten). In het projectgebied wordt een achteruitgang van grondwaterafhankelijke planten met ca. 40% vastgesteld, voor het gehele kustgebied bedraagt dit ca. 25% (Kuijken *et al.* 1993).

Ook op het vlak van de Rode lijst-soorten van hogere planten is er een neerwaartse trend aanwezig. Ook hier zijn het hoofdzakelijk soorten van duinmoerassen en matig vochtige graslanden die sterk achteruit zijn gegaan. De enorme achteruitgang van de met name (bedreigde) grondwaterafhankelijke soorten sinds 1950 wijst op een sterke verdroging, o.m. gerelateerd aan de start van de grondwaterwinning in 1948 door de IWVA (Kuijken *et al.* 1993). De verdroging leidt bovendien niet alleen tot een sterke afname van grondwaterafhankelijke soorten, opvallend is ook de toenemende verruiging en verstruweling, o.m. als gevolg van versnelde mineralisatie.

3.6.2.2 Mossen en korstmossen

Voor de gegevens betreffende de blad-, lever- en korstmossen in het projectgebied werd gebruik gemaakt van Rosseel (1985), Bogaert (1986), Van Landuyt (1991), Hoffmann (1993) en de gecompileerde gegevens in Provoost *et al.* (1996a). Provoost *et al.* (1996a) geven echter een algemeen beeld van de mos- en lichenenflora in het projectgebied, daar voor het voorkomen van de soorten als basis het gegeven "verspreid voorkomend over de hele kust" genomen werd.

Deze literatuurgegevens werden aangevuld met veldwerkgegevens (juni 2000) en veldnotagegegevens van 1982 van M. Leten.

Hoewel op deze manier een vrij volledig beeld van de mos- en korstmosflora verkregen werd, moet toch gesteld worden dat deze lijst wellicht niet volledig of het voorkomen van soorten onzeker is, vooral wat betreft de bodembewonende korstmossen.

Tabel 13 vat deze gegevens samen.

Voor de taxonomie werden Touw & Rubers (1989) en Gradstein & van Melick (1996) (bladmossen) en Brand *et al.* (1988) en Aptroot *et al.* (1991) (korstmossen) gevolgd.

Indicaties betreffende de bedreigingsstatus van de soorten worden gegeven door de Rode Lijst. In afwachting van een Rode Lijst voor mossen en lichenen in België, werd gebruik gemaakt van de Nederlandse Rode Lijst (Siebel *et al.* 1992). Tevens werd een aanduiding gegeven van de zeldzaamheid binnen het kustgebied (Provoost *et al.* 1996a).

Tabel 13. Overzicht van de mossen en korstmossen in het projectgebied.

Legende:

Rode Lijst Nederland: categorie 1: bedreigd met verdwijning
 categorie 2: zeer kwetsbaar
 categorie 3: kwetsbaar
 categorie 4: potentieel bedreigd
 -: geen Rode lijst-soort

Zeldzaamheid (naar Provoost et al. 1996):

ZA: zeer algemeen

A: algemeen

VA: vrij algemeen

VZ: vrij zeldzaam

Z: zeldzaam

ZZ: zeer zeldzaam

ZZZ: slechts één recente waarneming

?: zeldzaamheidsstatus onzeker door onvoldoende gegevens

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Rode lijst Nederland	Zeldzaamheid
<i>Aulacomnium androgynum</i>	Gewoon knopjesmos	-	VZ
<i>Barbula convoluta</i>	Gewoon smaragdsteeltje	-	ZA
<i>Barbula unguiculata</i>	Klei-smaragdsteeltje	-	A
<i>Brachythecium albicans</i>	Bleek dikkopmos	-	ZA
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Gewoon dikkopmos	-	ZA
<i>Broerythrophyllum recurvirostre</i>	Rood dubbeltandmos	-	ZZZ
<i>Bryum argenteum</i>	Zilvermos	-	ZA
<i>Bryum bicolor</i>	Grof korreltjes-knikmos	-	A
<i>Bryum capillare s.l.</i>	Gedraaid knikmos	-	A
<i>Buellia punctata</i>	Vliegestrontjesmos	-	ZA
<i>Camptothecium lutescens</i>	Smaragdmos	-	A
<i>Campylopus introflexus</i>	Grijs kronkelsteeltje	-	VA
<i>Candelariella xanthostigma</i>		-	VA
<i>Ceratodon purpureus</i>	Gewoon purpersteeltje	-	ZA
<i>Cladonia coniocraea</i>	Smal bekermos	-	A
<i>Cladonia foliacea</i>		-	VA
<i>Cladonia furcata</i>	Gevorkt heidestaartje	-	VA
<i>Cladonia pyxidata</i>	Groen bekermos	-	VA
<i>Climacium dendroides</i>	Boompjesmos	-	VA
<i>Cryphaea heteromalla</i>	Vliermos	2	ZZ
<i>Dicranoweissia cirrata</i>	Gewoon sikkelsterretje	-	ZA
<i>Dicranum scoparium</i>	Gewoon gaffeltandmos	-	VA
<i>Didymodon insulanus</i>	Muur-dubbeltandmos	-	?
<i>Diploicia canescens</i>	Kauwgommos	-	A
<i>Ditrichum flexicaula</i>	Kalk-smaltandmos	-	VZ
<i>Eurhynchium praelongum</i>	Fijn snavelmos	-	A
<i>Eurhynchium striatum</i>	Geploid snavelmos	-	ZZ
<i>Fissidens adianthoides</i>	Groot veenvedermos	3	ZZZ
<i>Frullania dilatata</i>	Helm-roestmos	3	VZ
<i>Hypnum cupressiforme var.</i>	Duinklauwtjesmos	-	ZA

<i>lacunosum</i>			
<i>Lecania erysibe</i>		-	A?
<i>Lecanora albescens</i>		-	A
<i>Lecanora campestris</i>		-	VZ
<i>Lecanora carpinea</i>	Melige schotelkorst	-	VZ
<i>Lecanora chlarotera</i>	Witte schotelkorst	-	A
<i>Lecanora conizaeoides</i>	Groene schotelkorst	-	A
<i>Lecanora dispersa</i>	Verborgen schotelkorst	-	ZA
<i>Lecanora expallens</i>	Bleekgroene schotelkorst	-	ZA
<i>Lecidella elaeochroma</i>	Purperschaaltje	-	A
<i>Lepraria incana</i>	Gewone poederkorst	-	ZA
<i>Leptogium lichenoides</i>		-	VA?
<i>Lophocolea heterophylla</i>	Gedrongen kantmos	-	VA
<i>Orthotrichum affine</i>	Gewone haarmuts	-	A
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	Grijze haarmuts	-	ZA
<i>Orthotrichum tenellum</i>	Slanke haarmuts	2	ZZ
<i>Parmelia acetabulum</i>	Olijf-schildmos	-	VZ
<i>Parmelia glabratula</i>		-	VZ
<i>Parmelia subaurifera</i>	Verstop-schildmos	-	A
<i>Parmelia subrudecta</i>	Gestippeld schildmos	-	A
<i>Parmelia sulcata</i>	Gewoon schildmos	-	ZA
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Rond schaduwmos	-	ZA
<i>Physcia adscendens</i>	Grof kroesmos	-	ZA
<i>Physcia tenella</i>	Fijn kroesmos	-	ZA
<i>Physconia grisea</i>	Grijs rijpmos	-	VA
<i>Plagiomnium affine</i>	Rondblad-boogsterremos	-	VA
<i>Pleurochaete squarrosa</i>	Hakig kronkelbladmos	4	Z
<i>Ramalina farinacea</i>	Melig takmos	-	VA
<i>Ramalina fastigiata</i>	Trompettakmos	-	VZ
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>	Duin-snavelmos	-	VZ?
<i>Tortella flavovirens</i> cf. v. <i>glareicola</i>	Duin-kronkelbladmos	-	VZ
<i>Tortula calcicolens</i>	Klein duinsterretje	-	ZA
<i>Tortula muralis</i>	Gewoon muursterretje	-	ZA
<i>Tortula ruralis</i> var. <i>ruraliformis</i>	Groot duinsterretje	-	ZA
<i>Xanthoria candelaria</i>	Kroezig dooiermos	-	A
<i>Xanthoria parietina</i>	Groot dooiermos	-	ZA
<i>Xanthoria polycarpa</i>	Klein dooiermos	-	A

Als algemene conclusie aangaande het belang van het projectgebied voor de duinmos- en lichenenflora kan gesteld worden op een aantal zeldzame en bedreigde soorten na, het projectgebied voor mossen en korstmossen niet bijzonder speciaal te noemen is.

Een aantal soorten zijn evenwel zeldzaam en bedreigd. *Orthotrichum tenellum* is een epyfytische soort, die voorkomt op *Vlier*. Deze soort werd in de categorie "zeer kwetsbaar" van de Rode lijst van mossen en lichenen van Nederland opgenomen en is aan de Vlaamse kust een zeer zeldzame soort. De soort kent recent echter een vooruitgang. Ook *Cryphaea heteromalla* is een epyfytische soort op *Vlier*, die bijna uitsluitend aan de kust voorkomt en er zeer zeldzaam is (Provoost *et al.* 1996).

Andere bijzonderheden zijn *Tortella flavovirens* var. *glareicola* en *Pleurochaete squarrosa*, soorten typisch voor mesofiele kalkgraslanden en kalkrijk mosduinen, die aan de Vlaamse Kust vrij zeldzaam zijn en o.m. in de Westhoek en de duinen van Westende (Sint-Laureinsduinen, Econnection 2000) werden gevonden. Dit wijst duidelijk op het belang van ongestoorde kalkrijke duingraslanden en mosduinen voor de mos- en lichenenflora.

Andere zeldzame en bedreigde soorten zijn *Cryphaea heteromalla*, *Fissidens adianthoides* en *Rhynchostegium megapolitanum*.

De overige mosflora is algemeen tot zeer algemeen te noemen.

3.6.2.3 Macrofungi (naar Anonymus 1991, Walleyn 1995, Provoost et al. 1996a, Walleyn & Verbeken 2000, gegevens FUNBEL)

het overzicht van de voorkomende macrofungi in het projectgebied wordt weergegeven in tabel 14.

Naast de vermelding van de bedreigingsstatus (Walleyn & Verbeken 2000) werd in tabel 14 eveneens het voorkomen in de deelgebieden of deelgemeenten vermeld indien dit gegeven voorhanden was.

Tabel 14. Overzicht van de macrofungi in het projectgebied (naar Anonymus 1991, Walleyn 1995, cit. in Provoost et al. 1996a, Walleyn & Verbeken 2000 en gegevens FUNBEL).

Legende:

Rode Lijst Vlaanderen (Walleyn & Verbeken 2000):
 N: monemnteel niet bedreigd
 B: Waarschijnlijk bedreigd
 Z: Zeldzaam
 2: Bedreigd
 3: Kwetsbaar

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Vindplaats	Rode Lijst
<i>Agaricus devoniensis</i>	Zeeduinchampignon	Schipgat	
<i>Agrocybe pediades</i>	Grasleemhoed	Oostduinkerke - Koksijde	
<i>Agrocybe praecox</i>	Vroege leemhoed	Koksijde	
<i>Alternaria alternata</i>		Koksijde	
<i>Alternaria tenuissima</i>		Oostduinkerke	
<i>Armillaria lutea</i>			
<i>Armillaria mellea sensu stricto</i>	Echte honingzwam		
<i>Arthrobotrys superba</i>		Oostduinkerke - Koksijde	
<i>Auriculariopsis ampla</i>	Vals judasoor	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Bjerkandera adusta</i>	Grijze buisjeszwam		
<i>Bolbitius vitellinus</i>	Dooiergele mestzwam		
<i>Boletus armeniacus</i>	Abrikoosfluwelboleet		N
<i>Bovista aestivalis</i>	Melige bovist	Koksijde - Doornpanne - Oostduinkerke	3
<i>Bovista plumbea</i>	Loodgrijze bovist	Koksijde - Doornpanne - Hoge Blekker	N
<i>Brevicellicium olivascens</i>	Grauwgeel dwergkorstje	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Calocera cornea</i>	Geel hoorntje	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Calocybe carnea</i>	Roze pronkridder		
<i>Calvatia excipuliformis</i>	Plooivoetstuifzwam		N

<i>Cerocorticium confluens</i>	Ziekenhuisboomkorst	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Chaetomium aureum</i>		Koksijde	
<i>Chaetomium bostrychodes</i>		Oostduinkerke	
<i>Chaetosphaeria callimorpha</i>	Braamkorrelzwam	Koksijde	
<i>Chalciporus piperatus</i>	Peperboleet	Koksijde - Hoge Blekker	N
<i>Cistella grevillei</i>	Plat rijpkelkje	Koksijde	
<i>Cladosporium herbarum</i>		Koksijde	
<i>Clitocybe rivulosa</i>	Giftige weidetrechtterzwam		
<i>Clitopilus hobsonii</i>	Gewone schelpjesmolenaar	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Conocybe dunensis</i>	Duinbreeksteeltje	Koksijde	
<i>Coprinus auricomus</i>	Kastanje-inktzwam		
<i>Coprinus comatus</i>	Geschubde inktzwam	Koksijde	
<i>Coprinus micaceus sensu lato</i>	Glimmerinktzwam		
<i>Coprinus plicatilis sensu stricto</i>	Plooirokje		
<i>Crinipellis scabellus</i>	Piekhaarzwammetje	Schipgat	3
<i>Cumminsia mirabilissima</i>	Mahoniaroest	Oostduinkerke	
<i>Cyathicula cyathoidea</i>	Gewoon geleikelkje	Koksijde	
<i>Cyathus olla</i>	Bleek nestzwammetje	Koksijde - Doornpanne	N
<i>Dacrymyces stillatus</i>	Oranje druppelzwam	Oostduinkerke - Doornpanne - Koksijde	
<i>Delicatula integrella</i>	Plooiplaatzwammetje		
<i>Dendryphion comosum</i>		Koksijde	
<i>Didymium squamulosum</i>	Variabel kristalkopje	Koksijde	
<i>Entoloma sericeum</i>	Bruine satijnzwam		
<i>Erysiphe galeopsidis</i>	Hennepnetelmeeldauw	Koksijde - Oostduinkerke	
<i>Erysiphe galii</i>	Walstrommeeldauw	Koksijde	
<i>Erysiphe lycopsidis</i>		Koksijde	
<i>Geastrum coronatum</i>	Forse aardster	Koksijde - Doornpanne - Oostduinkerke	B
<i>Geastrum triplex</i>	Gekraagde aardster		N
<i>Geoglossum cookeanum</i>	Brede aardtong	Koksijde - Doornpanne	N
<i>Gloeocystidiellum porosum</i>	Roomkleurige oliecelkorst	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Hebeloma crustuliniforme</i>	Radijsvaalhoed		
<i>Hebeloma mesophaeum</i>	Tweekleurige vaalhoed		
<i>Hirneola auricula-judae</i>	Echt judasoor	Oostduinkerke - Doornpanne - Koksijde	
<i>Hygrocybe conica var. conica</i>			N
<i>Hygrocybe conicoides</i>	Duinwasplaat		2
<i>Hygrocybe glutinipes</i>	Kleverige wasplaat	Witte Burg	N
<i>Hygrocybe glutinipes var. rubra</i>		Koksijde - Noordduinen	
<i>Hygrocybe insipida</i>	Kaboutervasplaat	Koksijde - Doornpanne- Witte Burg	N
<i>Hygrocybe marchii</i>	Beemdwasplaat	Koksijde - Doornpanne	3
<i>Hygrocybe psittacina</i>	Papegaaizwammetje	Witte Burg, Doornpanne	3
<i>Hygrocybe virginea</i>	Gewoon sneeuwzwammetje	Koksijde - Doornpanne - Witte Burg	N
<i>Hyphoderma puberum</i>	Fluwelig harskorstje	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Hyphodontia sambuci</i>	Witte vlierschorszwam	Oostduinkerke - Doornpanne - Koksijde	
<i>Hypholoma sublateritium</i>	Rode zwavelkop		
<i>Hypocrea aureoviridis</i>	Gele kussentjeszwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Inocybe flocculosa</i>	Vlokkige vezelkop		

<i>Iodophanus carneus</i>	Roze mestschijfje	Oostduinkerke - Koksijde	
<i>Laccaria amethystina</i>	Rodekoolzwam	Koksijde	
<i>Lachnum carneolum</i> var. <i>longisporum</i>		Koksijde	
<i>Lachnum virgineum</i>	Gewoon franjekelkje	Koksijde	
<i>Lecanidion atratum</i>		Koksijde	
<i>Lepiota cristata</i>	Stinkparasolzwam		
<i>Leptosphaeria luctuosa</i>		Koksijde	
<i>Lophiostoma vagabundum</i>		Koksijde	
<i>Lycoperdon lividum</i>	Melige stuifzwam	Koksijde - Hoge Blekker - Doornpanne	
<i>Marasmiellus vaillantii</i>	Halmruitertje		N
<i>Marasmius anomalus</i>	Duintaailing	Schipgat	N
<i>Marasmius curreyi</i>	Oranje grastaailing		N
<i>Marasmius oreades</i>	Weidekringzwam	Koksijde - Doornpanne	N
<i>Melampsora epitea</i>	Katwilgroest		
<i>Melampsora populnea</i>	Espenroest		
<i>Meruliopsis corium</i>	Papierzwammetje	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Mollisia clavata</i>	Viltige mollisia	Koksijde	
<i>Mycena pura</i>	Gewoon elfenschermpje		
<i>Mycena speirea</i>	Kleine breedplaatmycena		
<i>Myxarium nucleatum</i>	Klontjestrilzwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Nectria cinnabarina</i>	Gewoon meniezwammetje		
<i>Panaeolus fimicola</i>	Grauwe vlekplaat		
<i>Panaeolus foeniseii</i>	Gazonvlekplaat		
<i>Paullicorticium niveocremeum</i>	Grote urnkorstzwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Paxillus involutus</i>	Gewone krulzoom		
<i>Peniophora cinerea</i>	Asgrauwe schorszwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Peniophora incarnata</i>	Oranjerode schorszwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Peniophora lycii</i>	Berijpte schorszwam	Koksijde - Hoge Blekker	
<i>Periconia byssoides</i>		Koksijde	
<i>Peziza ampliata</i>	Voddenbekerzwam		
<i>Phellinus ferruginosus</i>	Gewone korstvuurzwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Phellinus hippophaecola</i>	Duindoornvuurzwam	Koksijde - Hoge Blekker - Oostduinkerke - Schipgat	
<i>Phlebia livida</i>	Veranderlijke aderzwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Pilobolus crystallinus</i>	Gewone kogelschieter	Koksijde	
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Gewone oesterzwam		N
<i>Podospora decipiens</i>		Koksijde	
<i>Psathyrella prona</i> var. <i>prona</i> f. <i>orbitalum</i>		Koksijde	
<i>Psathyrella spadiceogrisea</i>	Vroege franjehoed		
<i>Puccinia allii</i>	Lookroest	Koksijde	
<i>Puccinia coronata</i> f. <i>sp.</i> <i>arrhenatheri</i>		Oostduinkerke	
<i>Puccinia coronata</i> f. <i>sp.</i> <i>lolii</i>			
<i>Puccinia lagenophorae</i>	Klein kruiskruidroest		
<i>Puccinia malvacearum</i>	Kaasjeskruidroest		
<i>Puccinia punctata</i>	Walstroeroest		
<i>Puccinia variabilis</i>	Paardebloemroest	Koksijde	
<i>Pyrenopeziza arenivaga</i>		Koksijde	
<i>Resupinatus applicatus</i> sensu		Oostduinkerke - Doornpanne	

lato			
<i>Rhodocybe popinalis</i>	Zwartwordende zalmplaat	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Russula olivaceoviolascens</i>	Zwartrode russula	Witte Burg	N
<i>Schizopora radula</i>	Splijtende tandzwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Schizothecium tetrasporum</i>		Oostduinkerke - Koksijde	
<i>Sordaria fimicola</i>		Koksijde	
<i>Sordaria macrospora</i>		Oostduinkerke	
<i>Sphaerotheca fusca</i>	Kruiskruidmeeldauw	Oostduinkerke - Koksijde	
<i>Spiculogloea occulta</i>		Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Sporormiella intermedia</i>		Koksijde	
<i>Steccherinum fimbriatum</i>	Geveerde raspzwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Stereum ochraceoflavum</i>	Twijgkorstzwam		
<i>Tetraploa aristata</i>		Koksijde	
<i>Torula graminis</i>		Koksijde	
<i>Torula herbarum</i>		Koksijde - Oostduinkerke	
<i>Tremella mesenterica</i>	Gele trilzwam	Oostduinkerke - Doornpanne	
<i>Tricholoma cingulatum</i>	Geringde ridderzwam	Koksijde - Doornpanne	N
<i>Tricholoma equestre</i>	Gele ridderzwam	Koksijde - Hoge Blekker	2
<i>Tubercularia vulgaris</i>			
<i>Tulostoma brumale</i>	Gesteelde stuifbal	Koksijde - Hoge Blekker - Doornpanne- Oostduinkerke	N
<i>Tulostoma fimbriatum</i>	Ruwstelige stuifbal	Oostduinkerke - Doornpanne	Z
<i>Tulostoma melanocyclum</i>	Donkerstelige stuifbal	Koksijde - Doornpanne - Hoge Blekker	3
<i>Ustilago violacea</i>	Meeldraadbrand	Oostduinkerke	
<i>Vascellum pratense</i>	Afgeplatte stuifzwam	Koksijde - Doornpanne	
<i>Verticillium cinnabarinum</i>		Koksijde	
<i>Volvariella gloiocephala</i>	Gewone beurszwam		

Bepaalde vegetatietypes in de deelgebieden Witte Burg en de Doornpanne zijn bijzonder rijk aan macrofungi waaronder 8 soorten Wasplaten (tabel 14), indicatoren voor ecologisch 'rijpe' graslandsystemen. Dit wijst op de grote mycologische waarde van "wasplaatgraslanden". De laatste jaren gaat de kwaliteit van deze graslanden echter achteruit (te wijten aan vergrassing, verzuuring en verstruweling), wat een directe bedreiging inhoudt voor de wasplaten.

Naast het voorkomen van macrofungi in graslanden, herbergen de zeereepduinen, welke een veel dynamischer milieu zijn dan de duingraslanden, een aantal bijzondere soorten. Vermeldenswaardig is het voorkomen van *Marasmius anomalus*, *Crinipellis scabellus* (twee taalingen), die zich uitstekend thuisvoelen in het nog mobiele duinzand.

Er kan gesteld worden dat binnen het duinencomplex van het projectgebied de mesofiele duingraslanden, de mosduinen en de nog stuivende duinen een aantal karakteristieke en/of zeldzame (bedreigde) soorten macrofungi bevatten. Vooral het hoge aantal soorten wasplaten (*Hygrocybe sp.*) is hierbij van belang.

3.6.3 Vegetatie

3.6.3.1 Methodiek

In het kader van deze studieopdracht werd in het projectgebied een inventarisatie van de flora en vegetatie tijdens de maand juni-juli 2000 gemaakt. Van de vegetatie werd een gebiedsdekkende vegetatiekaart gemaakt. Voor de resultaten van deze vegetatiekartering verwijzen we naar figuur 24.

Voor het inventarisatiewerk van de vegetatie werd vooraf gebruik gemaakt van de vegetatiekaart van de Doornpanne, opgemaakt in 1993 door het Instituut voor Natuurbehoud. De vegetatie-eenheden die op deze kaart afgebakend werden, werden d.m.v. terreininventarisaties geverifieerd. Vooraf gebeurde, om redenen van een goede visualisering, een aanpassing van de karteringseenheden volgens de karteringseenheden lijst van 1997 (Instituut voor Natuurbehoud, oktober 1997, ongepubliceerd) en een vereenvoudiging van de vegetatiekaart van de Doornpanne.

De kartering maakt gebruik van de code die opgesteld werd door het Instituut voor Natuurbehoud en die o.a. gebruikt werd voor de kartering van de Doornpanne en van de Houtsaegerduinen (Hoys *et al.* 1996a). Deze codering maakt gebruik van een combinatie van hoofdletters en kleine letters en cijfers. De eerste hoofdletter geeft de hoofdvegetatie-eenheid weer. Hierna volgt meestal een cijfer dat verwijst naar een verdere onderverdeling.

De vegetatiecodering werd vereenvoudigd weergegeven voor de bespreking van de vegetatie en voor de weergave van de vegetatiekaart. Er werden verschillende subvegetatietypes samengenomen tot één hoofdtype, dit om de bespreking van de vegetatie te vereenvoudigen. Op de in dit rapport gepubliceerde vegetatiekaart worden enkel de "hoofdgroepen" weergegeven om de visualisering van de vegetatietypes te vereenvoudigen.

Bij de vereenvoudiging werd vooral rekening gehouden met de bovenste etage en/of dominanten. Daarbij werd echter ook speciale aandacht besteed aan vegetatiekenmerken van vergrassing, verbossing en verruiging. Tabel 15 vat de gegevens samen aangaande de aangepaste en weergegeven subeenheden, alsook de oorspronkelijke subeenheden.

Tabel 15. Overzicht van de aangepaste en de weergegeven subeenheden van de vegetatiekaart van de Doornpanne.

Oorspronkelijke subeenheid <i>sensu Provoost et al. (1993)</i>	Aangepaste en weergegeven subeenheid	Omschrijving
s	s	verstruweling met <i>Kruipwilg</i>
h	h	verstruweling met <i>Duindoorn</i>
i	i	verstruweling met <i>Duinroosje</i>
g	c0	vergrassing
d!	c5	vergrassing
r	u	verruiging
e	u	verruiging
t	u	verruiging

Voor de kartering van de andere deelgebieden (andere dan de Doornpanne) in het projectgebied werd op basis van luchtfoto's (GIS-west, Provincie West-Vlaanderen, 2000) een globale afbakening van vegetatie-eenheden (op basis van structurele kenmerken) gemaakt. Deze globale afbakeningen werden d.m.v. terreininventarisaties geverifieerd en verfijnd. Vegetatiekartering gebeurde op een analoge manier als de karteringswijze van de Doornpanne.

3.6.3.2 Vegetatiekartering

3.6.3.2.1 Algemene bespreking per deelgebied

De Schipgatduinen bestaan hoofdzakelijk uit een goed ontwikkelde zeereep.

Het strand en de strand-duinovergang is in dit gebied landschappelijk vrij intact gebleven, door de afwezigheid van een harde zeeerende constructie.

In de zeereepduinen treffen we een goed aaneensluitende helmvegetatie met verspreid voorkomende *Zeewolfsmelk* aan. Zeer plaatselijk werd hier *Zeewinde* aangetroffen. In het noordwesten van het terrein bevindt zich nog een zeer belangrijke populatie *Blauwe zeedistel*.

De zeereep bestaat plaatselijk uit verschillende opeenvolgende duingordels, die evenwijdig met de kustlijn lopen.

Verspreid in het gebied en zeer versnipperd bevinden zich droge, ijle mosvegetaties met o.m. *Groot duinsterretje*, *Kleverige reigersbek*, *Kruipend stalkruid*, ... Deze mosduinen behoren veelal tot het verruigde type of zijn verstruweeld met o.m. *Duindoorn*.

Het zuidelijk deel van het gebied bestaat uit een jong maar dicht aaneengesloten Duindoornstruweel. Op vele plaatsen is het struweel overwoekerd door *Bosrank*. In de depressies neemt Vlierstruweel de bovenhand. Dit Vlierstruweel bevindt zich meestal reeds in een stadium van verval.

Plaatselijk vinden we droge duingraslandjes geassocieerd met *Kruipwilgstruweel*.

Vóór de Tweede Wereldoorlog was de Doornpanne één van de vochtigste duingebieden van de gehele Westkust. Het gebied bestond vrijwel volledig uit duinvalleien en vertoonde een mozaïek van open en gesloten graslanden, mosduinen, dwergstruwelen en alkalisch laagveenmoeras. Door de waterwinning sedert 1948 zijn nagenoeg alle obligate freatofyten verdwenen. Een zeer kleine populatie *Knopies* getuigt nog van de vroegere rijkdom.

Actueel bestaan grote delen van de vegetatie uit struweel gedomineerd door *Duindoorn* en met onder meer ook *Egelantier*, *Wollige sneeuwbal*, *Wegedoorn* en *Zuurbes*. Veel vlierstruwelen bevinden zich momenteel in een aftakelingsfase en worden vervangen door Duinrietvegetaties. In het gebied werden na W.O. II tevens een aantal bossen aangeplant met o.m. *Fijnspar*, *Canadapopulier*, *Zwarte els* en *Corsikaanse den* als voornaamste soorten.

In het zuidelijk en NW-deel van de Doornpanne zijn nog actieve stuifduinen aanwezig. Vooral de zuidelijke delen vormen een relatief grote oppervlakte. Aansluitend aan deze stuifduinen bevinden zich snippers van helmduin.

De verspreide snippers van mesofiele duingraslanden herbergen de belangrijkste botanische waarden (*Liggend bergglas*, *Kalkbedstro*, *Geel zonneroosje*, ...). Deze graslandjes worden echter overal in het gebied bedreigd door verstruweling (hoofdzakelijk door *Duindoorn*, maar ook door *Kruipwilg*). Naast verstruweling zorgt vergrassing met o.m. *Gestreepte witbol*, *Glanshaver*, *Kweek* en *Zachte haver* voor een bedreiging van de droge, mesofiele graslanden.

De Hoge Blekker vormt het hoogste duin aan de Belgische kust (ca. 33 m). De zuidflank van het duin bestaat in hoofdzaak uit stuivend zand en (aanplant van) *Helm*.

Grote delen van deze terreinen vertonen een beginnend mosduin, evenwel met ruderaal elementen of opslag van aangrenzend Duindoornstruweel.

De noordzijde wordt grotendeels door Duindoornstruweel ingenomen. Tussen deze struwelen worden mosduinen aangetroffen. Verstruweling met *Duindoorn* treedt echter vrij recent in deze mosduinen op.

Door de sterke (over)betreding van het gebied zijn de duinen hier vrij verruigd met o.m. *Teunisbloem sp.*, *Jacobskruiskruid*, ... Vooral het zuidelijk en oostelijk deel kent een sterke penetratie vanuit o.m. de campingterreinen.

In het zuidelijk deel van het gebied werden nabij de campings aanplantingen verricht met verschillende in- en uitheemse boom- en struiksoorten, waaronder *Wilg sp.*, *Abeel sp.* en *Populier sp.*

Aanplantingen werden ook verspreid in het terrein uitgevoerd van *Populus sp.* (*Populier* en *Abeel*), die op verschillende plaatsen vegetatief opslag vormen, *Zwarte els*, *Esdoorn* en *Gewone es*.

De Witte Burg heeft een hoge landschappelijke en ecologische waarde: het maakt deel uit van het paraboolduinlandschap waartoe ook de Doornpanne behoort en wordt gekenmerkt door een macroparaboolduin.

Het grootste gedeelte van het terrein wordt ingenomen door een vrijwel onbegroeid stuivend duin en helmvegetaties. De noordelijke rand van het gebied is echter sterk verstruweeld en vergrast met o.m. *Duindoorn*, *Populier sp.*, *Zachte haver*, *Glanshaver*, ... Populierbestanden zijn ontwikkeld uit opgeschoten rijshoutbegroeiingen.

Het gebied herbergt in het zuidelijk deel botanisch waardevolle duingraslandjes met o.a. *Gewone vleugeltjesbloem*, *Geel zonneroosje*, *Kandelaartje*, *Walstrobremraap*, *Kleine bevernel*, *Kleine ratelaar* en *Kruipend stalkruid*. Deze graslanden worden echter bedreigd door vergrassing, verruiging (o.m. met *Duinruit*) en verstruweling. Het mosduin, goed ontwikkeld in het zuiden van de Witte Burg, bestaat uit o.m. verschillende mossoorten (*Groot duinsterretje*, *Bleek dikkopmos*, *Duinklauwtjesmos*, *Gewoon purpersteeltje*) en diverse hogere plantensoorten (*Duinviooltje*, *Kruipend stalkruid*, *Muurpeper*, *Duinfakkelgras*, *Geel walstro*, *Buntgras*, *Zandzegge*, ...).

Zowel de mosduinen, mesofiele duingraslandjes en helmduinen zijn sterk verstruweeld met *Duindoorn*, *Kruipwilg* en opslag van *Populus sp.* Vooral *Duindoorn* en *Populus sp.* bedreigen door vegetatieve uitbreiding de mosduinen en duingraslandjes. Naast *Duindoorn*- (-Vlier) en *Kruipwilg*struwelen groeien in het struweel, naast de naamgevende soorten ook *Eenstijlige meidoorn* en exoten als *Mahonia*.

Ondanks deze bedreiging van verstruweling is het gebied bijzonder rijk aan zeldzame en bedreigde plantensoorten, waaronder *Duinviooltje*, *Gewone vleugeltjesbloem* en *Geel zonneroosje*.

Het loopduinrelict van de Witte Burg bestaat uit met *Zwarte els* omringde voormalige duinakkertjes waarop zich inmiddels een droog duingrasland ontwikkelde. De randgebieden zijn sterk verruigd met o.m. *Grote brandnetel*, *Kleefkruid*. Langs de noordzijde treedt vanuit het aanpalend Abelenstruweel vegetatieve opslag op in het droog duingrasland.

Voor de noordelijke duingraslanden zijn nog vrij goed ontwikkeld met o.m. *Kegelsilene*, *Walstrobremraap*, *Geel walstro*, *Gewoon duizendblad*, *Smalle weegbree* en *Lathyruswikke*, maar worden vanuit de rand bedreigd met verstruweling. De zuidelijke delen zijn meer verruigd en vertonen plaatselijk een monotone vegetatie van *Glanshaver* en *Gestreepte witbol* met vleksgewijs ruderaal soorten als *Grote brandnetel* en *Ridderzuring*.

Het deelgebied St.-André bestaat uit een verstruweeld relict van het chaotisch voorduinlandschap met enkele vochtige duinvalleien.

3.6.3.2.2 Overzicht van de vegetatiekarteringseenheden

Binnen het projectgebied werden in totaal 375 karteringseenheden onderscheiden. Voor de visualisering werden deze eenheden sterk vereenvoudigd naar hoofdeenheden. De vereenvoudigde vegetatiekaart wordt weergegeven in figuur 24.

De volgende hoofdgroepen met hun betreffende onderverdeling, werden in het studiegebied gekarteerd. Onderverdelingen van de subeenheden (bijvoorbeeld A1t1u5) werden niet in deze lijst weergegeven, maar in bijlage 2.

A Vegetaties van stuivende duinen, opgebouwd uit zandfixerende grassen en schijngrassen

A1: dominantie van *Ammophila arenaria* (Helm)

B Spontaan ontwikkelde loofbossen en opslag van loofbomen, eventueel wel (vegetatief of generatief) uitgaande van aangeplante individuen.

B1: *Betula pubescens* (Zachte berk) en/of *B. pendula* (Ruwe berk)

B5: *Populus alba* (Witte abeel), *P. canescens* (Gruwe abeel)

B8: *Salix alba* (Schietwilg), *S. cinerea* (Gruwe wilg), ...

C Vervilte monospecifieke graslandvegetaties ("savannes")

C0: verschillende graslandsoorten

C4: dominantie van *Elymus sp.* (*Elymus athericus* (Strandkweek), *Elymus repens* (Kweek),...)

C5: dominantie van mesofiele grassen zoals *Arrhenatherum elatius* (Glanshaver), *Avenula pubescens* (Zachte haver), ...

C6: dominantie van *Holcus lanatus* (Gestreepte witbol)

G Halfnatuurlijke mesofiele tot droge duingraslanden:

Meso- tot xerofiele (half)natuurlijke graslanden, veelal ontstaan of in stand gehouden door begrazing (Konijnen en/of vee) en gedomineerd door veelal lage en 'graasbestendige' grassen, schijngrassen en overblijvende kruiden, dikwijls in relatie met Kruiwilgstruwelen en Duinroossteppen. Deze hoofdgroep is divers en bevat zowel de droge en dikwijls mosrijke (Gt-typen) graslanden van beschutte duinhellingen en droge valleien, de duinkalkgraslanden van droge valleien en oude kopjesduinlandschappen, de matig vochtige duingraslanden met *Carex flacca* (Zeegroene zegge) en *Prunella vulgaris* (Gewone brunel), de vochtige, beweidde graslanden van o.a. de duin-polderovergang en diverse andere door lichte bemesting, verstoring of struweelafbraak ontstane graslanden. De vervilte, monospecifieke 'steppen' van *Calamagrostis epigejos* (Duinriet) of *Carex arenaria* (Zandzegge) horen niet in dit hoofdtype thuis. Deze vallen onder hoofdtype C.

G1: mesofiel "basisduingrasland" van min of meer kalkrijke duinen, met *Galium mollugo* (Glad walstro), *Avenula pubescens* (Zachte haver), *Achillea millefolium* (Gewoon duizendblad), *Veronica chamaedrys* (Gewone ereprijs), *Plantago lanceolata* (Smalle weegbree), ...

G3: klassiek mesofiel tot droog duinkalkgrasland, met *Helianthemum nummularium* (Geel zonneroosje), *Asperula cynanchica* (Kalkbedstro), *Briza media* (Beverpjes), *Potentilla neumanniana* (Voorjaarsganzerik), *Thesium humifusum* (Liggend bergvlas), *Thymus puleioides* (Grote tijm), *Silene nutans* (Nachtsilene),...

G7: droog 'basisduingrasland' van de min of meer kalkrijke duinen, met *Galium verum* (Geel walstro), *Ononis repens* (Kruipend stalkruid), *Vicia lathyroides* (Lathyruswikke), *Festuca rubra* s.l. (Rood zwenkgras), *Poa pratensis* (Veldbeemdgras), *Carex arenaria* (Zandzegge), *Orobanche caryophyllacea* (Walstrobremraap), ...

H Struweel met (in oorsprong) dominantie van *Hippophae rhamnoides* (Duindoorn) en/of de veelal in de successie hierop volgende struwelen van *Sambucus nigra* (Gewone vlier)

H1: vegetatieve uitbreidingszone

H2: jong en agressief, tot 1 m hoog, nog net doordringbaar

H3: rijp struweel, meer dan manshoog, eventueel met *Sambucus nigra* (Gewone vlier)

H4: rijp en vitaal struweel, meer dan manshoog, met *Sambucus nigra* (Gewone vlier)

H5: vitale *Sambucus nigra* (Gewone vlier), vrijwel zonder bijmenging

H7: oude en aftakelende *Hippophae rhamnoides* (Duindoorn) (eventueel met *Sambucus nigra* (Gewone vlier))

I Duinroosvegetatie

L Ligusterstruweel

N Naalldhoutaanplantingen

N2: aanplant van *Pinus nigra* (Zwarte den)

O Niet of nauwelijks begroeide oppervlakken (uitgezonderd akkers en urbane zones)

O1: kaal stuifduin, windkuil

O2: kunstmatig vegetatieloos oppervlak t.g.v. recreatie of betreding (dikwijls lijnvormig), aangevoerd of vergraven zand

O3: strand

Ot vrijwel onbegroeid zand met eerste kolonisatie van mosduinsoorten

Ou verspreid voorkomende therofyten, verruigd

P. Veelal soortenrijke gemengde struwelen met naast de soorten van de pioniersstruweeltypen, *Crataegus monogyna* (Eenstijlige meidoorn), *Rosa canina* s.l. (Hondsroos), *Rosa rubiginosa* (Egelantier), *Rosa tomentosa* (Viltroos), *Prunus spinosa* (Sleedoorn), *Rubus ulmifolius*, *Euonymus europaeus* (Wilde kardinaalsmuts), ...

P1: *Prunus spinosa* (Sleedoorn)

P2: *Ligustrum vulgare* (Wilde liguster)

- P3: *Rosa* sp., vooral *Rosa rubiginosa* (Egelantier)
P0: sterk gemengd struweel

R Vegetatie bepaald door lichte overstuiving

- R1: *Rubus caesius* (Dauwbraam) als structuurbepalend element

Q Urbane oppervlakken (inclusief tuinen)

S Kruiwilgstruweel: Vegetaties met *Salix repens* (Kruiwilg) als structuurbepalende soort. Altijd voortgekomen uit in vers uitgestoven of verjongde vochtige pannen gekiemde en eventueel vertikaal en/of horizontaal met de duinvorming meegegroeide Kruiwilgplanten.

- S1: pionierend
S2: vitaal, tot kniehoog (0.5 m)
S3: vitaal Kruiwilgstruweel, meer dan kniehoog

T Mosduinen

- T1: jonge/dynamische fase in kalkrijke duinen, met vooral *Tortula ruralis* var. *ruraliformis*/*Brachythecium albicans* en een vrij open structuur
T4: lichenenfase van kalkrijke duinen (vnl. *Cladonia furcata*, *C. pyxidata*,...)

U Meerjarige, veelal nitrofiële ruigten en zomen

- U1: droge nitrofiële ruigte
U5: ruigte met *Senecio jacobaea*, *Oenothera* sp., *Artemisia vulgaris*, ...
U6: natte ruigte (*Harig wilgenroosje* (*Epilobium hirsutum*), *Koninginnekruid* (*Eupatorium cannabinum*), *Gewone smeerwortel* (*Symphytum officinale*), *Kale jonker* (*Cirsium palustre*),...)

X Sterk bemeste of ingezaaide agrarische graslandvegetaties:

(Zeer) soortenarme, soms ingezaaide graslanden (bemest weiland, ingezaaide weilanden of grasakkers, dikwijls gedomineerd door *Lolium perenne* (Engels raaigras), *Poa trivialis* (Ruw beemdgras) of *Phleum pratense* (Timotheegras s.s.). Soms zijn ze door sterke bemesting ontstaan uit duingraslanden (G).

- X2: bemest, soortenarm (matig) droog weiland met genivelleerd duinreliëf
X4: bemest, soortenarm, intensief begraasd weiland met *Lolium perenne* (Engels raaigras)

Y Struweelaanplant van:

- Y1: *Crataegus monogyna* (Eenstijlige meidoorn)
Y2: *Syringa vulgaris* (Sering)
Y5: *Salix cinerea* (Gauwe wilg)

Z Loofhoutaanplantingen

- Z1: aanplant van *Populus x canadensis* (Canadapopulier)
Z2: aanplant van *Salix* div. specs. (rijshout)

- Z3: aanplant van *Prunus serotina* (Amerikaanse vogelkers)
- Z5: aanplant van *Populus alba* (Witte abeel), *Populus canescens* (Gauwe abeel)
- Z7: aanplant van *Ulmus sp.* (*Iep sp.*)
- Z8: aanplant van *Alnus incana* (Gauwe els), *Alnus glutinosa* (Zwarte els)
- Z9: aanplant van *Quercus robur* (Zomereik)
- Z01: aanplant van *Acer pseudoplatanus* (Gewone esdoorn)

Op de vegetatiekaart (figuur 24) werden 31 types weergegeven. Deze worden met de betreffende oppervlaktes en het % aandeel weergegeven in tabel 16.

Tabel 16. Overzicht van de (vereenvoudigde) vegetatiekarteringseenheden, hun oppervlakte en procentueel aandeel in het projectgebied.

Vegetatietype	Oppervlakte (ha)	%	Habitatype	Oppervlakte (ha)	%
Niet of nauwelijks begroeid (stuiwend) zand	49,7	13,90	grasland	11,58	3,24
Helmduin	24,66	6,90	ruigte	8,71	2,44
Jong mosduin	11,1	3,11	struweel	142,67	39,91
Rijp mosduin (lichenenfase)	3,06	0,86	open duin	49,7	13,90
Droog, mesofiel grasland	0,73	0,22	helmduin	24,66	6,90
Droog, mesofiel grasland met dwergstruweelelementen	0,040	0,01	mosduin	14,16	3,96
Ruigte of vervilt grasland	8,71	2,44	bos(aanplant)	28,36	7,93
Bemest tot sterk bemest grasland	10,81	3,02	bebouwing	66,81	18,69
Duinroosjesvegetatie (soortenarm)	1,32	0,37	niet gekarteerd	10,82	3,03
Duinroosjesvegetatie met graslandelementen	0,66	0,18	Totaal	357,47	100
Duinroosjesvegetatie met dwergstruweelelementen	1,1	0,29			
Jong Kruipwilgstruweel	2,66	0,74			
Jong Kruipwilgstruweel met graslandelementen	0,38	0,11			
Kruipwilgstruweel, tot kniehoog	23,80	6,66			
Kruipwilgstruweel, tot kniehoog, met graslandelementen	1,25	0,35			
Kruipwilgstruweel, meer dan kniehoog	0,90	0,22			
Jong Duindoornstruweel	4,25	1,19			
"Rijper" Duindoornstruweel	49,16	13,75			
Oud en/of aftakelend Duindoornstruweel	46,69	13,06			
Naalldhoutaanplant	4,02	1,12			
Spontaan gevormd loofbos en opslag	2,29	0,64			
Zwarte els-bos	0,88	0,25			
Aanplant van <i>Canadapopulier</i>	13,74	3,84			
Aanplant van <i>Amerikaanse vogelkers</i>	0,37	0,10			
Aanplant van <i>Abeel sp.</i>	3,7	1,04			
Bosaanplant van diverse soorten-rijshoutaanplant	2,48	0,69			
Struweelaanplant	3,81	1,07			
Doornstruweel (<i>Sleedoorn, Rosa sp.</i>)	1,28	0,36			
Ligusterstruweel-gemengd Duindoornstruweel	5,59	1,56			
Bebouwing	66,81	18,69			
Niet gekarteerd	10,82	3,03			
Totaal	357,47	100			

3.6.4 Fauna

3.6.4.1 Avifauna

3.6.4.1.1 Broedvogels

Recent werden 31 soorten broedvogels in het projectgebied waargenomen (tabel 17) (Bonte *et al.*, in druk en niet-gepubliceerde gegevens D. Bonte november 2000).

In vergelijking met het aantal waargenomen soorten in het duingebied van de Westkust (De Panne-Lombardsijde), ligt dit aantal relatief laag: het totale broedvogelsoortenaantal bedraagt hier 78 (Bonte *et al.*, in druk). Ook wat betreft het aantal Rode lijst-soorten is het aantal in het projectgebied lager: over de Westkust komen 9 broedvogelsoorten voor op de Rode lijst; in het projectgebied zijn er dit 5.

In de Schipgatduinen werden broedgevallen van o.m. *Kuifleeuwerik* vastgesteld. Onder meer *Roodborsttapuit*, *Nachtegaal*, *Wielewaal* en *Sprinkhaanrietzanger* vinden broedgelegenheid in de Doornpanne.

Tot voor kort werden interessante soorten als *Boompieper*, *Draaihals*, *Geelgors*, *Veldleeuwerik* en *Hop* als broedvogels waargenomen, maar recent komen deze soorten niet meer als broedvogel voor in het gebied.

Een interessante en bedreigde soort voor Vlaanderen is de *Tapuit*. De duinen van het projectgebied vormden tot recent voor de *Tapuit* een belangrijk broedgebied, met 1-3 territoria voor de periode 1995-1996 (Anselin *et al.* 1998). *Tapuit* gaat in geheel Vlaanderen echter sterk achteruit. De Vlaamse populatie van *Tapuit* wordt geschat op 30-35 territoria voor de jaren 1995 en 1996 (Anselin *et al.* 1998). Vooral sterke verstruweling in de duinen en de grote recreatiedruk zorgen voor de achteruitgang van deze soort. Deze knelpunten zorgden in het projectgebied wellicht ook voor het verdwijnen van de *Tapuit* als broedvogel. *Tapuit* blijkt trouwens de hoogste dichtheden te behalen in grasland en mosduin (in de duingebieden van de Westkust) (Bonte *et al.*, in druk). Dit wijst op het belang van open grasland en mosduin voor het voorkomen van *Tapuit* als broedvogel

Tabel 17. Overzicht van de broedvogels in het projectgebied, met vermelding van de bedreigingscategorie (voorlopige Rode Lijst van Broedvogels voor Vlaanderen, Kuijken 1999) (gegevens Doornpanne op basis van Bonte *et al.*, in druk en niet-gepubliceerde gegevens D. Bonte november 2000). Rode lijst-soorten worden in het vet weergegeven.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal Doornpanne	Bedreiging (ontwerp Rode Lijst Vlaanderen)
<i>Asio otus</i>	Ransuil	3	Momenteel niet bedreigd
<i>Carduelis cannabina</i>	Kneu	20	Momenteel niet bedreigd
<i>Carduelis spinus</i>	Sijs	1	Momenteel niet bedreigd
<i>Certhia brachydactyla</i>	Boomkruiper	3	Momenteel niet bedreigd
<i>Columba palumbus</i>	Houtduif	12	Momenteel niet bedreigd
<i>Corvus corone</i>	Zwarte Kraai	4	Momenteel niet bedreigd
<i>Dendrocopus major</i>	Grote Bonte Specht	1	Momenteel niet bedreigd
<i>Galerida cristata</i>	Kuifleeuwerik	-	Kwetsbaar
<i>Locustella naevia</i>	Sprinkhaanrietzanger	9	Kwetsbaar
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtegaal	41	Kwetsbaar

<i>Oriolus oriolus</i>	Wielewaal	1	Kwetsbaar
<i>Parus caeruleus</i>	Pimpelmees	5	Momenteel niet bedreigd
<i>Parus cristatus</i>	Kuifmees	1	Momenteel niet bedreigd
<i>Parus major</i>	Koolmees	18	Momenteel niet bedreigd
<i>Phasianus colchicus</i>	Fazant	13	Momenteel niet bedreigd
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gekraagde Roodstaart	8	Momenteel niet bedreigd
<i>Phylloscopus collybita</i>	Tjiftjaf	26	Momenteel niet bedreigd
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis	39	Momenteel niet bedreigd
<i>Pica pica</i>	Ekster	4	Momenteel niet bedreigd
<i>Picus viridis</i>	Groene Specht	2	Momenteel niet bedreigd
<i>Prunella modularis</i>	Heggemus	18	Momenteel niet bedreigd
<i>Saxicola torquata</i>	Roodborsttapuit	4	Bedreigd
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortel	3	Momenteel niet bedreigd
<i>Sylvia atricapilla</i>	Zwartkop	6	Momenteel niet bedreigd
<i>Sylvia borin</i>	Tuinfluitier	3	Momenteel niet bedreigd
<i>Sylvia communis</i>	Grasmus	49	Momenteel niet bedreigd
<i>Sylvia curruca</i>	Braamsluiper	5	Momenteel niet bedreigd
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winterkoning	2	Momenteel niet bedreigd
<i>Turdus merula</i>	Merel	32	Momenteel niet bedreigd
<i>Turdus philomelos</i>	Zanglijster	7	Momenteel niet bedreigd
<i>Turdus viscivorus</i>	Grote Lijster	3	Momenteel niet bedreigd

De sterk verstruweelde delen (Doornpanne, St.-André) herbergen broedvogels als *Ransuil*, *Fitis*, *Heggemus*, *Koolmees*, *Nachtegaal*, *Braamsluiper* en *Grasmus*. In de hogere struiken en boombestanden broeden o.m. *Tjiftjaf* en *Zwartkop*. Al deze soorten zijn niet bedreigd, met uitzondering van de *Nachtegaal*, die opgenomen werd in de categorie "Kwetsbaar" van de voorlopige Rode Lijst van de broedvogels van Vlaanderen (Kuijken 1999).

Algemeen kan gesteld worden dat in het studiegebied een relatief hoog aantal broedvogels voorkomen (over het volledige projectgebied komen een dertigtal broedvogels voor). Deze relatieve soortenrijkdom is te danken aan de hoge diversiteit van geschikte biotopen, met name:

- strand-duinovergang met vloedmerkvegetaties
- open plekken met mosduin, duingrasland en struweel
- moerasruigten
- hoogopgaande struwelen
- loofbosjes

De belangrijkste broedvogelsoorten (als meest typerend voor de kustduinen) zijn *Kuifleeuwerik*, *Nachtegaal* en *Roodborsttapuit*.

Voor het voorkomen van Helmduinen blijkt gerelateerd zijn aan de aanwezigheid van *Kuifleeuwerik* als broedogel in de Schipgatduinen. Grasland, mosduin en lage mozaïeken blijken gerelateerd te zijn aan *Roodborsttapuit*, *Kneu*, *Grasmus*, *Heggemus* en *Fitis*. In hoge mozaïeken en gemengde hoge struwelen komt *Nachtegaal* meer voor (Bonte *et al.*, in druk).

3.6.4.1.2 Overwintersaars en doortrekkers

In de duinen van de Doornpanne komen 23 soorten overwintersaars en doortrekkers voor (Kuijken *et al.* 1993, schr. gegevens D. Bonte) (tabel 18).

Tabel 18. Overzicht van de overwintersaars en doortrekkers in de duinen van de Doornpanne (naar Kuijken *et al.* 1993, schr. gegevens D. Bonte).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Accipiter gentilis</i>	Havik
<i>Accipiter nisus</i>	Sperwer
<i>Aegithalos caudatus</i>	Staartmees
<i>Aix galericulata</i>	Mandarijneend
<i>Asio flammeus</i>	Velduil
<i>Buteo buteo</i>	Buizerd
<i>Circus cyaneus</i>	Blauwe kiekendief
<i>Dendrocopos minor</i>	Kleine bonte specht
<i>Falco peregrinus</i>	Slechtvalk
<i>Fringilla coelebs</i>	Vink
<i>Fringilla montifringilla</i>	Keep
<i>Milvus milvus</i>	Rode wouw
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Tapuit
<i>Parus ater</i>	Zwarte mees
<i>Parus cristatus</i>	Kuifmees
<i>Pernis apivorus</i>	Wespendief
<i>Regulus ignicapillus</i>	Vuurgoudhaantje
<i>Saxicola rubetra</i>	Paapje
<i>Scolopax rusticola</i>	Houtsnip
<i>Serinus serinus</i>	Europese kanarie
<i>Turdus iliacus</i>	Koperwiek
<i>Turdus pilaris</i>	Kramsvogel
<i>Turdus torquatus</i>	Beflijster

De duinen fungeren als foerageer- en rustgebied voor verschillende zangvogels. Soorten die o.m. in het projectgebied voorkomen zijn: *Beflijster*, *Kramsvogel*, *Koperwiek*, *Paapje*, *Vink* en *Vuurgoudhaantje*.

Blauwe kiekendief, *Buizerd*, *Havik* en *Sperwer* zijn hoofdzakelijk gebonden aan de open graslandgebieden in de Polders en het duin-polderovergangsgebied.

Het strand vormt een doortrekgebied voor talloze vogelsoorten. Door steltlopers wordt het benut als rust- en foerageergebied. Destijds waren *Dwergstern* en *Strandplevier* typische broedvogels. Gezien de recreatiedruk is het strand evenwel als broedplaats verloren gegaan.

Langs de branding verblijven in het winterhalfjaar *Drieteenstrandlopers*. Voor deze soort is de kust een overwinteringsgebied van internationale betekenis. Ook *Scholekster*, *Kanoetstrandloper*, *Zilverplevier*, *Steenloper* en *Bonte strandloper* blijken regelmatige gasten van het strand, al zijn hun aantallen in internationaal perspectief van weinig belang.

3.6.4.2 Zoogdieren

Algemeen in de duinen is het *Konijn en de Wezel* (Rappé *et al.* 1996, in Provoost *et al.* 1996a).

Voor wat betreft de insectivore muizen komen volgende soorten met grote waarschijnlijkheid voor in het gebied: *Bos-*, en *Huispitsmuis*, *Egel* en *Mol* (niet in de stuifduinen) (Provoost *et al.* 1996a). De *Eikelmuis* werd eind jaren '70 voor het eerst waargenomen aan de Belgische Westkust, vermoedelijk na migratie vanuit Noord-Frankrijk, waar de soort algemeen is. Reeds in 1979 werd de soort aangetroffen in de Doornpanne en de Schipgatduinen (Van Gompel 1992).

De *Vos* bereikte in 1991 de kust. De migratie van de *Vos* gebeurde vanuit de bosgebieden rond Brugge, die op het einde van de jaren '80 een grote populatie herbergde. In het voorjaar en de zomer van 1991 bereikte de *Vos* definitief de kust (Van Gompel 1992). Ook in het projectgebied werd de soort recent waargenomen. Het feit dat het projectgebied, en de duinen van de Vlaamse kust in het algemeen, sterk versnipperd zijn en tijdens de zomermaanden een grote menselijke verstoring kennen, vormt blijkbaar voor de *Vos* geen belemmering.

Geen enkele van de vernoemde zoogdieren werd opgenomen in de Rode Lijst van de zoogdieren van Vlaanderen (Criel 1994).

Als algemene opmerking aangaande de vernoemde zoogdieren kan gesteld worden dat de lijst wellicht niet volledig is: er zullen naar alle waarschijnlijkheid nog andere zoogdiersoorten voorkomen in het projectgebied, die echter nooit waargenomen zijn of waarvan geen gepubliceerde gegevens voorhanden zijn.

3.6.4.3 Herpetofauna (naar De Fonseca 1980, Vanhercke 1987, Verschoore 1989, Bauwens & Claus 1996 en schr. gegevens D. Bonte)

Gegevens betreffende de herpetofauna in het projectgebied werden ontleend aan De Fonseca (1980), Vanhercke (1987), Verschoore (1989), Bauwens & Claus (1996) en schriftelijke gegevens van D. Bonte. Voor elke soort wordt tevens de bedreigingsstatus vermeld (naar Bauwens & Claus 1996).

Tabel 19. Overzicht van de herpetofauna in het projectgebied. Rode lijst-soorten worden in het vet weergegeven.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Rode Lijst Vlaanderen
<i>Bufo bufo</i>	Gewone pad	Momenteel niet bedreigd
<i>Lacerta vivipara</i>	Levendbarende hagedis	Zeldzaam
<i>Rana temporaria</i>	Bruine kikker	Momenteel niet bedreigd
<i>Triturus vulgaris</i>	Kleine watersalamander	Momenteel niet bedreigd

In het projectgebied komen 4 soorten herpetofauna voor (tabel 19). *Kleine watersalamander*, *Bruine kikker* en *Gewone pad* zijn algemeen te noemen voor Vlaanderen (Bauwens & Claus 1996). *Levendbarende hagedis* werd opgenomen in de Rode Lijst van amfibieën en reptielen (Bauwens & Claus 1996).

Door de afwezigheid van voldoende paaigelegenheden, komen *Kamsalamander* en *Rugstreepad* niet meer voor in het projectgebied (mond. med. D. Bonte).

Rugstreeppad komt enkel voor in de kuststreek en op zandige terreinen in het binnenland. De Fonseca (1980) trof over het volledige kustgebied 17 paaiplaatsen aan. Bedreiging van de paaiplaatsen en dus van deze soort ligt in verdroging, o.m. tengevolge van de waterwinning. Binnen het projectgebied (Doornpanne) is met name hierdoor een achteruitgang en tenslotte een verdwijning geconstateerd. Vooral de late paaiperiode (mei-juni) maakt de soort kritisch voor grote grondwaterschommelingen in deze periode. Ook versnippering van het duingebied wordt als een oorzaak van de achteruitgang van deze soort vermeld (De Saedeleer *et al.* 1991).

Kamsalamander komt in West-Vlaanderen hoofdzakelijk voor langs de kust en in ZW-Vlaanderen. Hoewel de soort algemeen is voor de Westkust (De Saedeleer *et al.* 1991), is ze op Vlaams niveau toch bedreigd en werd ze ondergebracht in de categorie "zeldzaam".

Levendbarende hagedis is een typische soort voor open, zandige duinen en heischrale graslanden (Bauwens & Claus 1996). Hoewel de soort in 1980 nog door de Fonseca (1980) in de Doornpanne werd aangetroffen, vermeldde Verschoore (1993) dat de soort een sterke achteruitgang kent tussen De Panne en Nieuwpoort (o.m. door de afname van open, zonnige plaatsen door verstruweling) en in marginale populaties zou voorkomen in de duinen van Ter Yde, oostelijk van het projectgebied. *Levendbarende hagedis* komt heden wel nog met zekerheid voor in het projectgebied en is er tamelijk algemeen in de ruige graslanden (Doornpanne).

Algemeen kan gesteld worden dat het projectgebied relatief van belang is voor herpetofauna door het voorkomen van *Levendbarende hagedis*. Voor *Levendbarende hagedis* vormt verstruweling echter een bedreiging.

3.6.4.4 Ongewervelden

3.6.4.4.1 Sprinkhanen (Orthoptera)

Gegevens over het voorkomen van sprinkhanen in het projectgebied werden ontleend aan Decler & Devriese (1992), Decler *et al.* (2000) en schr. gegevens van D. Bonte. Het artikel van Decler & Devriese (1992) is vrij gedetailleerd en geeft specificaties voor de deelgebieden "zeereep St.-André", Hoge Blekker en Doornpanne (tabel 20). Bij elke soort wordt tevens de Vlaamse Rode lijst-categorie vermeld (naar Decler *et al.* 2000).

Naamgeving volgt Decler *et al.* (2000).

Tabel 20. Overzicht van de sprinkhanenfauna in het projectgebied, met vermelding van voorkomen, bedreigingsstatus Vlaanderen (naar Decler et al. 2000) en aantal waarnemingen binnen waarnemingsperiode 1850-1950 en na 1980 (Decler & Devriese 1992).

Legende:

Rode lijst Vlaanderen (naar Decler et al. 2000):
 B: bedreigd
 K: kwetsbaar
 NB: momenteel niet bedreigd
 Z: zeldzaam

Aantal meldingen 1850-1950 en na 1980 (Decler & Devriese 1992):

* 1-5
 ** 6-10
 *** >10

onbekend (niet vermeld in Decler & Devriese 1992)

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Voorkomen	Rode lijst	1850-1950	Na 1980
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Kustsprinkhaan	Doornpanne	Z	**	*** ¹
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Ratelaar	Schipgat, Hoge Blekker, Doornpanne	NB	**	***
<i>Chorthippus parallellus</i>	Krasser	Doornpanne	NB	*	***
<i>Conocephalus discolor</i>	Zuidelijk spitskopje	Doornpanne	NB	*	**
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Gewoon spitskopje	Doornpanne	NB	onbekend	onbekend
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Knopsrietje	Schipgat, Doornpanne	NB	**	***
<i>Oedipoda caerulea</i>	Blauwvleugelsprinkhaan	Hoge Blekker, Doornpanne	K	***	**
<i>Platycleis albopunctata</i>	Duinsabelsprinkhaan	Schipgat, Hoge Blekker, Doornpanne	B	**	***
<i>Tetrix ceperoi</i>	Duindoortje	Doornpanne	K	onbekend	onbekend
<i>Tetrix undulata</i>	Gewoon doortje	Doornpanne	NB	*	**
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grote groene sabelsprinkhaan	Doornpanne	NB	*	***

De soortenlijst telt 11 soorten (tabel 20). Van deze soorten is *Duinsabelsprinkhaan* (*Platycleis albopunctata*) vrijwel beperkt tot het kustduingebied.

Dat het projectgebied (potentieel) rijk is aan sprinkhanen, is merkbaar aan het voorkomen van 4 (nationaal) Rode lijst-soorten, met name *Kustsprinkhaan*, *Blauwvleugelsprinkhaan*, *Duindoortje* en *Duinsabelsprinkhaan*. *Blauwvleugelsprinkhaan* is specifiek voor open of schaars begroeide plekken, terwijl *Kustsprinkhaan* meer voorkomt in dichte, grazige vegetaties.

In België werd de *Duinsabelsprinkhaan* enkel waargenomen aan de kust en in de kalkgraslandstreek in Wallonië. In de duinen bewoont deze sprinkhaan vooral Helmvegetaties (behalve aan de strandzijde van de zee-eepduinen) en alle soorten droog, ruderaal grasland en ruigten.

Van belang voor de instandhouding en de ontwikkeling van de sprinkhanenfauna is daarom het behoud en het herstel van open, schrale vegetaties, zoals mosduinvegetaties en mesofiele duingraslanden, afgewisseld met ruigten. Verstruweling vormt voor deze (zeldzame) soorten, en voor de sprinkhanenfauna langs de kust in het algemeen, een bedreiging. Door de toenemende verruiging en verstruweling konden daarentegen de meer algemene soorten (o.a. *Krasser*, *Grote groene sabelsprinkhaan*, ...) zich wellicht zelfs uitbreiden (Decler & Devriese 1992).

3.6.4.4.2 Spinnen (Araneae) (naar Hublé 1975, schr. gegevens D. Bonte)

Tabel 21 geeft een overzicht van de voorkomende spinnen in het projectgebied, met name in de Doornpanne.

Tabel 21. Overzicht van de arachnofauna in het projectgebied (Doornpanne).

Wetenschappelijke naam
<i>Agroeca cuprea</i>
<i>Agroeca proxima</i>
<i>Agyneta conigera</i>
<i>Alopecosa barbipes</i>
<i>Alopecosa pulverulenta</i>
<i>Argenna subnigra</i>
<i>Bathyphantes gracilis</i>
<i>Bathyphantes parvulus</i>
<i>Centromerita concinna</i>
<i>Centromerus prudens</i>
<i>Centromerus sylvaticus</i>
<i>Ceratinella brevipes</i>
<i>Ceratinella brevis</i>
<i>Ceratinella scabrosa</i>
<i>Clubiona lutescens</i>
<i>Dismodicus bifrons</i>
<i>Drassodes lapidosus</i>
<i>Enoplognatha thoracica</i>
<i>Episinus angulatus</i>
<i>Erigone atra</i>
<i>Ero cambridgei</i>
<i>Ero furcata</i>
<i>Ero tuberculata</i>
<i>Euryopsis flavomaculata</i>
<i>Floronia bucculenta</i>
<i>Gonatium rubens</i>
<i>Gongylidium rufipes</i>
<i>Kaestneria pullata</i>
<i>Lepthyphantes ericaeus</i>
<i>Lepthyphantes pallid</i>
<i>Lepthyphantes tenuis</i>
<i>Maso sundevalli</i>
<i>Meioneta saxatilis</i>
<i>Metellina segmentata</i>
<i>Micrargus subaequalis</i>
<i>Ozyptila atomaria</i>

<i>Ozyptila praticola</i>
<i>Ozyptila simplex</i>
<i>Pachygnatha degeeri</i>
<i>Pardosa monticola</i>
<i>Pardosa nigriceps</i>
<i>Pardosa pullata</i>
<i>Phlegra fasciata</i>
<i>Pholcomma gibbum</i>
<i>Phrulolithus festivus</i>
<i>Pirata latitans</i>
<i>Pisaura mirabilis</i>
<i>Pocadicnemis juncea</i>
<i>Robertus lividus</i>
<i>Stemonyphantes lineatus</i>
<i>Tapinocyba praecox</i>
<i>Tegenaria agrestis</i>
<i>Tegenaria saeva</i>
<i>Trochosa terricola</i>
<i>Troxochrus scabriculus</i>
<i>Walckenaera acuminata</i>
<i>Walckenaera antica</i>
<i>Walckenaera melanocephala</i>
<i>Walckenaera monoceros</i>
<i>Walckenaera unicornis</i>
<i>Xerolycosa nemoralis</i>
<i>Xysticus erraticus</i>
<i>Zelotes pedestris</i>
<i>Zora spinimana</i>

Hoewel de meeste voorkomende spinnen algemene soorten zijn op Vlaams niveau, herbergt het projectgebied een aantal bijzondere en zeldzame soorten. Belangrijke habitats zijn hierbij kortgrazige mosduinen en vochtige duinpannen. Met uitzondering van *Xysticus erraticus*, een soort van thermofiele graslanden, komen de meest zeldzame soorten voor in de voornoemde duinhabitats. Ook in de helmduinen komen typische en zeldzame soorten voor, o.m. *Agroeca cuprea*, een typische kustsoort die uiterst zeldzaam is in Vlaanderen.

Een typische voor het natuurbehoud belangrijke soort van de kortgrazige mosduinen is *Drassodes lapidosus*. Van belang voor het behoud van de arachnofauna is daarom de aanwezigheid van kortgrazige mosduinen. Echter, monotone kortgrazige vegetaties zijn niet te verkiezen, daar ze door de afwezigheid van ruigere stukken weinig bijdragen tot de typische arachnofauna.

Hoewel het aandeel zeldzame soorten in de bossen en struwelen gering is, herbergen ze wel het grootste aandeel soorten. Typische algemene bos- en struweelsoorten zijn *Gongylidium rufipes*, *Ceratinella brevipes*, *Ceratinella brevis*, *Robertus lividus* en *Walckenaera acuminata*.

3.6.4.4.3 *Dagvlinders (Lepidoptera) (naar Slosse 1991, Bonte 1992, Maes & Van Dyck 1996 en Maes & Van Dyck 1999 en eigen waarnemingen)*

De duingraslanden in de Doornpanne herbergen nog een populatie *Bruin blauwtje*. Hoewel niet van een populatie kan gesproken worden, komt *Kleine parelmoervlinder* voor in de Doornpanne. De soort komt er elk jaar voor in de zomer, maar vertoont grote populatieschommelingen. Een populatie *Heivlinder* komt in de Schipgatduinen, de Doornpanne en de Hoge Blekker voor. De twee standvlinders werden opgenomen in de categorie "kwetsbaar" van de Rode Lijst van dagvlinders van Vlaanderen (tabel 22) (Maes & Van Dyck 1996).

Tabel 22. Overzicht van de dagvlinders in het projectgebied. Rode Lijst-soorten worden in het vet weergegeven.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Habitat	Rode lijst Vlaanderen
<i>Aglais urticae</i>	Kleine vos	verschillende biotopen	(zeer algemeen)
<i>Anthocharis cardamines</i>	Oranjetipje	vochtige graslanden	(zeer algemeen)
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Koevinkje	ruige graslanden	(algemeen)
<i>Araschnia levana</i>	Landkaartje	ruigten, bosranden	(zeer algemeen)
<i>Aricia agestis</i>	Bruin blauwtje	droge, schrale graslanden	Kwetsbaar
<i>Celastrina argiolus</i>	Boomblauwtje	struwelen en bosranden	(zeer algemeen)
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Hooibeestje	droge, schrale graslanden	(algemeen)
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citroenvlinder	open bossen en ruigten	(zeer algemeen)
<i>Hipparchia semele</i>	Heivlinder	open plaatsen in de duinen (stuifduinen)	Kwetsbaar
<i>Inachis io</i>	Dagpauwoog	verschillende biotopen	(zeer algemeen)
<i>Issoria lathonia</i>	Kleine parelmoervlinder	mosduinen, stuifduinen	verdwenen (mogelijk zwerver)
<i>Lasiommata megera</i>	Argusvlinder	droge, schrale graslanden	(zeer algemeen)
<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleine vuurvlinder	droge, schrale graslanden	(zeer algemeen)
<i>Maniola jurtina</i>	Bruin zandoogje	ruige graslanden	(zeer algemeen)
<i>Ochlodius venatus</i>	Groot dikkopje	struwelen en bosranden	(algemeen)
<i>Pararge aegeria</i>	Bont zandoogje	bosranden, naaldbossen	(zeer algemeen)
<i>Pieris brassicae</i>	Groot koolwitje	verschillende biotopen	(zeer algemeen)
<i>Pieris napi</i>	Klein geaderd witje	verschillende biotopen	(zeer algemeen)
<i>Pieris rapae</i>	Klein koolwitje	verschillende biotopen	(zeer algemeen)
<i>Polygonia album</i>	Gehakelde aurelia	ruigten, bosranden	(zeer algemeen)
<i>Polyommatus icarus</i>	Icarusblauwtje	droge, schrale graslanden	(zeer algemeen)
<i>Pyronia tithonus</i>	Oranje zandoogje	ruige graslanden	(zeer algemeen)
<i>Thymelicus lineola</i>	Zwartsprietdikkopje	graslanden, ruigten	(zeer algemeen)
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Geelsprietdikkopje	ruigten, bosranden	(algemeen)
<i>Vanessa atalanta</i>	Atalanta	verschillende biotopen	(zeer algemeen)
<i>Vanessa cardui</i>	Distelvlinder	verschillende biotopen	(zeer algemeen)

Vooraf een schrale vegetatie met hier en daar een nectarbron (ruigere stukken) blijkt het geschikte habitat te zijn voor het behoud van *Bruin blauwtje* en de meeste andere vlindersoorten. De meest geschikte beheersvorm hiervoor blijkt een extensief begrazingsbeheer te zijn, al kan een gefaseerd maai-beheer ook voldoening geven (Maes & Van Dyck 1999). De voornaamste bedreigingen voor de momenteel bedreigde

vlinderfauna blijken dan ook een verstruweling en verruiging van de duingraslanden te zijn, te wijten aan een gebrek aan een geschikt beheer.

3.6.4.4.4 Loopkevers (Coleoptera, Carabidae) (Slosse 1991a, b, Desender et al. 1995)

De gegevens over het voorkomen van loopkevers werden ontleend aan Anonymus (1991), Slosse (1991a,b) en Desender et al. (1995). Deze laatste referentie betreft wel de gegevens afkomstig van de Rode Lijst van zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen. Gezien deze gegevens op uurhokniveau in kaart werden gebracht, kan een groter gebied dan het projectgebied betrekking hebben op de verspreidingsgegevens van een soort.

Tabel 23 vat de gegevens samen over de voorkomende loopkevers. Soorten die met zekerheid in het projectgebied voorkomen, werden onderlijnd weergegeven.

Tabel 23. Overzicht van de loopkevers in het projectgebied (naar Slosse 1991a, b, Anonymus 1991, Desender et al. 1995). Onderlijnd weergegeven soorten komen met zekerheid in het projectgebied voor, Rode lijst-soorten werden vet weergegeven. Habitatvoorkeuren en Rode lijst-gegevens werden ontleend aan Desender et al. (1995).

Wetenschappelijke naam	Habitat	Rode lijst Vlaanderen
<u>Agonum marginatum</u>	oligotroof staand water	Momenteel niet bedreigd
<u>Amara anthobia</u>	droge graslanden	Momenteel niet bedreigd
<u>Amara familiaris</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Amara spreta</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Badister unipustulatus</u>	ruigten, bossen	Momenteel niet bedreigd
<u>Badister bullatus</u>	bossen, droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Bembidion lunulatum</u>	vochtig habitat	Momenteel niet bedreigd
<u>Bembidion quinquestriatum</u>	ruigten, bossen	Zeldzaam
<u>Bembidion tetracolum</u>	droge habitats en oevers van stilstaand, eutroof water	Momenteel niet bedreigd
<u>Calathus cinctus</u>	droge, schrale graslanden	Kwetsbaar
<u>Calathus fuscipes</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Calathus melanocephalus</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Dromius linearis</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Dromius melanocephalus</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Dromius meridionalis</u>	halfnatuurlijke bossen	Zeldzaam
<u>Harpalus serripes</u>	droge, schrale graslanden	Kwetsbaar
<u>Harpalus smaragdinus</u>	droge, schrale graslanden	Kwetsbaar
<u>Harpalus tardus</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Harpalus vernalis</u>	droge, schrale graslanden	Kwetsbaar
<u>Leistus ferrugineus</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Leistus rufomarginatus</u>	bossen	Momenteel niet bedreigd
<u>Loricera pilicornis</u>	vochtige habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Metabletus foveatus</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Nebria brevicollis</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Notiophilus aquaticus</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Notiophilus biguttatus</u>	bossen	Momenteel niet bedreigd
<u>Notiophilus germinyi</u>	droge habitats	Zeldzaam
<u>Notiophilus palustris</u>	vochtige habitats	Momenteel niet bedreigd
<u>Notiophilus substriatus</u>	duingraslanden	Momenteel niet bedreigd
<u>Panagaeus bipustulatus</u>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd

<i>Pterostichus melanarius</i>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<i>Pterostichus strenuus</i>	droge habitats, vochtige habitats	Momenteel niet bedreigd
<i>Synuchus vivalis</i>	droge graslanden	Momenteel niet bedreigd
<i>Trechus obtusus</i>	droge habitats	Momenteel niet bedreigd
<i>Trechus quadristriatus</i>	ruigten	Momenteel niet bedreigd
<i>Trichocellus placidus</i>	moerassen, vochtige graslanden	Momenteel niet bedreigd

Van de Rode lijst-soorten in de categorie "Kwetsbaar" komen in het projectgebied *Calathus cinctus*, *Harpalus serripes*, *Harpalus smaragdinus* en *Harpalus vernalis* voor, al werden de verspreidingsgegevens van deze soorten gebaseerd op de verspreidingsgegevens van Desender *et al.* (1995) (op uurhokniveau). Al de kwetsbare soorten in het projectgebied komen voor in de droge, schrale graslanden.

Harpalus serripes is hierbij wel uitsluitend gebonden aan de kuststreek. Vóór 1950 kwam deze soort echter ook nog voor in 6 uurhokken in de rest van Vlaanderen (omgeving Antwerpen, Vlaams-Brabant, Limburg en Voerstreek).

Tot de "zeldzame" soorten behoren met zekerheid *Bembidion quinquestriatum*, *Dromius meridionalis* en *Notiophilus germinui* tot de loopkeverfauna van het projectgebied. De twee eerst vernoemde soorten komen voor in bossen en struwelen, de laatste soort in droge graslanden.

Als voornaamste bronnen van achteruitgang en bedreiging van loopkevers wordt het verdwijnen van droge, schrale graslanden en bebouwing en versnippering van de duingebieden vermeld (Desender *et al.* 1995).

3.6.5 Belang van het habitat en het beheer voor de fauna

Binnen het projectgebied is een grote diversiteit aan habitats aanwezig: stuif-, helm-, mosduinen, open, grazige graslanden, ruigten, struwelen en bossen (aanplanten). Op lange termijn evolueren deze vegetaties (met uitzondering van de stuivende delen), door natuurlijke successie, tot meer gesloten, (verruigde) gemeenschappen. Het is nu reeds een feit dat door het uitdoven van de agrarische druk op het duingebied van de Vlaamse kust na W.O. II, de landschappelijke impact van de urbanisatie en het ineensstorten van de konijnenpopulatie (door myxomatose), grote delen van de kruidachtige valleivegetaties, lage mosduinen en duingraslanden evolueerden naar struweel en ruigte. De oppervlakte kaal stuivend zand in de duinen blijkt zo na W.O. II ongeveer 5 maal kleiner te zijn geworden, terwijl de oppervlakte aan begroeid duin, ondanks de inkrimping van het totale duinareaal min of meer stabiel bleef (Provoost *et al.* 1996b). Momenteel bestaat reeds ca. 55% van het begroeide duin aan de kust uit hoge struwelen en bos (Provoost *et al.* 1996b).

De verstruweling gaat meestal ten koste van biologisch waardevolle biotopen zoals kalkrijke duinvalleivegetaties, mosduinen en droge, mesofiele graslanden. Echter, niet alleen voor de vegetatie en flora vormt verstruweling een bedreiging, ook voor de specifieke fauna van open duingebieden vormt verstruweling een knelpunt.

Om een overzicht te verkrijgen van de belangrijke habitats voor de fauna in het gebied, wordt per soortengroep het habitat vermeld dat van belang is voor de soortengroep of een specifieke kwetsbare (bedreigde) soort. Voor de inschatting van de belangrijkheid wordt gebruik gemaakt van het voorkomen van zeldzame en/of Rode Lijst-soorten in het habitat en wordt tevens de potentiële belangrijkheid van het habitat (na opheffing van één of meerdere knelpunten) aangegeven. Tevens wordt vermeld welk knelpunt aan de orde is. Tabel 24 vat deze gegevens samen.

Tabel 24. Overzicht van de belangrijke duinhabitats en knelpunten voor de fauna in het projectgebied.

+/- : van ondergeschikt (potentieel) belang

+ : van groot (potentieel) belang

++ : van zeer groot (potentieel) belang

	Strand	Stuif- en helmduinen	Mosduinen	Mesofiele graslanden	Open water	Ruigten	Struwelen en bossen	Knelpunt
Broedvogels	++	+	++	++	+/-	+	+	- verstruweling (m.u.v. <i>Nachtegaal en Wielewaal</i>) - recreatie in duinen en op het strand - versnippering
Overwinteraars	++	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+	- versnippering
Herpetofauna	+/-	++	++	++	++	+/-	+/-	- verstruweling - verdroging - versnippering
Sprinkhanen	+/-	+/-	++	++	+/-	+	+/-	- verstruweling - versnippering
Spinnen	+/-	+	++	++	+/-	+	+/-	- verstruweling - versnippering (grasland of mosduin)
Dagvlinders	+/-	+	++	++	+/-	+	+/-	- verstruweling - versnippering
Loopkevers	+/-	+/-	+	++	+/-	+/-	+/-	- verstruweling - versnippering

Uit tabel 24 blijkt dat het belangrijkste habitat in de duinen voor vrijwel alle faunagroepen bestaat uit mosduinen en (open), mesofiele graslanden. Een aantal vogelsoorten (zowel broedvogels als overwinteraars) verkiest de meer verstuweelde gedeelten, zoals *Nachtegaal* en de iets minder verstruweelde delen zoals *Roodborsttapuit*. De bedreiging voor deze soorten ligt dus niet zozeer in verstruweling, maar wel in de verstoring door overrecreatie en de versnippering van het duingebied door bebouwing, wegeaanleg en andere infrastructuur.

Naast open, grazige terreinen voor het behoud en het herstel van de specifieke, bedreigde duinfauna, dient er echter ook een afwisseling met ruigere delen aanwezig te zijn. Mozaïeken dragen immers bij tot een hogere soortenrijkdom. Ook de oppervlakte aan mosduin of grasland dragen bij aan de soortenrijkdom en specificiteit van de fauna: hoe groter de oppervlakte, hoe meer typische soorten. Typische zandbewonende soorten hebben echter geen nadeel bij weinig structuurvariatie van de vegetatie (schr. med. D. Bonte).

De afstemming van het beheer in de duinen, en meer bepaald in het projectgebied, zal daarom liggen in het oplossen van een aantal bedreigingen voor de fauna, zijnde verstruweling, verdroging en versnippering van het duingebied. Op korte tot middellange termijn vormt het tegengaan van verstruweling en verbossing (door maaien van opslag, ontstruweling en/of ontbossing) een haalbare kaart, evenals de ontsnippering van het duingebied op een aantal plaatsen. Het tegengaan van verstruweling en ontbossing werd trouwens reeds, zoals voorzien in het beheersplan (IWVA 1993), in de Doornpanne uitgevoerd. De ontsnippering van het duingebied werd (nog) niet uitgevoerd, maar was voor het projectgebied wel onderwerp in het GNOP-actieplan van Koksijde (WITAB 1996). Hierin werd een ontsnippering van de Doornpanne voorgesteld door het opheffen

van de Guldenzandstraat voor gemotoriseerd verkeer. Op lange termijn werd de volledige opheffing van deze straat voorzien ten voordele van natuurlijke duinprocessen (overstuiving).

Op lange termijn kan verstruweling en verbossing het best tegengegaan worden door het invoeren van extensieve begrazing met grote grazers. Het graas- en trappatroon van deze dieren zorgt immers voor een afwisseling in de vegetatie van lage en hoge struwelen, mosduinen, duingraslanden en ruigere delen. Een extensieve begrazing blijkt trouwens de beste kansen te kunnen scheppen voor een optimale broedvogeldiversiteit. Soorten zoals *Patrijs*, *Roodborsttapuit*, *Tapuit*, *Graspieper* en *Veldleeuwerik* profiteren op deze manier van een meer open landschap (Bonte *et al.*, in druk).

Wat de verdroging van de duingebieden betreft, moet een natuurlijke vernatting (door vermindering van de drinkwaterwinning op natuurlijke wijze) niet op korte termijn verwacht worden. Momenteel wordt wel gestart met een project van kunstmatige oppervlakte- infiltratie in de Doornpanne.

Dit kan een extra biotoop met hieraan verbonden soorten (vermoedelijk vooral algemene water- en oeverplanten- en diersoorten van min of meer verstoorde en instabiele milieus) opleveren, waardoor de soortendifferentiatie in het gebied toeneemt.

4. Knelpunten

4.1 Inleiding

Jammer genoeg stellen zich tal van probleemsituaties en knelpunten in het duingebied waardoor natuur en landschap sterk in verdrinking gekomen zijn en reeds heel wat in waarde hebben moeten inboeten.

Als belangrijkste probleemsituaties in het studiegebied kunnen aangehaald worden:

- ruimtelijke fragmentatie en isolatie door wegen en bebouwing (versnippering)
- planologische bestemming en conflict met huidig gebruik
- toenemende recreatiedruk en verstoring
- waterwinning
- aanplant van uitheemse boomsoorten
- verruiging, vergrassing en verstruweling

4.2 Versnippering (figuur 25)

Het belangrijkste knelpunt voor fauna en flora in Vlaanderen - en dit geldt nog meer voor de kuststreek - is de enorme versnippering van de open ruimte. De wegeninfrastructuur en bebouwing zijn oorzaak van versnippering van belangrijke ecotopen en landschappen in het studiegebied. Hierdoor ontstaat een opsplitsing van leefgebieden waardoor kleinere, geïsoleerde gebiedsdelen ontstaan, wat de overlevingskansen van tal van soorten sterk zal bemoeilijken.

In het projectgebied manifesteert versnippering zich hoofdzakelijk door de talrijke wegen (zowel verhard als half-verhard) en de bebouwing in en aan de rand van het projectgebied.

Binnen het deelgebied Schipgatduinen is er een versnippering merkbaar door infrastructuur, met name bebouwing en wegen.

In de duinen zelf staat 1 woning, verbonden door een verharde weg met de Koninklijke Baan. Deze laatste veroorzaakt naast zijn versnipperend effect nog tal van andere knelpunten, o.m. op het vlak van geluids- en lichthinder, visuele (landschappelijke) impact, verkeersgevaarlijke situaties voor (overstekende) wandelaars en fietsers, verhoging van het aantal duiningangen door de gemakkelijke bereikbaarheid vanaf de Koninklijke Baan (geparkeerde wagens), etc.

Recent werden langs de rand van de Schipgatduinen op een viertal percelen nog gebouwen bijgezet. Hoewel sommige delen van het gebied door de Duinendecreten gevrijwaard bleven van nieuwbouw, werd toch in 1994 in een duinperceel tussen de Gaillystraat en het Elisabethplein (ten westen van de Schipgatduinen) nog een woning gebouwd.

Deze bouwwerken werden (en worden) geregeld door zand belaagd. Rond enkele villa's werden daarom recent zandvastleggingen uitgevoerd. Hierdoor ontstaan tuinachtige, niet aaneengesloten duinlandschappen.

Ook de andere deelgebieden worden doorsneden door verschillende verharde en half-verharde wegen. Bebouwing situeert zich hoofdzakelijk langs deze verharde wegen, waaronder de dienstgebouwen van de IWVA langs de Doornpannestraat en de verschillende verkavelingen in St.-André en Witte Burg. In het deelgebied

Doornpanne bevinden zich langs de Koninklijke Baan twee restaurants, met name "La Péniche" en "La Normandie".

Voor de deelgebieden Witte Burg en St.-André worden omsloten door bebouwing. Spontane evoluties en verschuiving van het paraboolduin is hier haast onmogelijk geworden, door de isolatie en de beperkte oppervlakte vegetatie van het duingebied. Verstuiwing wordt verder tegengegaan door het aangebrachte rijshout en de aanplantingen met *Populier sp.*

Voor de Doornpanne wordt doorsneden door verharde (Doornpannestraat, Guldenzandstraat en Gaupinlaan) en halfverharde (met beton, asfalt en steen) wegen, waarvan de meeste reeds sterk verbrokken zijn. Deze paden verstoren het esthetisch uitzicht van het gebied en horen absoluut niet thuis in een natuurgebied. De uitgebreide padeninfrastructuur heeft tevens als gevolg dat de recreanten zich kriskras door het gebied begeven, met uitzondering van de afgesloten (begrazings)gedeelten.

Recent werd in het deelgebied Hoge Blekker de vervallen villa "La Cigogne" afgebroken. Momenteel staat nog 1 woning als geïsoleerde bebouwing in het Hoge Blekkergebied.

De verharde wegen die binnen de groene gewestplanbestemmingen (natuurgebied en natuurreservaat met nevenfunctie waterwinning) lopen zijn de volgende:

- Schipgatduinen: Rolandstraat (deel)
Bettystraat
Debusscherestraat
César Francklaan (deel)
Relaislaan (deel)
- St.-André: Egelantierlaan
Relaislaan (deel)
- Doornpanne: Gaupinlaan (deel)
Doornpannestraat
Guldenzandstraat
- Witte Burg en loopduinrelict: Witte Burg (deel)
- Hoge Blekker: Hoge Blekkerlaan (deel)
Panoramalaan
César Francklaan (deel)

Voor de doorsnijding van het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker" door de Panoramalaan en de Hoge Blekkerlaan (Hoge Blekker) en de Guldenzandstraat (Doornpanne) veroorzaakt een sterke versnippering van deze duingebieden.

Ook de doorsnijding met de Koninklijke baan van het duingebied vormt een barrière tussen de zeeoepduinen en de achterliggende duinen.

4.3 Planologische bestemming volgens gewestplan

Natuurgebied en reservaatgebied geven in het kader van de gewestplannen de hoogste graad van natuurbescherming aan een bepaald gebied. Het betreft het grootste deel van de duinen in het projectgebied.

Voor een aantal duingebieden in het projectgebied is de bestemming op het gewestplan echter niet gericht op het vrijwaren van de hoge biologische en landschappelijke waarde; met uitzondering van de gebieden die beschermd zijn door de Duinendecreten.

Volgende gewestplanbestemmingen bieden geen waarborg voor het vrijwaren van de open ruimten en/of actuele en potentiële natuurwaarden in het projectgebied (naar Herrier *et al.* 1992)

- Woon- en woonuitbreidingsgebieden: Deze bestemmingen betekenen een areaalverlies voor de duinen, gezien deze bestemmingen impliceren dat de betrokken terreinen bebouwd kunnen worden. Voorbeelden hiervan zijn de Witte Burg
- Waterwinningsgebieden: Deze bestemming is meestal in nevenfunctie met natuurbehoud. Door de grondwaterpeildaling ontstaat er echter een ontregeling van het duinecosysteem en treedt er een snelle verarming van flora en fauna op (zie bespreking effecten van de waterwinning). Het gevolg is een versnelde mineralisatie, met ontwikkeling van monospecifieke graslandvegetaties (o.m. van *Duinriet*, *Gestreepte witbol*) en het verdwijnen van grondwaterafhankelijke plantensoorten (freatofyten) op termijn.

In het projectgebied zijn het hoofdzakelijk de deelgebieden Witte Burg, Schipgatduinen en St.-André die gekneld zitten tussen de bebouwing. Het betreft hier zowel woongebieden als woonuitbreidingsgebieden, al werd in deze laatste bestemming geen bebouwing meer toegelaten, sinds de bescherming van het loopduinrelict (woonuitbreidingsgebied) door de Duinendecreten als beschermd duingebied. Toch werd in dit deelgebied nog vlak vóór de bescherming 1 huis gebouwd.

Volgende knelpunten inzake gewestplanbestemming doen zich in het projectgebied voor (waar van toepassing werd vermeld of het gebied beschermd werd als "beschermd duingebied" (Duinendecreten)):

St.-André: NO- woongebied (deels beschermd door Duinendecreten)

Witte Burg: woongebied (deels beschermd door Duinendecreten)

Loopduinrelict: woonuitbreidingsgebied (hoofdzakelijk beschermd door Duinendecreten)

De NO-hoek van het duingebied St.-André bevat hoofdzakelijk Duindoornstruweel, stuifzand, helm- en mosduinvegetaties. Doordat het zuidelijk deel van dit gebied werd beschermd door de Duinendecreten, kan het behouden blijven als onderdeel van het aansluitend natuurgebied.

Ook het deelgebied Witte Burg wordt sterk bedreigd door de "oprukkende" bebouwing. Enkel de top van de Witte Burg werd beschermd als natuurgebied, de omringende delen raken (met uitzondering van de door de Duinendecreten NO-beschermd percelen) stilaan volgebouwd.

Hoewel weinig aan de bestaande bebouwing en woonuitbreiding binnen de gewestplanbestemmingen woon- en woonuitbreidingsgebied kan gewijzigd worden, kunnen een bufferend beheer zoals een landschappelijke inkadering van de woningen of een natuurvriendelijker beheer (gebruik van streekeigen soorten) gedeeltelijk deze knelpunten oplossen.

4.4 Waterwinning

De waterwinningsactiviteiten in de Doornpanne vormen op vele vlakken een knelpunt, met name op het gebied van:

- aanwezigheid van infrastructuur in de duinen (gebouwen, wegen, putten, ...)
- verdrogingseffecten (vegetatie)
- geomorfologische, pedologische en hydrologische impact
- beheersvisie

Hoewel voor de Doornpanne een beheersplan werd opgemaakt (IWVA 1994), zijn een aantal voor het duinherstel essentiële beheerswerken nog niet (volledig) gebeurd, zoals de omvorming van de Dennenbestanden, aanpassing van het padennet (ontharding of heraanleg). Voor het natuurbeheer van het terrein is er tevens geen beheerder.

Voor de knelpunten inzake de verdroging en effecten op het abiotisch milieu tengevolge van de waterwinningsactiviteiten in de Doornpanne verwijzen we naar 3.5.3.5.

4.5 Recreatie

Sinds eind vorige eeuw heeft zich langs onze kust een sterke recreatieve ontwikkeling voorgedaan, gericht op zowel de verblijfsrecreatie als het massa-eendagstoerisme. Dit brengt een enorme verstoring van voornamelijk het duingebied teweeg. Overbetreding, bodemerosie en ruderalisering veroorzaken in de meeste duingebieden een sterke afname van de natuurwaarden.

Overbetreding-ruiterij

Bepaalde vegetaties in de duinen zijn gevoelig voor overbetreding. Mosduinen, pioniervegetaties van valleien en bepaalde droge duingraslanden hebben vooral te lijden onder een te hoge betredingsdruk, hoofdzakelijk veroorzaakt door "intensievere" (in tegenstelling tot de "zachte") recreatievormen als mountainbiken, paardrijden, e.d.

Wat de mosduinen betreft zijn het vooral de oudere stadia met korstmossen die gevoelig zijn voor betreding; bovendien is beschadiging door overbetreding irreversibel. De droge, mesofiele duingraslanden hebben een grote draagkracht voor betreding, maar zullen door erosie veroorzaakt door overbetreding geen of een moeilijk herstel van de vegetatie kennen.

Het grote aantal manèges in de kustzone op een beperkte oppervlakte verhoogt de druk op de bestaande ruiterspaden. Dit geeft aanleiding tot ruitertoerisme in duin- en duinpolderovergangsgebieden die buiten de aangegeven paden liggen. Dit veroorzaakt een erosie van de duinvegetatie. In het projectgebied vormt dit een probleem, omdat hier de ruiterspaden door de duingebieden lopen (zie figuur 6).

Tabel 25 geeft een overzicht van de verstorings- en betredingsgevoeligheid van een aantal kusthabitats.

Tabel 25. Overzicht van de verstorings- en betredingsgevoeligheid van de voorkomende kusthabitats in het projectgebied.

Habitat	Overbetreding	Verstoring tijdens broedseizoen	Verstoring buiten broedseizoen
Strand	-	+/-	+/-
Embryonaal duin/vloedmerk	+	+/-	+/-
Stuivend duin	-	-	+/-
Jonge vochtige panne	+	+	+/-
Mosduin en droog, mesofiel grasland	+	+/-	+/-
Ruigte/zoom	+/-	+/-	+/-
Dwergstruweel	+/-	+/-	+/-
Opgaand struweel	+/-	+/-	+/-
Duinbos	-	+/-	+/-

In de Doornpanne treedt vooral langs de randen, maar ook doorheen van het gebied een sterke recreatiedruk op. Door de veelheid aan paden doorheen het gebied, wordt het gebied kriskras door recreanten doorkruist, waardoor ook bepaalde vegetaties (hoofdzakelijk mosduinen, duingraslandjes en stuif- en helmduinen) worden overbetreden. Door de afsluiting van het noordwestelijk en westelijk deel van de Doornpanne ten behoeve van begrazing werd echter een halt gehouden aan de overbetreding in deze zone van de Doornpanne.

In de Schipgatduinen treedt erosie op aan de zone naar het strand en aan de bebouwde duinrand. Ten oosten van de Bettystraat bevindt zich een uitgestrekte stuifkuil, waar actieve verwaaiing optreedt. In de zone tussen de bebouwing, de stuifkuil en het strand, tracht de overheid sedert jaren het zand te fixeren, met slechts matig succes. Door de te sterke betreding (er is tevens geen afdoende omheining) treedt er een sterke degradatie op van de met *Helm* begroeide delen.

In het oostelijk deel van de Schipgatduinen treedt eveneens erosie op. Om hieraan te verhelpen werden op de zeereep aan weerszijden van de Relaislaan zandvastleggingswerken uitgevoerd met rijshout en helmaanplantingen, het geheel werd tevens omheind. Deze werken hadden succes, reeds na drie jaar (1997) kon een kolonisatie van *Helm* en beginnende mosduinvorming opgemerkt worden.

De vegetatie ten oosten van de Schipgatduinen (tussen de G. Scottlaan en de Relaislaan) is sterk versnipperd. De zandkuilen tussen de Duindoornstruwelen worden overgefrekwenteerd door de bezoekers, waardoor de helm- en duingraslandvegetatie er ijl en versnipperd blijft.

Overbetreding in het deelgebied Witte Burg beperkt zich hoofdzakelijk langsheen de randen van het gebied en in de westelijke stuifzone. Spelende kinderen zijn hier o.m. verantwoordelijk voor het "open houden" van het duingebied. Overbetreding vernietigt echter de karakteristieke structuur van de aanwezige vegetatiepatronen; vooral de ligging van het ruiterspad doorheen het gebied is in dit opzicht nefast.

Ook in het deelgebied Hoge Blekker treedt overbetreding op, al beperkt de schade aan de vegetatie zich aan de rand van het gebied, waar spelende kinderen, o.m. afkomstig van een aantal jeugdverblijven in de omgeving, zomeractiviteiten ondernemen.

Om aan deze knelpunten een oplossing te geven, dient er een duidelijk bewegwijzerd padennet uitgestippeld te worden, dat voorziet in een zonering (ruimtelijk) en inhoudelijk (gescheiden ruiter- en wandelpadennet, aansluiting van de bestaande paden, ...).

Rustverstoring

Door de soms niet afdoende afsluitingen van de duinen (en het strand), komen recreanten hier in deze gebieden, hoofdzakelijk om te zonnen en te wandelen. Deze betreding veroorzaakt een verhoogde rustverstoring voor veel diersoorten. Vooral voor dieren die afhankelijk en gebonden zijn aan grotere rustgebieden hebben het aan de kust moeilijk, wat dikwijls de reden is van hun achteruitgang of verdwijnen. Specifieke vogelsoorten die hierdoor een achteruitgang kennen zijn o.m. *Tapuit*, *Kuifleeuwerik* en *Strandplevier*. Gezien de functie van het strand en de duinen als internationaal belangrijk overwinteringsgebied voor heel wat steltlopers is een verweving met recreatie in sommige gebieden moeilijk te verzoenen met natuurbehoud.

Strandvisserij vormt vanuit natuurbehoudsoogpunt een versturende functie van het natuurlijk milieu. Vooral de visactiviteiten, maar ook de aanwezigheid van permanente netten en haken op het strand verstoren het benthos en de waterfauna. Vooral de vaste netten zijn minder selectief en vormen een bedreiging voor bijvoorbeeld de *Bruinvis*, een wettelijk beschermde diersoort.

Het verzamelen van soorten kan een bedreiging vormen voor het voortbestaan van zeldzame soorten, zo ondermeer voor de *Schaalhoorn*.

De mechanische reiniging van stranden ten behoeve van het kusttoerisme zorgt voor een nefaste invloed op het ecosysteem van het strand door o.m. verwijdering en beschadiging van de kiemplanten van de vloedmerkflora. Hierdoor wordt tevens o.m. embryonale duinvorming verhinderd.

4.6 Bebossing, aanplant met uitheemse boomsoorten (figuur 26)

De drie voornaamste objectieven voor bebossing van duingebieden zijn (en waren in het verleden) duinfixatie, economische bosbouw en recreatie. De beplantingen gebeurden vroeger hoofdzakelijk met gebiedsvreemde boomsoorten, waaronder veel naaldhout. Recent wordt overgeschakeld op loofboomsoorten, al zijn deze niet altijd inheems (bijvoorbeeld aanplant van *Canadapopulier*, *Grauwe* en *Witte abeel*, ...). Deze gebiedsvreemde boomsoorten vormen een probleem voor het natuurbehoud, daar ze o.m. voor een ruderalisatie (eutrofiëring door bladval) en bedreiging van het natuurlijk milieu (door invasieve vegetatieve uitbreiding, o.m. *Abeel* soorten) zorgen. Ook visueel landschappelijk vormen de aanplanten een storend element in het duinlandschap. Verder heeft bebossing tevens een negatief effect op het natuurlijk hydrologisch duinsysteem. De toegenomen verdamping (vooral bij naaldhout) veroorzaakt verdroging. Door het belemmeren van verstuiwing en temperen van het microklimaat door bosaanplanten in de duinen (en duin-polderovergangsgebieden) wordt de specificiteit van het duinmilieu bovendien vervlakt en verlaagd.

Figuur 26 geeft de ligging van de boombestanden in het projectgebied weer.

In het projectgebied werden zowel aanplantingen verricht van loof- als van naaldhout. Op het vlak van ruderalisatie vormen hoofdzakelijk de loofboomsoorten (door bladval) een bedreiging voor de natuurlijke vegetatie. Tevens zorgt vegetatieve uitbreiding van *Abeel sp.* voor een knelpunt. Vooral open stuifduinen, mosduinen en mesofiele duingraslanden worden hierdoor bedreigd.

Hieronder volgt een bespreking van de belangrijkste types:

- Langsheen wegen werd in het verleden hoofdzakelijk *Canadapopulier* aangeplant. Zij vormen samen met een aantal solitaire aanplanten, verspreide, kleine groepjes van bomen. Ecologisch hebben deze bomen weinig betekenis: ze hebben een soortenarme ondergroei en veroorzaken eutrofiëring, beschaduwning enz. In de Doornpanne zelf, Witte Burg en Hoge Blekker zijn de lijnvormige Populierbestanden, die niet langs wegen gesitueerd zijn, afkomstig van oude, uitgeschoten rijshoutaanplantingen.
- Grotere bestanden van *Canadapopulier* zijn vooral aan de zuidelijke rand van het projectgebied gesitueerd. Het betreft ecologisch weinig waardevolle bossen.
- Verspreid in het projectgebied komen Abeelbestanden voor. Door hun vegetatieve uitbreiding en de bedreiging van typische duinvegetaties, vormen ze in het projectgebied een knelpunt. In de Doornpanne werd recent een Abelenaanplant gekapt (ca. 2.4 ha) en nadien gemaaid. Het betrof een gemeentelijke aanplant bestaande uit hoofdzakelijk *Grauwe abeel*, *Witte abeel*, *Amerikaanse vogelkers* en *Canadapopulier*.
- Aanplanten van *Amerikaanse vogelkers* werden naast het voornoemde (gekapte) bosbestand, uitgevoerd in het centrale deel van de Doornpanne. Het betreft een oppervlakte van ca. 40 a. De soort breidt hier echter sterk uit, mede door toedoen van vogels.
- In de Doornpanne zijn ongeveer centraal (afstervende) Berkenbossen aanwezig. Deze ontstonden in uitgedroogde depressies en hebben plaatselijk een nitrofiële ondergroei met een dominantie van *Duinriet*.
- In het projectgebied werden ook naaldhoutaanplanten uitgevoerd van *Zwarte den*, over een oppervlakte van ca. 4 ha. Deze naaldhoutaanplanten zijn gesitueerd in de Doornpanne, op het grondgebied van de IWVA. Deze aanplanten vormen niet alleen een gebiedsvreemde beplanting in de duinen, ze zorgen ook voor een hoge verdamping en dus verlaging van de watertafel in het gebied. De evapotranspiratie van deze bossen bedraagt beduidend meer dan van loofbossen of struwelen en wordt geschat op ca. 550 mm/jaar (Bakker 1981). Er werd reeds gestart met een omvormingsbeheer naar gemengd loofbos.

4.7 Evolutie in de duinvegetatie: verstruweling, vergrassing en verruiging (figuur 27)

In het projectgebied doet zich reeds gedurende tientallen jaren een verstruweling, vergrassing en verruiging van de vegetatie voor, deels te wijten aan de negatieve effecten van de waterwinningsactiviteiten en de recreatie, deels door een gebrek aan een gepast natuurtechnisch beheer.

Duinrecreatie leidt o.m. tot een aantasting van de duinbodem, met een versnelde ruderalisering als gevolg door vermenging van humus met kalkrijk zand.

Sinds de stopzetting van het beheer in de duinen (begrazing en/of maaibeheer) (in de Doornpanne sinds de ingebruikname als waterwinning) verdween het typische Massart-landschap zoals dat in het begin van deze eeuw bestond in de duinen van de kust. Dit landschap was het gevolg van een kleinschalig en extensief beheer, wat

aanleiding gaf tot een karakteristiek open landschap met een hoog aandeel specifieke graslandsoorten. Sindsdien is de oppervlakte struweel in de Doornpanne (en ook in het deelgebied St.-André) sterk toegenomen (Kuijken *et al.* 1993).

Verstruweling doet zich voor indien de natuurlijke duindynamiek (verstuiving) verminderd of stopgezet wordt door antropogene invloeden zoals aanplant van *Helm*, *Populier sp.* of andere aanplanten of aanplant van rijshout (o.m. in de Schipgatduinen en in de Witte Burg). Dwergstruwelen met *Duinroosje* of *Kruipwilg* worden echter niet tot de eigenlijke struwelen gerekend, maar tot de dwergstruwelen.

Vooraf in de Doornpanne heeft sinds het wegvallen van de vroegere agrarische activiteiten een sterke uitbreiding plaatsgevonden van *Duindoorn*, en dit hoofdzakelijk in de geomorfologisch jonge of verstoorde delen. Jonge Duindoornstruwelen worden o.m. gekenmerkt door een nitrificatie en mineralisatie van de standplaats (bodem), waardoor een algemene floraverarming optreedt. Deze processen hebben hoofdzakelijk een nadelige invloed op kalkrijke, droge tot mesofiele duingraslanden. Hoewel in het projectgebied een stijging van het aantal hogere plantensoorten is opgetreden sinds 1950 (dus vanaf de stopzetting van de begrazingsactiviteiten in het gebied en met de uitbreiding van struwelen), ging dit ten koste van ecologisch meer waardevolle vegetaties, flora en fauna. Een voorbeeld van een plantensoort die in zekere mate vergrassing, maar geen verstruweling tolereert, is *Geel zonneroosje*. Deze soort ontwikkelt zich en beperkt zich qua groeiplaats in kalkgraslanden of mosduinen op oude, humeuze bodems. Door overwoekering met o.m. *Duindoorn* wordt deze soort echter bedreigd.

Ook opslag van andere loofhoutsoorten die werden aangeplant in het projectgebied, zoals *Populier sp.* en *Abeel. sp.* vormen een bedreiging voor de natuurlijke vegetatie. Voorbeelden van sterke vegetatieve opslag van deze soorten zijn te vinden in de Hoge Blekker en de Witte Burg. Opslag bedreigt hier hoofdzakelijk mosduinen en in mindere mate mesofiele (kalkrijke) duingraslanden.

Onder verruiging wordt verstaan dat relatief soortenrijke, uit mossen, lage grassen en kruiden of dwergstruiken bestaande vegetaties evolueren naar soortenarme, uit een dichte mat van veelal hoog opschietende grassen, schijngrassen of kruiden bestaande begroeiingen (Kuijken *et al.* 1993). Voorbeelden van verruiging en vergrassing⁹ zijn Brandnetelruigtes, Glanshavergraslanden, Zandzeggesteppes,...

De oorzaken van verruiging moeten gezocht worden in het wegvallen van de voormalige agrarische begrazingsactiviteiten, maar is ook een gevolg van effecten tengevolge van de waterwinningsactiviteiten. Op mesofiele graslanden heeft verdroging immers, tengevolge van de daling van de grondwatertafel door de waterwinningsactiviteiten, wellicht een licht verruigingseffect tot gevolg gehad. De verruiging is trouwens niet alleen een gevolg van de algemene verdroging en verruiging van duingebieden langs de Vlaamse kust, maar is ook een gevolg van de versnelde mineralisatie door *Duindoorn* teweeggebracht.

Een lichte of kleinschalige verruiging kan wel verrijkend werken op het vlak van ongewervelden (spinnen, insecten) en indirect ook op vogels en kleine predatoren. Dit bleek reeds in het projectgebied uit het aandeel en de toename van soorten gebonden aan ruigtes (en zomen) (o.m. spinnen en broedvogels).

Vooraf de droge, mesofiele duingraslanden in het deel ten zuiden van de Koninklijke Baan zijn onderhevig aan verruiging en vergrassing. Vergrassing met o.m. *Duinriet*, *Glanshaver*, *Kweek*, *Rood zwenkgras* en/of *Zachte haver* treedt nu reeds op in de nog resterende duingraslanden. Na verloop van tijd zullen deze concurrentiekrachtige

⁹ Vergrassing is hierbij gedefinieerd als de vestiging en/of uitbreiding van grassen als *Duinriet* in natuurlijke vegetaties totdat een dominante positie daarbinnen is bereikt (Nijssen 1990).

grassen de typische kalkduingraslandsoorten verdringen en ontstaan er monotone, soortenarme vegetaties.

Verruiging, vergrassing en verstruweling zullen daarom bij achterwege blijven van een gepast beheer het verdwijnen van de soortenrijke en botanische waardevolle vegetaties inhouden, meer in het bijzonder de droge, mesofiele duingraslanden. Dit impliceert tevens dat de talrijke voorkomende Rode lijst-soorten van hogere planten in dit biotoop tot verdwijnen gedoemd zijn.

Om de verruiging, verstruweling en vergrassing tegen te gaan, werd recent in de Doornpanne een begrazingsproject opgestart. Hierbij werden Schetlandpony's in het noordwestelijk en westelijk deel van de Doornpanne ingeschakeld. Van deze grote grazers kan verwacht worden dat zij een gunstig effect hebben op de vegetatiestructuur en -samenstelling. Momenteel worden de effecten van de begrazing d.m.v. van permanente kwadraten opgevolgd.

4.8 Eigendomsstructuur

Zoals blijkt uit het overzicht van de eigendomsstructuur (hoofdstuk 3.3) is het projectgebied sterk versnipperd qua eigenaars. Het deelgebied Hoge Blekker is hierbij nog het minst versnipperd, aangezien vrijwel het volledige deelgebied eigendom is van AMINAL, Afdeling Natuur.

Naast de overheidsinstantie Afdeling Natuur is het projectgebied eigendom van andere overheidsinstanties en privé-instanties, zijnde de Provincie West-Vlaanderen (St.-André en Doornpanne), de gemeente Koksijde (Witte burg en Doornpanne), Natuurreservaten VZW (Doornpanne) en de IWVA (Doornpanne). Daarnaast zijn de terreinen in handen van een groot aantal privépersonen, waaronder een aantal grooteigenaars. De veelheid en de aard van de eigenaars maakt daardoor dat het projectgebied moeilijk beheersbaar is: aankoop van terreinen wordt hierdoor bemoeilijkt. Ook de realisatie van één grote beheerseenheid wordt hierdoor sterk gehypothekeerd.

5. Gebiedsvisie voor het projectgebied (figuur 28-29)

5.1 Inleiding

Het opstellen van één gebiedsvisie op korte tot middellange OF op lange termijn is in het projectgebied vrijwel onmogelijk. Dit heeft verschillende oorzaken, te wijten aan de knelpunten die op korte termijn onmogelijk opgelost kunnen worden. We denken hierbij aan de versnippering van het gebied, de huidige waterwinningsactiviteiten, de recreatiedruk, bebouwing, infrastructuur, e.d. Indien enkel een gebiedsvisie op lange termijn zou uitgewerkt worden, waarbij verondersteld wordt dat er een geleidelijke afbouw van de waterwinning zou plaatsvinden, er minder versnippering zou optreden, e.d., dan zou dit betekenen dat een aantal beheersmaatregelen die op korte termijn zouden genomen worden, zouden kunnen gehypothekeerd of zelfs volledig nutteloos worden in het zicht van een herstel van de hydrologie. Daarom wordt voor het projectgebied geopteerd om een gebiedsvisie uit te werken op korte tot middellange (binnen 10 jaar) EN op lange termijn. De gebiedsvisie op korte tot middellange termijn zou moeten resulteren in het op binnen deze termijn realiseerbaar zijn van de doelstellingen die in deze gebiedsvisie verwoord werden.

Een algemeen principe dat gevolgd zal worden bij het opstellen van beide gebiedsvisies is dat een aantal reeds opgestelde gebiedsvisies en beheersplannen voor het projectgebied zullen geraadpleegd worden. De gebiedsvisies die voor het projectgebied zullen uitgewerkt worden, stelen daarom op de algemene principes die behandeld werden in de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust (Provoost *et al.* 1996). Ook de visie die reeds eerder ontwikkeld werd door Kuijken *et al.* (1993b) voor het waterwinningsgebied in de Doornpanne wordt gevolgd. Daarnaast werd gebruik gemaakt van de visie zoals uitgewerkt in het GNOP van Koksijde (WITAB 1996) voor wat betreft de Witte Burg.

Deze visies werden aan de hand van eigen (inventarisatie)werk verder verfijnd.

Vanuit de hoge actuele en potentiële natuurwetenschappelijke waarde van een aantal habitats in het projectgebied (mosduinen, mesofiele tot droge kalkrijke duingraslanden, vochtige pannen) wordt als algemeen uitgangspunt het scheppen van optimale ontwikkelingskansen voor specifieke planten- en diersoorten genomen, om zo de biodiversiteit binnen het gebied te verhogen. Deze hoge biodiversiteit kan maar pas bereikt worden door het oplossen van een aantal huidige knelpunten (versnippering, waterwinningsactiviteiten, recreatie, eigendomsstructuur, ...). De doelstelling van een verhoging van de biodiversiteit moet echter niet gezien worden als het volledig willen vermijden van een spontane (natuurlijke) ontwikkeling van de biotische en abiotische processen en patronen in het projectgebied. De bestaande aanwezigheid van andere functies dan natuur in het gebied, de (relatief kleine) oppervlakte aan duin (en strand), e.d. noodzaakt ons een aantal beheers- en inrichtingsmaatregelen uit te voeren. Daarnaast wordt, waar mogelijk, een integratie beoogd van natuurbehoud, waterwinning, kustverdediging en recreatieactiviteiten binnen het gebied.

5.2 Doelstellingen vanuit natuurbehoud

5.2.1 Keuze van het referentiebeeld

Willen we de initiatieven tot natuurbehoud, -herstel en/of -ontwikkeling voldoende onderbouwen, dan dienen voor de na te streven doelstellingen zogenaamde referentie- en streefbeelden opgesteld te worden.

In het referentiebeeld wordt getracht een beeld te schetsen van het Vlaams kustduingebied, zoals dat in het verleden heeft bestaan of zou hebben bestaan bij minimale invloed van de mens. Als een vroegere (rond het eind van de 19^e eeuw-begin 20^e eeuw) menselijke invloed in het projectgebied is immers zeer extensieve landbouw bij de opstelling van het referentiebeeld betrokken.

Bij de referentiebeelden kan er enerzijds een onderscheid gemaakt worden in historische, anderzijds in meer recente (actuele) referentiebeelden. Wat betreft de historische referenties van de duinen met betrekking tot natuurbehoud zijn slechts voldoende gegevens voor de kust voorhanden van de 19^e en 20^e eeuw (Provoost *et al.* 1996b). Een belangrijk historisch referentiepunt in dit kader zijn de studies van Massart (1908). Het duinenlandschap dat Massart beschrijft wordt gekenmerkt door een open duinenlandschap, hoofdzakelijk bestaande uit open (stuif)duin, mosduin en duingrasland. Het agropastoraal gebruik in de Vlaamse kustduinen van de 19^e en begin 20^e eeuw leidde immers tot een open landschap zonder grote struweelcomplexen. Struweelvorming werd in de eerste plaats onderdrukt door begrazing met vee; de beperkte struweelopslag die hieraan weerstond werd gebruikt voor brandhout.

Een volgend stadium in de evolutie van het duinenlandschap situeert zich in de jaren 1950-'70. In deze periode werd de vegetatie gekenmerkt door een mozaïeklandschap van open duin, (mos)duingrasland en duinstruweel. Gedurende de volgende jaren deden zich algemeen grote veranderingen in het grondgebruik voor, waaronder de belangrijkste een drastische inkrimping, verdroging (hoofdzakelijk tengevolge van de waterwinningsactiviteiten in de duinen) en versnippering van de open ruimte. Tengevolge van een "niets doen" beheer op vegetatiekundig gebied (tesamen met de myxomatose plaag in het konijnenbestand), verstruweelden grote delen van de duingebieden. Externe beïnvloedingen zoals recreatie e.d. hadden een veelal nefaste invloed op kwetsbare (betredingsgevoelige) vegetaties.

Het actuele duinenlandschap vormt dus een synthese van de ingrijpende veranderingen gedurende de laatste 50 jaar. Het referentiebeeld voor het duingebied zal dan ook gebaseerd zijn op de verschillende stadia in de duinontwikkeling, onder die voorwaarde dat een optimale natuurwaarde bekomen wordt. Deze factoren vormden ook de basis voor de keuze van het referentiebeeld voor de Doornpanne (Kuijken *et al.* 1993b): enerzijds het Massart landschap (waarvoor een begrazings- en hooibeheer noodzakelijk is) en anderzijds een spontane vegetatieontwikkeling. Bij deze laatste optie wordt vooral een hoge natuurlijkheidswaarde nagestreefd, waarbij de natuurlijke duinprocessen (verstuiwing, verstruweling, verbossing) centraal staan. Om meer diversiteit te bekomen, kan wel een beperkt begrazingsbeheer of een verwijdering van gebiedsvreemde soorten aangewezen zijn.

5.2.2 Streefbeelden in het projectgebied

5.2.2.1 Algemeen

Provoost *et al.* (1996b) onderscheiden voor het Vlaamse kustgebied op landschapsniveau 3 *landschapsdoeltypen*: *begeleid natuurlijk*, *halfnatuurlijk* en *multifunctioneel landschap*. Een vierde type, het nagenoeg natuurlijk landschap blijkt niet meer haalbaar te zijn met de huidige ruimtelijke structuur.

Binnen het begeleid natuurlijk landschap wordt het landschap bepaald door systeemeigen processen zoals verstuiving, grondwaterstromingen, vegetatieontwikkeling, e.d. Beheer wordt er beperkt tot deze procesbegeleiding en beperkt zich in hoofdzaak tot bijsturing op gebiedsniveau. De natuurlijkheidswaarde bij deze spontane vegetatieontwikkeling is van doorslaggevend belang voor deze keuze. Deze ontwikkeling wordt ook aangeduid met de term *procesbeheer*. Procesbeheer is een beheersvisie die ervan uitgaat dat voor bepaalde landschappen, zoals de duinen, de natuurwaarde zo goed mogelijk gewaarborgd is wanneer aan de kenmerkende sleutelprocessen zo min mogelijk beperkingen worden opgelegd. In deze visie dient de mens, de beheerder, zich zoveel mogelijk van de spontaan optredende processen afzijdig te houden. Niet de grootst mogelijke natuurdiversiteit is de norm, maar de mate van natuurlijkheid. Het procesbeheer is dus een bij uitstek toekomstgerichte (op lange termijn) beheersvisie.

Procesbeheer is echter beslist niet synoniem voor non-interventie. Dit laatste kan alleen bestaan in volledig onaangetaste natuurgebieden, waarin met geen enkele andere functie rekening behoeft te worden gehouden. In de hedendaagse duinen stellen de andere duingebonden functies (kustverdediging, drinkwatervoorziening, recreatie) echter hun randvoorwaarden. Bovendien leidt in duinecosystemen spontane ontwikkeling doorgaans tot verstruweling en verbossing. Bij spontane ontwikkeling kunnen wel een aantal beheersmaatregelen opgenomen worden om niet-gewenste ontwikkelingen in geringe mate bij te sturen of belemmerende factoren voor spontane ontwikkeling op te heffen. De nadruk in dit beheerssysteem ligt echter steeds op "de natuur zijn vrije gang laten gaan".

In het halfnatuurlijk landschap is de beïnvloeding door de mens groter: de handhaving van een aantal successiestadia kan zich voordoen dankzij een aantal door de mens gestuurde beheersmaatregelen. Hoewel de biodiversiteit hier het uitgangspunt vormt, wordt bij dit landschapstype toch geopteerd voor een zo natuurlijk mogelijke beheersvorm (begrazing, activeren lokale verstuiving, ...). Het beheer dat voornamelijk aan het halfnatuurlijk landschap gekoppeld is, wordt aangeduid met de term *patroonbeheer*. Bij de keuze van dit type beheer beoogt men geen volledige spontane vegetatieontwikkeling, maar zal men door ingrepen van tijdelijke (eenmalige) en/of continue aard "ingrijpen" in de vegetatieontwikkeling, met als doel één of meer beoogde vegetatietypes (het habitatdoeltype of natuurdoeltype) of soorten (doelsoorten) te behouden, te herstellen of te realiseren. Van belang bij dit beheersmodel is dus het ingrijpen van de mens.

Een derde type betreft het multifunctioneel landschap. Hierin treedt verweving van functies op in bestaande terreinen met reeds een duidelijk andere hoofdfunctie dan natuur. Steeds wordt echter gestreefd naar een optimum aan natuur- en landschappelijke waarden binnen de randvoorwaarden die de andere functies stellen.

Naast deze landschapsdoeltypes werden tevens door Provoost *et al.* (1996b) voor het Vlaamse kustgebied *habitatdoeltypes* omschreven. Deze types werden in analogie met

de natuurdoeltypes in Nederland bepaald (Bal *et al.* 1995). Natuurdoeltypes worden hier omschreven als "*nagestreefde combinaties van abiotische en biotische kenmerken op een bepaalde ruimtelijke schaal*". Voor de evaluatie van deze habitatdoeltypes werden *doelsoorten* gebruikt. Gezien historische en actuele referenties voor natuurbehoud veelal ontbreken, werden voor het projectgebied de doelsoorten beperkt tot hogere planten, broedvogels, doortrekkers en overwinteraars (indien gegevens voorhanden), amfibieën (waar van toepassing) en dagvlinders. Naast deze opsomming van doelsoorten wordt tevens per habitatdoeltype aangegeven welke de knelpunten en randvoorwaarden bij de ontwikkeling ervan zijn. De aangegeven knelpunten slaan hier specifiek op de situatie binnen het projectgebied.

5.2.2.2 Keuze van het doeltype op landschapsniveau (landschapsdoeltype)

Welk landschapsdoeltype en beheersmodel zal gekozen worden, is afhankelijk van de beoogde habitatdoeltypes, die o.m. afhangen van de actuele en potentiële waarde (en dit zowel op biotisch als op abiotisch vlak) en de bestaande knelpunten zoals verdroging, vergrassing en verstruweling in het projectgebied. Daarnaast is ook de oppervlakte van een gebied van belang om bijvoorbeeld spontane processen te laten verlopen: hoe kleiner een gebied, hoe minder differentiatie ontstaat in de vegetatie (en fauna) bij geen of weinig beheersingrepen.

Met name in het projectgebied zijn deze knelpunten om spontane ontwikkeling in het volledige projectgebied op korte termijn toe te laten (relatief geringe oppervlakte, verstruweling en vergrassing) van toepassing. Een "niets doen" beheer zou op korte tot middellange termijn als gevolg hebben dat de meest waardevolle habitats bedreigd zouden worden door de natuurlijke processen verbonden aan spontane ontwikkeling (verstruweling, verzuivering en vergrassing van praktisch het volledige gebied op korte en lange termijn) en uiteindelijk tot verdwijnen gedoemd zijn indien er geen beheer zal plaatsvinden. Om de meest waardevolle biota (we doelen hierbij dan vooral op de mosduinen en mesofiele tot droge, kalkrijke duingraslanden, het strand en de eraan verbonden vloedmerkzone) te vrijwaren van deze bedreigingen, zal daarom moeten gekozen worden voor beheersmaatregelen, waarbij zowel eenmalige als continue maatregelen noodzakelijk zullen zijn. Hoewel de biodiversiteit en het herstel en de handhaving van een aantal soorten en vegetaties centraal staat, zal hierbij geopteerd worden voor zo natuurlijk mogelijke beheersvormen (begrazing, activering verstuiving, ...). Op korte termijn ligt de nadruk dus op het tegengaan van de vernoemde knelpunten, waar dit noodzakelijk blijkt te zijn. Op lange termijn kan dan een evolutie naar een meer procesmatig beheer ("sub-natuurlijke ontwikkeling") nagestreefd worden. Hierbij denken we dan vooral aan een instelling van een meer natuurlijke hydrologie door een geleidelijke afbouw van de waterwinningsactiviteiten. Op korte termijn is het immers door de huidige hydrologische toestand (met verzuivering en vergrassing als gevolg) onmogelijk om een volledig spontane ontwikkeling in het volledige projectgebied toe te laten.

De gebiedsvisie aangaande de landschapsdoeltypes ziet er als volgt uit op resp. korte tot middellange (ca. binnen 10 jaar) en lange termijn:

Korte tot middellange termijn visie:

In het streefbeeld voor het projectgebied kunnen we het strand-duincomplex van het projectgebied beschouwen als een halfnatuurlijk landschap. In dit landschapstype staat de vaak eerder kleinschalige handhaving of bevordering van specifieke ecotopen en de daarvan afhankelijke doelsoorten centraal. Menselijke ingrepen zoals kappingen, maaibeheer, bosvormingen (naalduinplanten), e.d. zullen hier een belangrijke rol spelen.

Om echter meer diversiteit te bekomen dan alleen maar door menselijke ingrepen, wordt voorgesteld om een extensieve begrazing in de Doornpanne, over een grotere oppervlakte dan nu reeds het geval is, in te stellen. Hierbij zal een mozaïek van stuivend duin, droge (mos)duingraslanden, ruigtes en struweelontwikkeling ontstaan. Momenteel is de realiseerbaarheid van extensieve begrazing over een groot deel van de Doornpanne nog onmogelijk, wegens de eigendomsstructuur (versnipperd en nog percelen in privé-bezit). Verwacht wordt dat echter op middellange termijn (ca. 10 jaar) wel alle percelen in privé-eigendom door de Vlaamse overheid (AMINAL, Provincie,...) kunnen aangekocht worden. Op deze manier zou een gemeenschappelijk beheer van de terreinen van de overheid, Natuurreservaten VZW, de Provincie West-Vlaanderen en de IWVA kunnen gebeuren.

Inzake recreatieve voorzieningen kan reeds op korte termijn een aanvang genomen worden met een verbetering en zonering van het recreatief padennet en -gebruik. Ook inzake ontsnippering kan reeds begonnen worden met bijvoorbeeld gehele of gedeeltelijke ontharding van open ruimte versnipperende wegen.

Het zuidelijk deel van het projectgebied (ten zuiden van de Doornpanne) is momenteel in extensief agrarisch gebruik. Gezien de huidige bewoning en activiteiten, is het op korte tot middellange termijn onmogelijk om hier een halfnatuurlijk landschapsdoeltype te beogen. Het behoud van het huidige (kleinschalige) landbouw landschap wordt dan ook op korte termijn vooropgesteld.

Het zuidelijk deel van de Doornpanne zou deels op korte termijn ingericht worden als infiltratiepand. Hiertoe dienen een aantal inrichtingsmaatregelen genomen te worden, zoals het graven van de kanalen, het aanleggen van aanvoerleidingen van het infiltratiewater, drinkwaterleiding, hevelleiding, alsook het boren van nieuwe winputten. Mits een aangepast maaibeheer kan hier een interessante oevervegetatie verkregen worden.

Lange termijn visie:

Op lange termijn zullen de menselijke ingrepen steeds geringer dienen te worden, vermits er zich wellicht min of meer een evenwichtssituatie in de vegetatie(structuur- en samenstelling) zal instellen o.i.v. van extensieve begrazing. Aanvullend maaibeheer of exotenbestrijding zal wellicht niet meer of slechts sporadisch dienen te gebeuren, indien blijkt dat extensieve begrazing op een aantal plaatsen niet toereikend is. Actieve ingrepen zoals kappen van Duindoorn over grote oppervlaktes worden echter niet wenselijk geacht in deze (meer) spontane ontwikkeling.

Op lange termijn kan geopteerd worden om het zuidelijk (huidig bewoond) gebied mee op te nemen in de zone van extensieve begrazing. Plaatselijk kunnen depressies uitgegraven worden ter ontwikkeling van vochtige habitats. Bewoning zou in de toekomst hier niet verwijderd worden, aangezien het hier in de oostelijke helft om gegroepede bebouwing gaat.

Op deze manier ontstaat één groot begrazingsblok (evenwel gescheiden door de infiltratiezone van de IWVA). Ook het NO-deel van de Doornpanne, momenteel in omvormingsbeheer van de Dennenaanplanten, zou door grote grazers begraasd kunnen worden. Op deze manier ontstaat één groot begrazingsblok, waarbij een gevarieerde vegetatie ontstaat en kudde-opbouw kan gebeuren.

Een afbouw van de grondwaterwinning op natuurlijke manier dient op lange termijn te gebeuren, wil een optimaal herstel van de vroegere vochtige duinvalleien en bijhorende freatofytenflora gebeuren.

5.2.3 Beheersvormen

Afhankelijk van het landschapsdoeltype op korte tot middellange of lange termijn kunnen verschillende beheersvormen onderscheiden worden, waaronder o.m. patroonbeheer, procesbeheer, bufferbeheer en initieel beheer. Deze beheersvormen worden hierna kort beschreven (naar Hoys *et al.* 1996a).

Het *patroonbeheer* is erop gericht een grote variatie aan milieutypes (hooiland, weiland, struweel, houtkant, enz.) te ontwikkelen of te behouden. Om dit te bereiken wordt vaak teruggegrepen naar oude cultuurtechnieken zoals plaggen, graven, maaien, beweiden en/of kappen. Doordat de vroegere functionaliteitsrelatie niet langer bestaat, zijn ze doorgaans zeer arbeidsintensief en duur, en daardoor minder toepasbaar voor grote gebieden.

Het *procesbeheer* stelt een ongestoord functioneren van het ecosysteem voorop en wordt doorgaans gekoppeld aan het landschapsdoeltype van het begeleid dynamische duinlandschap (spontane vegetatieontwikkeling). In deze visie dient de mens, dus ook de beheerder, zich zoveel mogelijk van de spontaan optredende processen afzijdig te houden. Het steunt op de stelling dat wanneer de processen die eigen zijn aan een bepaald ecosysteem ongestoord kunnen verlopen, soorten en vegetatietypes vanzelf hierin een plaats gaan innemen. In deze beheersvisie is dus niet de grootst mogelijke natuurlijke diversiteit de norm, maar de mate van natuurlijkheid. Dit kan echter alleen in voldoende grote en nagenoeg ongerepte gebieden. Het houdt ook in dat de juiste omstandigheden in beginsel aanwezig moeten zijn, hetgeen zoveel betekent als dat de Ausgangssituatie een dergelijke evolutie moet toelaten en belangrijke sleutelsoorten (grote herbivoren, predatoren, enz.) een aandeel in deze ontwikkeling hebben.

Procesbeheer dient echter niet synoniem te staan voor een gehele non-interventie. Dit laatste kan alleen in volledig onaangetaste natuurgebieden, waarin met geen enkele andere functie rekening behoeft gehouden te worden. In de Vlaamse kustduinen, ook in het projectgebied, stellen de andere duingebonden functies (kustverdediging, drinkwatervoorziening, recreatie) hun randvoorwaarden. Het niet op het natuurbehoud gericht gebruik van de duinen in het recente verleden belemmert daarnaast ook nu nog het natuurlijk functioneren van het duinlandschap. Het is bij het procesbeheer de bedoeling deze knelpunten op te lossen; de voor dit doel benodigde maatregelen zijn alle echter tijdelijk.

Indien niet de juiste Ausgangssituatie is gegeven zal ter voorbereiding op een proces- of patroonbeheer een *initieel beheer* of *startbeheer* moeten worden gevoerd. In zo'n geval worden tijdelijke effectgerichte maatregelen genomen om (tijdelijke) negatieve invloeden te compenseren.

Met een *bufferbeheer* wordt getracht de negatieve invloed van bepaalde omgevingsfactoren uit te schakelen of te beperken.

5.2.4 Toepasselijke beheersvormen in het projectgebied

Door de ruimtelijke beperkingen en actuele functies van het projectgebied, zijn we genooddaakt om als landschapsdoeltype te opteren voor een halfnatuurlijk landschap (zie 5.2.2.2 Streefbeeld), bestaande uit enerzijds het Massart landschap als doelstelling, anderzijds een (beperkte) spontane vegetatieontwikkeling.

Gezien echter het veelal relictuele of zelfs verdwenen karakter van veel van de elementen van de habitatdoeltypes, met name in hoofdzaak (soorten van) kalkmoerasvegetaties, maar ook geomorfologische processen en hydrologische omstandigheden, wordt in een eerste

fase (op korte termijn) gekozen voor zeer gerichte vormen van patroonbeheer (maaien, kappen van uitheemse boomsoorten,...).

Op lange termijn kan de nadruk gelegd worden op de evolutie van patroon- naar procesbeheer, waarbij gebruik kan gemaakt worden van de natuurlijk aanwezige elementen (verstuiving, struweelopslag, e.d.), maar ook van de menselijke inbreng onder de vorm van grote grazers. Deze beheersvisie werd tevens ontwikkeld door IWVA (1994) in het kader van het beheersplan van de Doornpanne.

Al naargelang de korte tot lange termijn beheersdoelstellingen en de keuze van het landschapsdoeltype, kan het projectgebied ingedeeld worden in verschillende "beheers"deelzones. Deze compartimentering houdt tevens rekening met de bestaande (actuele) knelpunten (verstruweling, vergrassing, overrecreatie,...).

De korte termijn visie toegepast op de beheersvormen is voor de verschillende deelzones de volgende (zie figuur 28):

- **Deelzone 1: Geleid procesbeheer**

In deze deelzones (Schipgatduinen, St.-André, Hoge Blekker, NO-deel Doornpanne, Witte Burg) staat het geleid procesbeheer centraal, waarbij een spontane ontwikkeling van de vegetatie wordt nagestreefd. Vooral het jongere, dynamische duingebied komt hiervoor in aanmerking, waar spontane geomorfologische processen (verstuiving) en een (spontane) struweel- en duinbosontwikkeling wordt nagestreefd.

Om storende factoren te neutraliseren, zal een gering lokaal kap- en/of maaibeheer van voornamelijk uitheemse boomsoorten, opruimen van verharde (puin) wegen, e.d. evenwel noodzakelijk zijn. Ook zullen sturende maatregelen nodig zijn op het vlak van het recreatief medegebruik (herinrichting van het padennet, ...).

Vijf deelgebieden zijn voor het geleid procesbeheer aangewezen:

Schipgatduinen:

Het verloop van de natuurlijke verstuivingsprocessen staat hier centraal. Om echter de zeeverende functie niet in het gedrang te laten komen, dienen Helm(aanplantingen) behouden te blijven. Dit sluit echter niet uit dat verstuivingsprocessen niet mogelijk zijn.

Ook een ontharding van een deel van de Bettystraat die verkeerstechnisch van minder belangrijk is en van een noordelijk verlopend pad in de Schipgatduinen, zou wenselijk zijn (zie verder).

St.-André:

Hoewel hier de natuurlijke ontwikkeling naar struweel en bos wordt nagestreefd, dienen lokaal sturende beheersmaatregelen genomen te worden (verwijdering van (opslag van) *Duindoorn*) om verstuivingsprocessen optimaler toe te laten. Ook de opheffing van verkeerstechnisch minder belangrijke en versnipperende wegen dient bekeken te worden.

Hoge Blekker:

In het deelgebied Hoge Blekker staan de natuurlijke geomorfologische processen van verstuiving centraal. Hiertoe zullen wel een aantal sturende beheerstechnische ingrepen dienen te gebeuren, zoals de verwijdering van zandfixerende kunststof schermen en uitheemse boomsoorten en opslag.

Ook duinversnipperende wegen dienen opgeheven te worden.

NO-deel Doornpanne:

De natuurlijke processen (struweelontwikkeling, bosvorming) staan hier centraal, maar lokaal dienen aanvullende beheersmaatregelen genomen te worden. Het betreft een

verderzetting van de gefaseerde kap van de Dennenaanplantingen en omvorming tot loofbos in het IWVA-domein (reeds voorzien in het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994)).

Witte Burg:

In de Witte Burg staan verstuiwingsprocessen centraal. Hiertoe dienen echter verstuiwingsverhinderende uitheemse boomsoorten verwijderd te worden.

- **Deelzone 2: Gericht patroonbeheer**

In zones met een gericht patroonbeheer ligt de nadruk op een gestuurde vegetatie-ontwikkeling, waarbij de ontwikkeling van biologisch waardevolle elementen, in samenhang met de andere functies van het gebied centraal staat. Deze functies zijn hoofdzakelijk recreatie en de waterwinningsactiviteiten i.v.m. de oppervlakte-infiltratie in het zuiden van de Doornpanne

De deelzones met gericht patroonbeheer zijn gelokaliseerd in de deelzones loopduinrelict en de weilanden ten zuiden van de Doornpanne. Zoals in overeenstemming met het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994) wordt voor het infiltratiegebied tevens een gericht patroonbeheer o.v.v. een maai- en kapbeheer nagestreefd.

In het NO-deel van de Doornpanne bevinden zich momenteel nog waardevolle kalkgraslandrelicten zoals *Geel zonneroosje*, *Gewone vleugeltjesbloem* en *Voorjaarsganzerik*. Om deze relicten te behouden en eventueel te laten uitbreiden, wordt hier voor een lokaal gericht patroonbeheer geopteerd o.v.v. een lokaal maai-beheer.

Voor het loopduinrelict wordt voorgesteld om dit te voorzien als natuurgericht recreatieduin, waarbij geringe aanplantingen (met inheemse struik- en boomsoorten), kleine vergravingen en ophogingen zouden kunnen gebeuren. Door de functie als natuurgericht recreatieduin van dit gebied wordt de recreatieve druk op het omliggend duinlandschap sterk verminderd.

- **Deelzone 3: Bufferbeheer**

In bepaalde deelzones met bebouwing (gelegen binnen het projectgebied) wordt om de negatieve effecten te compenseren of te milderen een bufferbeheer voorgesteld. Daar het hoofdzakelijk om bebouwing gaat, zullen beheers- en inrichtingsmaatregelen hiermee verband houden (zoals (stimulatie van) natuurgerichte tuinaanleg).

- **Deelzone 4: Patroonbeheer via extensieve begrazing en maai-en/of kapbeheer**

Het herstel van het halfnatuurlijk "Massart-landschap" is de doelstelling op lange termijn in het grootste deel van de Doornpanne (IWVA 1994). Hiertoe werd in de Doornpanne reeds gestart met een extensief begrazingsbeheer met aanvankelijk 2, momenteel 10 Schetlandpony's over een oppervlakte van ca. 30 ha. Daarnaast werd voor het herstel van het open mozaïeklandschap met duinkalkgraslanden, mosduinen en dwergstruikenformaties een ontginning van (Duindoorn)struwelen en Abeelaanplanten uitgevoerd, aangevuld met een maai-beheer. Een uitbreiding van de begrazingszones werd voorgesteld in de rest van de Doornpanne (m.u.v. het NO-deel, waar een meer spontane ontwikkeling werd voorgesteld, met eventueel een zeer extensieve begrazing) (IWVA 1994).

In onze visie wordt voorgesteld om op korte tot middellange termijn een patroonbeheer in te stellen, waarbij de doelstelling binnen de 10 jaar een extensieve begrazing over een blok van ca. 90 ha kan is de Doornpanne. Hiertoe dienen dan wel alle nog in privé-bezit zijnde percelen door de overheid of een andere terreinbeherende instantie gekocht te worden. In afwachting dat er zich een begrazingsbeheer over deze grote oppervlakte kan instellen, worden op bepaalde plaatsen zones met een maai- en/of kapbeheer voorgesteld, met name op die plaatsen die een waardevolle graslandvegetatie (en -flora) herbergen.

Het strand neemt een aparte plaats in: hier worden een aantal sturende maatregelen voorgesteld, die een (sub)optimale ontwikkeling van het strandecosysteem zouden moeten toelaten.

Er dient in plaats van een mechanische strandreiniging een handmatige, selectieve strandreiniging te gebeuren, strandcabines zouden in deze zone verboden worden en er zouden beperkingen opgelegd worden aan de recreatie, waarbij "harde" recreatievormen zouden uitgesloten worden. Paardrijden op het strand zou echter mogelijk blijven.

De natuurlijke strand-duinovergang dient eveneens behouden te blijven.

De lange termijn visie toegepast op de beheersvormen is voor de verschillende deelzones de volgende (zie figuur 29):

• **Deelzone 1: Vrij procesbeheer**

In de deelzones met een vrij procesbeheer op lange termijn staat de spontane ontwikkeling van de vegetatie centraal. De beheersinvloed van de mens o.v.v. maaien, kappen, e.d. is hier nihil. Indien echter de kustverdediging in gevaar zou kunnen komen, kunnen kustverdedigende maatregelen genomen worden, waarbij evenwel aan een aantal randvoorwaarden dient voldaan te zijn (o.m. geen gebruik van harde kustverdedigingsmaterialen, zie 5.2.2.5.2).

Inzake de strandzone geldt hetzelfde streefbeeld als op korte termijn (geen mechanische strandreiniging, behoud van de natuurlijke overgang strand-duin, geen harde recreatievormen, ...).

De zones met een vrij procesbeheer situeren zich in de gebieden Schipgatduinen, St.-André, Hoge Blekker, Witte burg en het loopduinrelict. Met uitzondering van het deelgebied loopduinrelict was het streefbeeld op korte termijn in deze deelgebieden een geleid procesbeheer, waarbij een aantal initiële maatregelen (zoals kappen en maaien van uitheemse boomsoorten, *Duindoorn*, ontsnippering) ter optimale ontwikkeling of herstel van de beoogde doeltypes noodzakelijk waren. In het loopduinrelict wordt op lange termijn een vrij procesbeheer nagestreefd, waarbij een spontane evolutie, (maar wel onder invloed van betreding) nagestreefd wordt. Door de veelvuldige betreding die zich hier door de spelende kinderen en andere recreatie zal voordoen, wordt vanzelf een dynamiek gecreëerd, die variatie in het terrein en de vegetatie zal brengen.

Indien de mogelijkheid zich voordoet kunnen geïsoleerde woningen (bijvoorbeeld op het einde van de Panoramalaan, waar 1 huis staat) in natuurgebied afgebroken worden.

• **Deelzone 2: Geleid procesbeheer**

Het begrazingsblok dat deels of volledig op korte tot middellange termijn zou gerealiseerd zijn, zou in de visie op lange termijn uitgebreid worden met het NO-deel en het zuidelijk deel van de Doornpanne. Dit zouden zowel de huidige inplantingszone van de infiltratiekanalen als de zuidelijke weilanden inhouden. Deze visie veronderstelt evenwel dat de waterwinningsactiviteiten d.m.v. infiltratie zouden stopgezet worden, evenals de mogelijkheid om de huidige privégronden (onder agrarische activiteit) te kopen. Dergelijke visie, waarbij de zuidelijke percelen zouden aansluiten bij het begrazingsblok, moet duidelijk gezien worden als een (verre) toekomstvisie. De aansluiting van het NO-deel met het (geplande) begrazingsblok, waar momenteel een omvorming van Dennenaanplant naar loofbos plaatsheeft, zou wel eerder kunnen gebeuren. De aansluiting op korte termijn in dit deel wordt als minder wenselijk geacht, daar begrazing van de jonge aanplant wellicht schade zou toebrengen aan de jonge bomen. Indien evenwel na de middellange termijn (na ca. 10 jaar) dit blok mee zou opgenomen worden in de rest van het begrazingsblok, dan zal

begrazing hier waarschijnlijk een positieve invloed kunnen uitoefenen op de biodiversiteit, zonder spontane bosontwikkeling te belemmeren. De begrazingsdruk dient hierbij dan evenwel afgestemd te worden, zodanig dat deze natuurlijke ontwikkeling naar duinbos kan gebeuren. Eventueel kan dit blok als een apart begrazingsblok beschouwd worden, zodanig dat een aantal geplande recreatieve infrastructuren op korte tot middellange termijn (ruiterpaden) niet gehypothekeerd worden of nutteloos zouden zijn in het kader van de lange termijn visie. De afsluiting heeft als bijkomend voordeel dat recreanten die niet wensen in het begrazingsblok in de rest van de Doornpanne te lopen, toch doorheen de westelijke helft kunnen wandelen (of paardrijden) zonder daardoor oog in oog te moeten komen staan met grazers.

Ten behoeve van het herstel van vochtige duinvalleien kunnen in de begrazingszone delen lokaal ontgonnen (vrijgemaakt van *Duindoorn*) en afgeplagd worden.

- **Deelzone 3: Bufferbeheer**

In de deelzones met in de toekomst nog bestaande) bebouwing wordt ook op lange termijn een bufferbeheer voorgesteld.

De Koninklijke Baan zou dienen geherstructureerd te worden, waarbij een fiets- en wandelaarvriendelijker aanpassing zou dienen te gebeuren. Hiertoe zouden aan weerszijden van de baan de parkeerstroken dienen verwijderd te worden, om een diffuse doordringing van recreanten in de duinen te vermijden. Ook het aantal rijstroken dient verminderd te worden (tot twee). Om een fietsvriendelijker verkeer mogelijk te maken (en bovendien een snelle verbinding voor fietsers tussen De Panne-Koksijde en Oostduinkerke-Nieuwpoort mogelijk te maken) dient een fietspad aangelegd te worden, gescheiden van een wandelpad en van de rijbaan.

5.2.5 Doeltypes op ecotoopniveau (habitatdoeltypes)

Voor de beschrijving van de beoogde habitatdoeltypes in het projectgebied wordt gebruik gemaakt van de omschrijving in de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust (Provoost *et al.* 1996). Hierin worden per habitatdoeltype een aantal sleutelsoorten (doelsoorten) opgesomd. Afhankelijk van het doeltype zijn dit hogere planten, avifauna, dagvlinders en herpetofauna (amfibieën en reptielen). Voor lagere organismen (blad- en levermossen, lichenen en diverse ongewervelden) werden in de Ecosysteemvisie Kust geen doelsoorten opgenomen. Waar mogelijk werden deze gegevens aangevuld met specifieke doelsoorten voor het doeltype.

In het vet gedrukte doelsoorten komen momenteel voor in het projectgebied, onderlijnde soorten hebben vroeger met zekerheid voorgekomen. Deze laatste resultaten werden ontleend aan het historisch en literatuuronderzoek.

Een exacte inschatting welk habitatdoeltype zich precies op lange termijn zal instellen, is vrijwel onmogelijk, gezien het sterk dynamische karakter van het projectgebied, het onzeker effect van begrazing op lange termijn (vooral op spontane duinbosontwikkeling), de evolutie in de waterwinningsactiviteiten en hydrologie, enz. Op korte tot middellange termijn wordt bijvoorbeeld het herstel van vochtige duinvalleien als vrijwel onmogelijk geacht (zie verder), gezien de huidige en in de nabije toekomst te lage grondwaterstand voor herstel van vochtige duinvalleien (bij de huidige of geringe inkrimping van grondwaterwinning uit de duinen in het projectgebied). Alle andere hierna vernoemde habitatdoeltypes zijn hier evenwel, en dit zowel op korte als op lange termijn, van toepassing.

- Nat strand
- Vloedmerk en embryonaal duin
- Stuivend open duin

- Kalkrijk mosduin en droog tot mesofiel duingrasland
- Vochtige duinvalei (lange termijn)
- Struweel, mantel- en zoombegroeiing
- Spontaan verjongend duinbos
- Duinplas

Per habitatdoeltype wordt tevens een overzicht gegeven van de knelpunten en randvoorwaarden voor de optimale ontwikkeling van het desbetreffende doeltype. De knelpunten die worden aangegeven zijn factoren of parameters die de optimale ontwikkeling van het habitatdoeltype verhinderen of negatief beïnvloeden in het projectgebied.

De voorgestelde maatregelen gelden zowel op korte als op lange termijn, tenzij expliciet anders aangegeven.

5.2.5.1 Nat strand

Doelsoorten

Zoogdieren: Bruinvis, Gewone zeehond

Doortrekkende en overwinterende vogels: Bontbekplevier, Bonte strandloper, Drieteenstrandloper, Dwergstern, Grote stern

Broedvogels: Dwergstern, Strandplevier, Kleine plevier

Vissen: Brakwatergrondel, Dikkopje, Diklipharder, Doornhaai, Dunlipharder, Elft, Fint, Gevlekte gladde haai, Gevlekte griet, Gevlekte rog, Gladde haai, Goudharder, Griet, Groene zeedonderpad, Haring, Harnasmannetje, Hondshaai, Houting, Kleine pieterman, Kleine zeenaald, Kleurige grondel, Lozano's grondel, Pitvis, Pollak, Puitaal, Ruwe haai, Schar, Schelvis, Schol, Schurftvis, Slakdolf, Slijmvis, Spiering, Sprot, Steenbolk, Steur, Tarbot, Tong, Vorskwal, Wijting, Zalm, Zandspiering, Zeebaars, Zeedonderpad, Zeeforel, Zeekarper

Kreeftachtigen: Brakwatersteurkrab, Erwtenskrabje, Fluwelen zwemkrab, Gewone garnaal, Gewone hooiwagenkrab, Gewone zwemkrab, Kleine zwemkrab, Noordzeekrab, Porseleinkrab

Knelpunten en randvoorwaarden voor het streefbeeld

Binnen het projectgebied is het strand ter hoogte van de Schipgatduinen nog gevrijwaard van harde kustverdedigingswerken (duinvoetversterking, strandhoofden, zeedijk, e.d.), waardoor dit habitat nog enigszins intact gebleven is.

De randvoorwaarden voor het streefbeeld behelzen een afwezigheid van verstoring, o.m. voor overwinterende steltlopers en een min of meer goede waterkwaliteit (o.m. voor vissen van belang).

Belangrijke knelpunten inzake een optimale ontwikkeling van het strand zijn echter:

- algemene verontreiniging en eutrofiëring van het zeewater
- toegenomen verstoring door recreatie
- niet-selectieve strandreiniging

5.2.5.2 Vloedmerk en embryonaal duin

Doelsoorten

Hogere planten: Biestarwegras, Blauwe zeedistel, Gele hoornpapaver, Helm, Scheve hoornbloem, Strandbiet, Strandkweek, Zeekool, Zeeraket

Broedvogels: Dwergstern, Strandplevier, Kleine plevier

Doortrekkers en overwintersaars: Bontbekplevier, Bonte strandloper, Drieteenstrandloper, Frater, Grauwe gors, Sneeuwgorst, Strandleeuwerik

Knelpunten en randvoorwaarden voor het streefbeeld

In natuurlijke omstandigheden zouden zich ter hoogte van de hoogste hoogwaterlijn vloedmerkvegetaties met o.m. *Zeeraket, Loogkruid, Zeekool* en *Zeepostelein* moeten ontwikkelen. Een aanzet hiervoor komt reeds voor op het strand tussen de rijshoutaanplantingen; deze wordt door de recreatie echter snel teniet gedaan.

Het streefbeeld voor de strandzone ter hoogte van de Schipgatduinen (strook ter hoogte van natuurgebied op gewestplan) is dan ook de aanduiding van een strandzone met een meer natuurlijke ontwikkeling, waarbij de vloedmerkvegetatie en embryonale duinen zich optimaal zouden kunnen ontwikkelen. Er zou een beperking van de recreatie dienen te komen, waarbij in deze zone geen strandcabines of "harde" sport- of andere activiteiten (bijvoorbeeld strandzeilers, e.d.) mogelijk zouden zijn. Het strand kan wel toegankelijk blijven voor het publiek en zou dus niet afgesloten worden.

Verder is het met het oog op het zoveel mogelijk spontaan laten functioneren van het strand-duinecosysteem noodzakelijk dat de natuurlijke strand-duinovergang maximaal behouden blijft. Op dit ogenblik en in de nabije toekomst zijn geen harde kustverdedigende structuren aanwezig of gepland en werden er ook geen strandsuppleties uitgevoerd of gepland. Zowel de zachte als de harde kustverdedigingsmaterialen oefenen immers een negatief effect uit op het kustmilieu. In de getijzone veroorzaakt de bouw van onder meer strandhoofden een verstoring van de oorspronkelijke zonatie van flora en fauna, het locale stromingspatroon en dus ook van sedimentatie- en erosieprocessen. De aanleg van een strandhoofd gaat door de onderbreking van het langstransport van het sediment vaak gepaard met een toenemende erosie van het strand oostwaarts ervan (zoals voorkomt in het projectgebied). Om de zeeverende functie van de kust te verzekeren, worden langs de Vlaamse kust op verschillende plaatsen o.m. met strandsuppleties artificiële ophogingen verricht die o.m. een verstoring betekenen voor flora (onderbreking van de ontwikkeling van embryonale duintjes op het strand), en de intertidale fauna. Strandsuppleties worden bovendien uitgevoerd met een ander materiaal (te grof of te kleiig) dan het oorspronkelijk sediment, wat ook gevolgen heeft voor de biomorfologische processen zoals embryonale duinvorming.

Wat betreft de toepassing van andere, zachte kustverdedigingsmaterialen worden op biotisch vlak minder negatieve effecten verwacht dan met het gebruik van de harde kustverdedigingsmaterialen, doch het gebruik van bijvoorbeeld helm- en rijshoutaanplantingen moeten vanuit biotisch en geomorfologisch standpunt en effecten toch enigszins genuanceerd worden. Het gebruik van deze technieken belemmert namelijk de natuurlijke geomorfologische processen zoals spontane kustaanwas en afslag, verstuiwing, e.d. Bovendien bestaat het gevaar met het gebruik van rijshout dat deze bij een niet-goede behandeling terug kan uitlopen.

Indien in de toekomst kustverdedigingswerken t.h.v. het projectgebied noodzakelijk zouden zijn omwille van de veiligheid, moet geopteerd worden voor zo weinig mogelijk natuurverstorende maatregelen. Harde kustverdedigingsinfrastructuren zijn niet gewenst. Een optie die wel genomen kan worden is het gebruik van zachte kustverdediging o.v.v. een herprofilering van het strand, eventueel in combinatie met (niet opnieuw uitschietend) rijshout. Herprofilering van het strand heeft het voordeel dat het alleen maar gaat om een herverdeling van het lokale strandzand, zodat op deze manier zo weinig mogelijk verstoring van de bodemfauna plaatsgrijpt.

Zeer belangrijk voor de ontwikkeling van embryonale duintjes is de afwezigheid van een mechanische strandreiniging. In de voorgestelde strandzone ter hoogte van de Schipgatduinen zou mechanische strandreiniging verboden dienen te worden.

Binnen de voorgestelde strandzone zou enkel een handmatige en selectieve reiniging van het strand dienen te gebeuren, waarbij alleen het anorganisch afval (plastic flessen, nylon touwen, e.d.) zou verwijderd mogen worden. Alle natuurlijke aanspoelselen dienen immers ter plaatse te blijven om natuurlijke embryonale duinvorming en de vorming van een vloedmerkzone mogelijk te maken.

Door deze maatregelen kunnen kwetsbare en storingsgevoelige habitats en soorten tot ontwikkeling komen. Op het vlak van vegetaties geldt dit voor de ontwikkeling van vloedmerkvegetaties en embryonale duinen op het strand met soorten als *Zeeraket*, *Loogkruid*, *Strandbiet* en *Biestarwegras*. Beperking van verstoring is eveneens een absolute voorwaarde voor broedende steltlopers (*Strandplevier*, *Kleine plevier*, *Dwergstern*, ...) en voor pleisterende en/of overwinterende steltlopers.

5.2.5.3 Stuivend open duin

Doelsoorten

Hogere planten: Biestarwegras, Blauwe zeedistel, Driedistel, Gele hoornpapaver, Helm, Zeeraket, Zeewinde

Broedvogels: Dwergstern, Grauwe kiekendief, Kuifleeuwerik, Strandplevier, Veldleeuwerik

Dagvlinders: Heivlinder, Kleine parelmoervlinder

Stuivende duinen zijn verder van belang voor diverse insecten- en spinnensoorten (graafwespen en zand- en loopkevers).

Binnen het projectgebied zijn stuivende duinen vooral aanwezig in de Schipgatduinen, de Hoge Blekker, de Witte Burg en in het zuidelijk deel van de Doornpanne.

Op termijn is een behoud en ontwikkeling van de grote actieve stuifduincomplexen in de deelgebieden Schipgatduinen, de Hoge Blekker en de Witte Burg mogelijk.

Kleinschalige verstuiwing wordt nagestreefd in de noordelijke en zuidelijke zones van de Doornpanne en in het deelgebied St.-André.

Knelpunten en randvoorwaarden voor het streefbeeld

De knelpunten voor het herstel en de ontwikkeling van het streefbeeld stuivend open duin zijn in het projectgebied de volgende:

- aanplant van rijshout en/of *Helm*
- aanwezigheid verharde en halfverharde wegen en infrastructuur

- aanplant van uitheemse boomsoorten (vorming van uitlopers)
- opslag van *Duindoorn*
- overrecreatie

Het behoud van het macro-paraboolduin (Helm(stuif)duin) is een belangrijke optie in het projectgebied. De huidige (weg)infrastructuren belemmeren momenteel echter de ontwikkelingsmogelijkheden. Zo verhinderen bijvoorbeeld kunststof duinfixerende schermen in het deelgebied Hoge Blekker spontane verstuiwing.

In de Schipgatduinen, Witte Burg en Hoge Blekker zijn het aanplantingen met *Helm* en/of rijshout die een spontane verstuiwing belemmeren. Ook opslag van uitheemse boomsoorten (*Abeel sp.*, *Amerikaanse vogelkers*, ...) en *Duindoorn* zorgen voor een fixering van het zand en belemmeren dus spontane verstuiwing.

Om verstuiwing in de duinen van het projectgebied mogelijk te maken, zou daarom op korte tot middellange termijn een verwijdering van de kunststof schermen in de Hoge Blekker, uitheemse boomsoorten en -opslag en beperkte maaiing van *Duindoorn* opslag in de duinen noodzakelijk zijn. De aanplanten werden niet alleen uitgevoerd met gebiedsvreemde soorten die momenteel terug uitgelopen zijn en dus een niet-soortgeigen introductie vormen, maar zorgen ook voor een kunstmatige vastlegging van het zand. Op deze manier zorgen ze ervoor dat verstuiwing behoevende types niet of slechts zwak tot ontwikkeling kunnen komen.

Aanplant met *Helm* is zowel op korte als op lange termijn niet aan te raden, daar deze aanplantingen een onnatuurlijke situatie teweegbrengen met veelal een ontwikkeling van nitrofielen. Helmaanplantingen zijn dus niet wenselijk indien men een natuurlijke duinontwikkeling vooropstelt of nastreeft.

Een verdere versnippering van het duingebied dient voorkomen te worden door de bestaande versnipperende elementen zoals bebouwing en wegen waar mogelijk te verwijderen. Het deels of volledig opheffen van wegen in de duinen moet tevens toelaten om de natuurlijke geomorfodynamiek terug zijn gang te laten gaan.

Er dient op korte tot middellange termijn een ontsnippering te gebeuren in de gebieden die aangeduid werden als Vlaams natuurreservaat, tezamen met de gebieden met een groene gewestplanbestemming in het projectgebied en de door de Duinendecreten beschermde duingebieden.

In het kader van deze ontsnippering van duingebieden, is o.m. het gedeeltelijk opheffen van de Guldenzandstraat als verkeersweg noodzakelijk. Gezien de specifieke natuurwaarden van het complex de Doornpanne (en de verschillende omliggende deelgebieden) werd de ontsnippering van het duingebied door de opheffing van de Guldenzandstraat als verkeersweg voorgesteld en opgenomen in het GNOP-actieplan "Witte Burg-Guldenzandstraat" (WITAB 1996). Deze momenteel verharde weg zou hervormd dienen te worden tot wandel- en fietspad, zodat recreanten zich vanuit de ten zuiden van de Koninklijke Baan gelegen campings en vakantie dorpen naar het strand kunnen begeven en vice versa. Ook de enqueteresultaten van een onderzoek in de zomer van 2000 door de WVT duidt erop dat de niet-gemotoriseerde recreanten een verkeersveiliger situatie willen langs de Guldenzandstraat.

Een andere versnipperende verkeersweg betreft de Koninklijke Baan. Deze zou op lange termijn zijn functie als verkeersader voor doorgaand verkeer kunnen blijven behouden, maar er zouden een aantal herstructurende aanpassingen aan de weg dienen te gebeuren. Zo zou een verwijdering van de parkeerstroken aan beide zijden van de baan dienen te gebeuren, waardoor een diffuse indringing van recreanten in de duinen vermeden wordt en er een veiliger situatie ontstaat voor recreanten (wandelaars en fietsers langs de baan). Om echter de weg aantrekkelijk en veilig te maken voor recreanten, zou er een wandel- en fietspad dienen aangelegd te worden, dat gescheiden is van de rijweg. Het aantal rijstroken zou verminderd dienen te worden door ontharding van twee rijstroken.

5.2.5.4 Kalkrijk mosduin en droog tot mesofiel duingrasland

Doelsoorten

Hogere planten: *Aarddistel*, *Absintalsem*, *Bevertjes*, *Blauwe bremraap*, *Bokkenorchis*, *Buntgras*, *Cipreswolfsmelk*, *Draadklaver*, *Driedistel*, *Duinroosje*, *Duinviooltje*, *Echte kruisdistel*, *Eekhoorngras*, *Geelhartje*, *Gelobde maanvaren*, *Gestreepte klaver*, *Geel zonneroosje*, *Gewone vleugeltjesbloem*, *Graslathyrus*, *Grote centaurie*, *Grote muggenorchis*, *Harlekijn*, *Hondskruid*, *Klein tasjeskruid*, *Kleine steentijm*, *Kleverige reigersbek*, *Lathyruswikke*, *Liggende asperge*, *Muurganzevoet*, *Poppenorchis*, *Ruige scheefkelk*, *Stalkaars*, *Voorjaarsganzerik*, *Voorjaarszegge*, *Wit vetkruid*, *Wondklaver*, *Zanddoddegras*

Broedyogels: *Nachtzwaluw*, *Roodborsttapuit*, *Tapuit*, *Veldleeuwerik*

Doortrekkers en overwintersaars: *Blauwe kiekendief*, *Boomleeuwerik*, *Boompieper*, *Geelgors*, *Grauwe kiekendief*, *Groene specht*, *Hop*, *Paapje*, *Patrijs*

Amfibieën: *Rugstreeppad*

Dagvlinders: *Bruin blauwtje*, *Duinparelmoervlinder*, *Grote parelmoervlinder*, *Heivlinder*, *Kleine parelmoervlinder*

Mosduinen en droge tot mesofiele kalkrijke graslanden zijn verder van belang voor terrestrische bladmossen en lichenen (o.a. *Pleurochaete squarrosa*, *Ditrichum flexicaule*, *Rhynchostegium megapolitanum*, *Rhytiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Diploschistes scruposus*, *Peltigera canina*, *Cladonia* div. sp. en ongewervelden (zeldzame loopkevers (*Calathus cinctus*, *C. ambiguus*, *Harpalus vernalis*)).

Onder de doelsoorten vallen ook een aantal fungi, waaronder Wasplaten.

Knelpunten en randvoorwaarden voor het streefbeeld

Binnen het projectgebied zijn mosduinen en droge tot mesofiele, kalkrijke duingraslanden sterk versnipperd en gedegrademd (onderhevig aan vergrassing, verruiging en verstruweling) aanwezig.

Vanuit natuurbehoudsstandpunt is voor de instandhouding en het herstel van deze graslandtypes een maai- en/of graasbeheer noodzakelijk met grote grazers. Ontginning van verstruweelde, potentieel waardevolle graslanden behoort eveneens tot de mogelijkheden. Deze gebieden situeren zich in de Doornpanne. Gezien de hoge potentiële en actuele natuurwaarden van deze types zijn de inrichtings- en beheersdoelstellingen voor deze doeltypes prioritair. Daarom werd reeds in de Doornpanne in het kader van het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994) gestart met een extensief begrazingsbeheer, aangevuld met een lokaal kap- en maaibeheer. Waar nodig dient dit beheer ingesteld te worden in de andere deelgebieden, waarbij gestreefd wordt naar de instelling van een groot begrazingsblok van ca. 90 ha in de Doornpanne op middelange termijn. Op lange termijn kan het blok dan verder uitgebreid worden in de rest van de Doornpanne, evenwel indien aan een aantal voorwaarden voldaan is (zie eerder).

Bovendien dient wegens de hoge kwetsbaarheid een betreding van deze zones zoveel mogelijk vermeden te worden. Gezien de noodzakelijke vereisten van een minimale of afwezigheid van betreding wegens de hoge kwetsbaarheid, zal in de recreatieve doelstellingen dit aspect nader onderzocht worden.

Wat betreft de herstel- en ontwikkelingskansen liggen deze voor jonge mosduinen vrij hoog. Herstel gebeurt best wel via een (hernieuwde) verstuiwingsfase. Oudere mosduinvegetaties (lichenenrijke mosduinen) zijn echter veel moeilijker op korte termijn herstelbaar, vermits ze een lange, ongestoorde ontwikkelingstijd kennen.

De potenties voor het herstel en de ontwikkeling van droge tot mesofiele, kalkrijke duingraslanden is hoog in het projectgebied. Reeds na enkele jaren begrazing vallen positieve resultaten op te merken in het begrazingsblok in de Doornpanne. Het aandeel typische soorten ligt er vrij hoog: *Geel zonneroosje*, *Voorjaarsganzerik*, *Grote tijm*, ... Uit vroegere veldbiologische inventarisatie bleken deze soorten voorheen echter reeds aanwezig te zijn op deze locaties, zodat een kolonisatie en herstel vermoedelijk snel vanuit deze plaatsen kon gebeuren (Kuijken *et al.* 1993b).

Het is echter onduidelijk wat de herstelmogelijkheden zijn van deze vegetaties na grondige verstoring of verstruweling. Na kap van *Duindoorn* in het noordelijk deel van de Doornpanne en de instelling van een extensief begrazingsbeheer, komt er op de met *Duindoorn* gekapte delen momenteel een ruig en vervilt graslandtype voor met o.m. *Jacobskruiskruid*, *Gestreepte witbol* en opslag van *Duindoorn*. De begrazingsdichtheid ligt hier dus wellicht te laag of de begrazingsperiode is nog te kort om het typische kalkrijke, open, vrij soortenrijk duingraslandtype te bekomen. De begrazing heeft wel een positief effect op de monotone Duinroosjesvegetaties, die ontstaan zijn uit de mesofiele graslanden door de langdurige afwezigheid van een begrazingsbeheer.

Ook de zone ten oosten van de Guldenzandstraat is bijzonder rijk aan mesofiele kalkgraslandsoorten, zodat de kansen voor herstel hier op korte tot middellange termijn vrij hoog liggen (mits een aangepast beheer ingesteld wordt, zoals kap van Abeelbestanden, maai- en/of extensief begrazingsbeheer).

Grotere oppervlaktes aan open duingrasland en mosduin blijken bovendien vogelsoorten zoals *Tapuit* en *Veldleeuwerik* te bevoordelen, twee soorten die vroeger in het projectgebied als broedvogel voorkwamen, maar er verdwenen zijn door o.m. de verstruweling (en overrecreatie).

5.2.5.5 Vochtige duinvallei

Doelsoorten

Hogere planten: Armbloemige waterbies, Bonte paardenstaart, Draadgentiaan, Drienvervige zegge, Duinrus, Dwergbloem, Dwergglas, Dwergzegge, Geelharte, Groenknolorchis, Grote muggenorchis, Harlekijn, Honingorchis, Knopies, Klein glidkruid, Moerasgamander, Moeraskartelblad, Moeraswespenorchis, Oeverkruid, Ondergedoken moerasscherm, Parnassia, Platte bies, Rond wintergroen, Sierlijke vetmuur, Slanke gentiaan, Stijve moerasweegbree, Strandduizendguldenkruid, Teer guichelheil, Vleeskleurige orchis, Zeerus, Zeevetmuur, Zilt torkruid, Zilte zegge
Broedvogels: Grauwe kiekendief, Kleine plevier, Paapje, Porseleinhoen, Rietzanger, Slobeend, Strandplevier, Tureluur, Visdief, Waterral, Watersnip, Zomertaling
Doortrekkers en overwinteraars: Blauwe kiekendief, Geelgors, Grauwe klauwier, Oeverzwaluw, Velduil
Amfibieën: Boomkikker, Rugstreeppad
Dagvlinders: Duinparelmoervlinder, Grote parelmoervlinder, Heivlinder, Kleine parelmoervlinder

Het doeltype vochtige duinvallei is tevens belangrijk voor een aantal botanisch waardevolle blad- en levermossen (o.a. *Bryum calophyllum*, *B. warneum*, *Campyllum stellatum*, *Fissidens adianthoides*, *Preissia quadrata*).

Knelpunten en randvoorwaarden voor het streefbeeld (enkel op lange termijn)

Korte tot middellange termijn:

In het projectgebied zijn de types van vochtige duinvalleien zeer relictueel aanwezig, met name op het grondgebied van de IWVA (Doornpanne). Momenteel komen van de jongere stadia van vochtige duinvalleien nog enkele relictsorten voor (met o.m. *Zeegroene zegge*, *Drienervige zegge*).

Hydrologisch dient voor het herstel van de duinpannevegetaties een natuurlijke vernatting bereikt te worden: dit is enkel op natuurlijke wijze te bereiken door een daling van de drinkwaterproductie via een daling van de (natuurlijke) onttrekking van grondwater uit de freatische laag. Door de start met oppervlakte-infiltratie in de Doornpanne, gekoppeld aan een vermindering van de natuurlijke winning van grondwater uit de freatische laag, zou een lokale vernatting bekomen worden. Dat deze vernatting op korte tot middellange termijn zal bijdragen aan het herstel van vochtige (en natte) duinpannen is echter onwaarschijnlijk. Door de geplande infiltratie zou er zich slechts lokaal een stijging van de grondwatertafel voordoen (in de omgeving van de infiltratiekanalen). Daarbuiten zal de watertafel slechts stijgen in de orde van enkele tientallen centimeter, wat te weinig is met de huidige hydrologische toestand om herstel van vochtige duinvalleien op korte tot middellange termijn toe te laten.

Lange termijn:

Binnen het geplande infiltratiegebied zal het, mits een herstel van de natuurlijke hydrologie, dus onder een afbouw of stopzetting van de waterwinningsactiviteiten, wel mogelijk zijn om, mits een specifieke inrichting en een aangepast beheer, belangrijke natuurwaarden gerelateerd aan vochtige duinpannevegetaties te ontwikkelen. Bij de aanleg van de kanalen moet dan wel gelet worden op een grillig verloop, een flauwe helling van de oevers en een gevarieerde waterdiepte, wat zou gebeuren. Onder een periodiek maaibeheer kunnen zich op lange termijn in de natte invloedssfeer van de infiltratiebekkens vormen van ecologisch rijke duinvalleivegetaties ontwikkelen (Kuijken *et al.* 1994b). Door de vergraving van het terrein tussen de infiltratiepanden vergroot het voedselaanbod door verhoogde mineralisatie van de bodem. Daardoor veroorzaakte verruiging vormt een ernstige belemmering voor de ontwikkeling van interessante vochtminnende (duinvallei)vegetaties, zodat een maaibeheer noodzakelijk is voor de ontwikkeling van (lichtminnende en stikstofarme) duinvalleivegetaties. Dergelijke natuurontwikkelingsprojecten m.b.t. infiltratieplassen kenden in Nederland (Duinwaterleidingsbedrijf Zuid-Holland) snel succes. Zeer snel werden de vochtige oevers van de infiltratieplassen gekoloniseerd door planten van jonge duinvalleien (o.m. *Strandduizendguldenkruid*, *Zeegroene zegge*, *Bleekgele droogbloem*). Op een aantal plaatsen werd binnen een periode van 10 jaar een successie naar de Knopbiesassociatie (typisch voor rijke, oudere duinvalleien) waargenomen (Kuijken *et al.* 1993a).

Grootschalig herstel van een vochtige panne is tevens mogelijk na herstel van de hydrologie (op lange termijn) in het ZO-deel van de Doornpanne, in het Vlaams natuureservaat. Momenteel betreft het een open stuifvlakte, waar plaatselijk *Schietwilg* kiemt. De potenties tot herstel situeren zich hier in de hydrologische en geomorfologische gesteldheid van het milieu en niet zozeer in de biologische waarde of relicten van vochtige pannes (afwezigheid van doelsoorten hier).

Ook in het noordelijk (begrazings)deel van de Doornpanne bevindt zich een relictsoort van vochtige, jonge duinpannen: het betreft *Sierlijke vetmuur*. De soort komt er verspreid voor met o.m. *Grote kattenstaart*, *Watermunt*, *Moeraswalstro*, *Grote wederik*, *Koninginnekruid*, soorten die indicierend zijn voor eutrofe milieumomstandigheden.

Een oud, reeds verstruweeld en verbost successiestadium van duinpannevegetaties is te vinden in het centrale deel van de Doornpanne. Hier bevinden zich oude, aftakelende Berkenbossen met o.m. volgende freatofyten: *Grote kattenstaart*, *Grote wederik*, *Kale jonker*, *Moeraswalstro* en *Gevleugeld hertshooi*. Bij een eventuele vernatting van het gebied is het op lange termijn zeer waarschijnlijk dat de laaggelegen Berkenbossen volledig zullen afsterven wegens te natte omstandigheden. Op deze plaats is dus een herstel van een pioniersduinpannevegetatie wel mogelijk, onder bepaalde randvoorwaarden. Door de nitrofiële bodem hier en plaatselijk de dichte vegetatie van *Duinriet*, is een natuurlijke ontwikkeling van duinpannevegetaties vrijwel onmogelijk. Via natuurtechnische milieubouw (waarbij minimaal een verwijdering van de bovenste, nutriëntenrijke laag noodzakelijk is) kan wel het herstel van deze vegetaties bereikt worden.

5.2.5.6 *Struweel, mantel- en zoombegroeiing*

Doelsoorten

Hogere planten: Bilzekruid, Borstelkrans, Fijne kervel, Hondskruid, Muurganzevoet, Ruige scheefkelk, Soldaatje, Stofzaad, Viltroos

Broedvogels: Boomleeuwerik, Boompieper, Draaihals, Geelgors, Grauwe gors, Grauwe klauwier, Hop, Kleine barmsijs, Patrijs, Paapje, Roodborsttapuit

Amfibieën: Boomkikker, Kamsalamander, Rugstreppad

Daarnaast zijn de oudere (aftakelende) struwelen (meer bepaald Vlierstruwelen) belangrijk voor epifytische blad- en levermossen (o.a. *Orthotrichum tenellum*, *O. pulchellum*, *Cryphaea heteromalla*, *Tortula subulata*, *Radula complanata*, *Frullania dilatata*, *Leptodon smithii*, *Tortula laevipila*, *Ulota phyllantha*, *Zygodon viridissimus*, *Physcia aipolia*, ..).

Knelpunten en randvoorwaarden voor het streefbeeld

Een totale verbossing en verstruweling van het projectgebied (en dan vooral in de Doornpanne waar de dynamiek lager is dan in de eigenlijke zeereepduinen) is niet wenselijk. Dit zou leiden tot een nivellering van de aanwezige en potentiële natuurwaarden. Een lokale mozaïekvorming (bijvoorbeeld gestuurd door extensieve begrazing) is veel interessanter, en betekent op termijn een verrijking van de biodiversiteit in het projectgebied. Avifauna zoals *Roodborsttapuit*, momenteel vrijwel uitsluitend in het NO van de Schipgatduinen en de Doornpanne gelokaliseerd (gegevens D. Bonte), blijken van deze structuurvariatie in de vegetatie te profiteren.

Bij het terugdringen van houtachtige gewassen worden uitheemse boomsoorten geïntroduceerd. Kap van Duindoornstruwelen gebeurde reeds lokaal in de Doornpanne, ter ontwikkeling van droge en mesofiele duingraslanden.

Agressieve uitheemse boomsoorten zoals *Amerikaanse vogelkers* en *Abeel* zijn echter ook niet gewenst en werden daarom ook gekapt in de Doornpanne en zullen tevens in de rest van het projectgebied ook actief op korte tot middellange termijn dienen bestreden (gekapt) te worden.

5.2.5.7 Spontaan verjongend duinbos

Doelsoorten

Hogere planten: *Azorenaddertong*, *Geschubde niervaren*, *Moerasvaren*, *Muursla*, *Tongvaren*, *Vogelnestje*

Broedvogels: *Boomleeuwerik*, *Boompieper*, *Draaihals*, *Geelgors*, *Grauwe klauwier*, *Groene specht*, *Hop*, *Kleine barmsijs*, *Steenuil*, *Wielewaal*

Herpetofauna: *Boomkikker*

Duinbos is tevens van belang voor epifytische lichenen (o.a. *Bacidia rubella*, *Opegrapha cinerea*, *O. atra*, *O. niveoatra*, *Usnea subfloridana*, *U. filipendula*) en lignicole fungi (o.a. *Cortinarius bibulus*, *Ramaria flaccida*).

Knelpunten en randvoorwaarden voor het streefbeeld

Binnen het projectgebied is vrijwel alle bos aangeplant. Er kan een onderscheid gemaakt worden in niet spontaan verjongend (*Canadapopulier*) en zich wel spontaan verjongend duinbos (*Gewone esdoorn*, *Abeel sp.*, *Ontariopopulier*, *Amerikaanse vogelkers*, *Den sp.*). Verder zijn er spontaan gevormde bossen met *Ruwe* en *Zachte berk* (Doompanne), *Gewone es*, *Gewone esdoorn*, *Zomereik*, *Zwarte els* en *Grauwe wilg*. Op lange termijn kan dan ook zonder enige beheersvorm of bij stopzetting van het huidig begrazingsbeheer in de Doornpanne wellicht een successie naar bos verwacht worden. In de Doornpanne blijken echter Berkenbosjes vaak een dichte Duinrietvegetatie als ondergroei te hebben. De vitaliteit en de verjonging van de bomen is er gering. Vaak ook volgen ze op een verstruwelingsfase van *Duindoorn* en *Gewone vlier*, waardoor de bodem sterk aangerijkt is.

Ook verspreide opslag van *Zomereik* komt voor, maar het is onduidelijk in hoeverre deze ontwikkeling tot een gesloten duinbos zal leiden.

Een niet gewenste bosvorming bestaat uit ontwikkeling van agressieve uitheemse boomsoorten zoals *Amerikaanse vogelkers* en *Abeel sp.*

Binnen het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994) werd geopteerd om een aantal Abelenbestanden te kappen, evenals *Amerikaanse vogelkers*. Het Dennenbos in het NO van de Doornpanne zou omgevormd worden via individuele of pleksgewijze dunning van de bestanden. Deze laatste beheersmaatregelen werden gepland voor 1997, maar werden tot nu toe slechts deels uitgevoerd. Een verderzetting van het gevoerde exotenbeheer en omvorming van de Dennenaanplant dient daartoe op korte tot middellange termijn te gebeuren.

5.2.5.8 Duinplas

Doelsoorten

Hogere planten: *Draadgentiaan*, *Drienervige zegge*, *Dwergbloem*, *Dwergzegge*, *Galigaan*, *Grote boterbloem*, *Klein blaasjeskruid*, *Kleverige ogentroost*, *Kransvederkruid*, *Lidsteng*, *Moeraskartelblad*, *Naaldwaterbies*, *Oeverkruid*, *Ondergedoken moerasscherm*, *Ongelijkbladig fonteinkruid*, *Paarbladig fonteinkruid*, *Rossig fonteinkruid*, *Sierlijke vetmuur*, *Stijve moerasweegbree*, *Teer guichelheil*, *Teer vederkruid*, *Watergentiaan*, *Weegbreefonteinkruid*, *Witte waterranonkel*, *Wortelloos kroos*, *Zilte waterranonkel*, *Zomerbitterling*

Broedvogels: Baardmannetje, Dodaars, IJsvogel, Kleine plevier, Oeverzwaluw, Paapje, Pijlstaart, Sprinkhaanrietzanger, Roerdomp, Slobeend, Snor, Waterral, Woudaapje

Doortrekkers en overwintersaars: Baardmannetje, Dodaars, Roerdomp, Waterral, Paapje

Herpetofauna: Boomkikker, Rugstreeppad, Kamsalamander

Knelpunten en randvoorwaarden voor het streefbeeld

Momenteel is het projectgebied sterk verdroogd. Bij een eventuele vernatting in de toekomst (lange termijn) heeft dit doeltype echter potenties tot herstel en ontwikkeling. Plaatsen met een te hoge grondwaterstand voor de ontwikkeling van vochtige en natte duinvegetaties zullen dan optimaal zijn (onder de voorwaarde van een laag P- en N-gehalte) voor de ontwikkeling en het herstel van duinplassen.

Op korte termijn betreft het de ontwikkeling van water- en oeverhabitats en bijhorende doelsoorten in het kader van de aanleg van de infiltratiekanalen voor oppervlakteinfiltratie in het zuidelijk deel van de Doornpanne. Mits hier een goed beheer (maaaien van de oevers) plaatsvindt, kan zich hier een interessante water- en oevervegetatie ontwikkelen.

5.2.6 Abiotische doelstellingen

5.2.6.1 Hydrologische doelstellingen

Een natuurlijke waterhuishouding is van essentieel belang voor het herstel en de instandhouding van de (freatische) flora in het projectgebied (en langs de kustduinen in het algemeen). Wegens de vaak geringe dikte van de biologisch actieve laag (met name in jonge vochtige pannen) werkt een vrij geringe grondwaterstands daling reeds sterk nivellerend op de flora. Ook geomorfologisch werkt een grondwaterstands daling of verandering van het fluctuatietraject nefast: de ligging van de grondwatertafel bepaalt namelijk de diepte van uitsterven van pannen. Indien deze (geomorfologische) dynamiek van verstuiwing wegvalt, zal ook het voortbestaan van duinfreatofyten (o.m. *Dwergbloem, Strandduizendguldenkruid, Sierlijke vetmuur, ...*), evenals vochtafhankelijke fauna (*Rugstreeppad*) bedreigd worden.

Verdroging vormt echter in het projectgebied een belangrijk nefast verschijnsel. Voor het herstel van vochtige en natte duinmilieus is de aanwezigheid van een hydrologisch (vrijwel) intact systeem noodzakelijk. Stabilisatie en herstel van de grondwaterstromingen is daarom van essentieel belang voor het toekomstig herstelbeheer van grondwaterafhankelijke vegetaties in de duinen en ook in het projectgebied.

Door de waterwinningsmaatschappij IWVA wordt het gebied Doornpanne echter nog steeds gebruikt als waterwinningsgebied. Om tegemoet te komen aan de natuurwaarden (en de bestemming als natuurgebied en -reservaat) van het gebied, werd een beheersplan opgesteld (IWVA 1994). Hierin werd rekening gehouden met de natuureducatieve en ecologische aspecten van het gebied. Daartoe werd de Doornpanne voor de recreant vrij toegankelijk gesteld op de wandelpaden. Tevens werd een begrazingsexperiment met Shetlandpony's gestart, dit met het oog op de ontwikkeling van een gevarieerd landschap van struwelen, bos, ruigte en open graslandvegetaties. Verder werden een aantal bos- en Duindoornbestanden gekapt en werd een bezoekerscentrum opgericht. In het kader van dit beheersplan werden plannen voor een alternatieve grondwaterwinning uitgewerkt, met name oppervlakteinfiltratie. De effecten van deze geplande grondwaterwinning, waarbij een deel van de waterwinningonttrekking uit de freatische laag zal worden afgebouwd, dienen nog geëvalueerd te worden.

Vanuit de sector natuurbehoud werden een aantal standpunten ingenomen inzake de drinkwaterwinning in de duinen. Deze werden o.m. vertaald in de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust (Provoost *et al.* 1996a, 1996b en in vroegere rapporten (voornamelijk beheersplannen van duingebieden) (o.m. Kuijken *et al.* 1993, 1994, Hoys *et al.* 1996a,b) en symposia (Kustwerkgroep 1996). Vanuit natuurbehoudsstandpunt en de negatieve effecten op termijn, wordt aangedrongen op een graduele, verdere afbouw van de natuurlijke grondwaterwinning in het deelgebied Doornpanne.

Het beleid van de Nederlandse drinkwatermaatschappijen (met name de "Provinciale Waterleidingsmaatschappij Noord-Holland (PWN)) gold als uitgangspunt voor de in het rapport van Kuijken *et al.* (1993a) verdedigde visie op het samengaan van waterwinning en natuurbehoud. Het door PWN in hun 5000 ha grote Noord-Hollandse duinen gevoerde beleid is gebaseerd op volgende drie beginselen:

- evenwaardigheid van functies tot op het directieniveau
- geen nieuwe oppervlakteinfiltratie en afbouw van de winning van authentiek grondwater
- zeer strikte ecologische randvoorwaarden voor de overblijvende infiltratie- en winningsgebieden

Dit referentiebeeld impliceert dus de evenwaardigheid van de drinkwatervoorzieningsfunctie en de natuurbehoudsfunctie op alle beleidsbepalende en -uitvoerende niveaus.

Afgezien van de tussen Nederland en Vlaanderen onderling toch wel sterk verschillende bedrijfscultuur, zijn er ook inherente verschillen tussen de Belgische en Nederlandse duingebieden. De -naar Nederlandse normen- uiterst beperkte oppervlakte en sterke versnippering van onze duingebieden, de voor waterwinning minder gunstige geologische gesteldheid (smallere duingordels, relatief dunne watervoerende laag) maken het bereiken van "Nederlandse oplossingen" in de duinen niet vanzelfsprekend. Het Nederlandse duingebied leent zich daardoor tot grotere winningscapaciteiten (Kuijken *et al.* 1994).

Concreet voor de Westkust en de gehele Vlaamse kust dient er een beleidskader geschapen te worden, waarin volgende punten aan bod dienen te komen (de opmaak van een "Ecosysteemvisie Kust" (met aanduiding van gebieden waar waterwinning eventueel wel kan) is reeds gerealiseerd) (Kuijken *et al.* 1994):

- een integraal drinkwaterbeleidsplan voor de regio waarin de ecologische draagkracht van de duinecosystemen t.o.v. diverse vormen van drinkwatervoorziening als uitgangspunt wordt genomen. Dit plan dient het ambtsgebied van de verschillende maatschappijen te overstijgen.
- een aanpassing van de beleids- en uitvoerende structuren van de waterleidingsbedrijven aan een evenwaardigheid van de functies natuurbehoud en watervoorziening.

Op het vlak van drinkwaterwinning uit de duinen dient gestreefd te worden naar een geleidelijke afbouw van de drinkwaterwinning op natuurlijke manier uit de freatische laag op lange termijn (ca. 10-20 jaar). Dit houdt in dat geen nieuwe gebieden voor grondwaterwinning mogen toegewezen worden, evenals de geleidelijke afbouw van de bestaande drinkwaterwinningen op natuurlijke manier in de duinen. Andere vormen van drinkwaterwinning moeten aan zeer strikte technische eisen voldoen op het vlak van ecologisch verantwoorde inpassing van de infrastructuur, maximaal intact laten van de geomorfologie, hydrologie, flora en fauna van het duingebied.

Tevens moet de exploitant van de waterwinning in de duingebieden met een gecombineerde gewestplanbestemming waterwinningsgebied/natuur-of reservaatgebied

voor de planning en uitvoer van een gepast natuurtechnisch beheer instaan. De opmaak van een beheersplan voor de Doornpanne werd in dit kader reeds uitgevoerd (IWVA 1994).

5.2.6.2 Geomorfologische doelstellingen

Bij brede duingebieden, zoals in het projectgebied het geval is, is het herstel van de natuurlijke dynamiek onder de vorm van verstuiwingen mogelijk. Deze verstuiwingsprocessen kunnen echter alleen onder de voorwaarde dat door de verstuiwingen geen grote hoeveelheden zand uit het duinmassief verdwijnen (wat in brede duingebieden, zoals in het projectgebied, ook niet te verwachten is). Vooral in het meest naar de zee gelegen deel van de Schipgatduinen, de zuidelijke delen van de Doornpanne, Witte Burg en Hoge Blekker bestaan nog mogelijkheden voor spontane geomorfologische processen zoals verstuiwingen. Lokaal zijn in het projectgebied in de duinen reeds stuifkuilen aanwezig, al wordt het natuurlijk verstuiwingsproces bemoeilijkt door de aanwezige kunstmatige vastleggingen d.m.v. exotenopslag (en aanplant van uitheemse boomsoorten) en/of aanplant van *Helm*. Door de versnippering van het hele gebied is de continuïteit van de dynamische processen bovendien in de toekomst niet meer verzekerd, m.a.w. het dynamisch systeem wordt in de toekomst bedreigd door o.m. de versnippering vanwege constructies (bebouwing en weginfrastructuur). Vanuit geomorfologisch standpunt dienen deze verstuiwingsprocessen gehandhaafd te blijven (geopatrimonium) (Provoost *et al.* 1996b). Daarnaast zijn ook een aantal zeldzame insecten (zandloopkevers en graafwespen) en vegetatietypes (Helmduinen, Kruiwilgstruwelen) rechtstreeks afhankelijk van verstuiwingsprocessen. Het beheer zal er dus op moeten gericht zijn zowel de meer grootschalige verstuiwingen in de zeereepduinen, als de kleinere verstuiwingen in het meer gefixeerd duingebied te stimuleren.

De geomorfologische entiteit strand biedt in het studiegebied uitzonderlijke potenties voor broedende steltlopers (zoals *Strandplevier*) en *Dwergstern* (nog tot recent voorkomende broedvogels), en voor de ontwikkeling van uiterst waardevolle embryonale duintjes en vloedmerkvegetaties. Aangezien de zeereep in het projectgebied niet van het strand gescheiden is door een harde infrastructuur, kunnen geomorfologische processen hier min of meer hun vrije gang gaan. Het behoud van deze natuurlijke overgang strand-duin dient vanuit de geomorfologische waarden behouden te blijven.

Door overrecreatie en niet-selectieve strandreiniging kunnen de vloedmerkvegetaties en embryonale duinen zich echter slechts in beperkte mate ontwikkelen. Om beide een kans te geven zal op en ter hoogte van het strand een selectieve strandreiniging dienen uitgevoerd te worden. Wat de recreatie betreft kan een optimalisatie van het milieu enkel bereikt worden door het niet toelaten van "harde" recreatievormen op het strand gedurende het ganse jaar. Ruiters zouden wel in beperkte mate toegelaten worden.

5.3 Doelstellingen vanuit recreatief oogpunt

In de globale gebiedsbespreking voor het projectgebied werden een aantal recreatieve knelpunten geformuleerd, waaronder landschappelijke en ecologische verstoring, gebrek aan structurering van de recreatie, e.d. Een belangrijk punt met betrekking tot het beheer in het projectgebied vormt daarom de recreatie. Duinrecreatie hoeft a priori niet uitgesloten te worden, doch sturing dringt zich op daar bepaalde vegetaties (mosduinen, helmduinen) uitermate gevoelig zijn voor betreding. Ook ten aanzien van bepaalde fauna (vogels, zoogdieren,...) is het wenselijk de recreatie te beperken om rustverstoring te voorkomen. Het recreatief gebruik moet daarom afgestemd worden op de draagkracht die dit landschap en het natuurgebied biedt en mag dit niet aantasten.

Voor wat betreft het projectgebied, zijn volgende recreatieve doelstellingen van toepassing:

1. zonerings van de recreatieve voorzieningen
2. verbeteren en aanpassen van de recreatieve wandel-, ruiter en fietsinfrastructuur
3. goede geleiding van de recreanten

Naar zonering van de recreatie wordt een onderscheid gemaakt in drie mogelijke recreatievormen, die van elkaar verschillen door intensiviteit en effecten op het landschap en de natuurwaarden (naar Blok *et al.* 1994, cit. in Provoost *et al.* 1996b):

Natuurgebonden recreatie

Natuur en landschap staan centraal in de recreatiebeleving. Bestuderen of genieten van de natuur zijn de belangrijkste motieven voor deze vorm van recreatie.

Een aantal gebieden die te kwetsbaar zijn voor (vrije) betreding, kunnen (maar hoeven niet noodzakelijk) afgesloten worden en zijn eventueel enkel te bezoeken via geleide wandelingen. Een dergelijke afsluiting van deze gebieden dient op een "toeristvriendelijke" manier te gebeuren (lieft geen prikkeldraad indien dit om bijvoorbeeld beheersmatige aspecten mogelijk is). Het waarom van de afsluiting dient aan de bezoeker duidelijk gemaakt te worden (bijvoorbeeld via infoborden of brochures). Bovendien dient hij duidelijk geïnformeerd te worden over de data van de geleide wandelingen.

Landschapsgerichte recreatie

In deze vorm van recreatie primeert het beoefenen van allerlei activiteiten waarbij het landschap en de natuur centraal staan. Het belangrijkste kwaliteitscriterium is de rust en de schoonheid van de natuur. Onder een landschapsgerichte recreatie staan wandelen, paardrijden en fietsen centraal. Gebieden met een landschapsgerichte recreatie kunnen vrij toegankelijk zijn ofwel beperkt toegankelijk zijn op een officieel padennet. De beperking ligt hier niet in een volledige afsluiting van het gebied, maar beoogt een maximale bescherming van het natuurlijk milieu door de wandelaars een vrije toegankelijkheid op de paden te geven. Waar ecologisch verantwoord, kan door een lage afsluiting aangegeven worden dat bepaalde zones te kwetsbaar zijn voor betreding.

Vrije recreatie

Niet de omgeving op zich staat centraal in de beoefening van de recreatie, maar de activiteit zelf. Dergelijke activiteiten kunnen deels gecatalogeerd worden onder de "harde" recreatievormen en omvatten o.m. mountainbiken, spelen, zwemmen, picknicken, zonnen, e.d. Gebieden met vrije recreatie zijn gedurende het ganse jaar vrij toegankelijk.

Naar zonering toe kunnen in het gebied volgende recreatieve functies onderscheiden worden:

1. deelgebied Hoge Blekker: landschapsgerichte recreatie

2. deelgebied Doornpanne:

- *Vlaams natuurreservaat* (inclusief eigendom Natuurreservaten VZW en eigendom Provincie West-Vlaanderen): landschapsgerichte recreatie
- *eigendom IWVA*: landschapsgerichte of natuurgebonden (infiltratiezone) recreatie
- randzones (bebouwing, campings): vrije recreatie

3. deelgebied St.-André: vrije recreatie

4. deelgebied Witte Burg en loopduinrelict:

- bebouwing en randzones: vrije recreatie
- O-deel van het deelgebied: vrije recreatie (natuurgericht recreatieduin)
- W-deel van het deelgebied: landschapsgerichte recreatie
- loopduinrelict: vrije recreatie

5. deelgebied Schipgatduinen:

- *Vlaams natuurreservaat*: landschapsgerichte recreatie
- rest van het deelgebied (m.u.v. bebouwing en oostelijk deel): landschapsgerichte recreatie
- uiterst oostelijk en westelijk deel en bebouwing: vrije recreatie

6. strandzone: instelling van een strandzone met vrije recreatie (geen harde recreatievormen zoals strandzeilen)

Inzake toegankelijkheid wordt gestreefd naar een maximale toegankelijkheid: afsluitingen dienen enkel tot geleiding van de recreant of staan ten dienste van een extensief begrazingsbeheer of het infiltratiegebied (Doornpanne). Om deze reden wordt geen enkel duingebied "afgesloten" door een afsluiting, met uitzondering van de begrazingszone op de domeinen van de IWVA, toekomstige begrazingszones en het infiltratiegebied (dit laatste omwille van hygiënische en veiligheidsredenen).

Binnen de begrazingszones zullen echter ingangen worden voorzien, zodat de recreant (wandelaar) doorheen de gebieden (op de paden) kan lopen of kan doorkruisen (wandelaars, fietsers, ruiters). Rekening houdend met het bestaande beheersplan van de Doornpanne en de actueel en potentieel hoge natuurwaarden (gerelateerd aan de hoge mate van kwetsbaarheid voor betreding) wordt daarom geopteerd voor een toegankelijkheid op de officiële paden in het deelgebied.

Om de druk op de meest waardevolle en kwetsbare duingebieden te verminderen, wordt geopteerd om het oostelijk deel van de Witte Burg en het loopduinrelict toegankelijk te stellen als "natuurgericht recreatieduin". Hiertoe zullen geen specifieke inrichtingen gemaakt worden, het stuifduin van de Witte Burg is reeds voldoende als aantrekkingspool. Het loopduinrelict daarentegen is voor recreatie minder aantrekkelijk, gezien het een vlak terrein betreft (hooiland). Om het gebied aantrekkelijker te maken kunnen hier een aantal inrichtingsmaatregelen genomen worden zoals geringe aanplant van inheemse boomsoorten, lokale uitgravingen, e.d. De nadruk van dit gebied ligt in een samengaan van recreatie en natuurontwikkeling, aangezien het gebied potenties heeft op het vlak van natuur. Zo kunnen in de zones met afgravingen ontwikkelingsmogelijkheden liggen voor plantensoorten van vochtige valleien. Door voortdurende betreding zullen deze zones echter steeds in een pioniersfase bevinden, zodat verdere kolonisatie niet of slechts nauwelijks mogelijk is. Om deze natuurpotenties en -ontwikkelingsmogelijkheden niet te hypothekeren zouden daarom tijdelijk deze zones kunnen afgesloten worden voor het publiek. Nadat deze kritische fase voorbij is, kan deze tijdelijke afsluiting opgeheven worden.

Ook de verwijdering of opheffing van nutteloze of voor de natuurwaarde nefaste wegverhardingen zullen tot de doelstellingen behoren.

Op gemeentelijk niveau werd in deze optiek binnen het GNOP (WITAB 1996) een actieplan uitgewerkt voor het projectgebied Witte Burg-Guldenzandstraat (Doornpanne). Centraal hierin staan het herstel en de ontwikkeling van de hoge natuurwaarden. Het deelgebied Witte Burg vormt met name één geheel met de Doornpanne en bezit hoge landschappelijke, geomorfologische en ecologische waarden. Deze laatste waarden zijn met name erg gevoelig voor betreding (mosduinrelicten en droge mesofiele graslanden). In het zuidelijk deel dienen daarom de mosduinen en het droog mesofiel grasland zoveel mogelijk intact gehouden te worden. Dit dient te gebeuren door een kanalisatie van de recreanten, o.m. door een herstructurering van het padennet.

Eveneens voorgesteld in het GNOP-actieplan wordt, aangezien het deelgebied Doornpanne in twee gesneden wordt door de Guldenzandstraat, geopteerd om deze weg deels op te heffen als verharde weg, maar nog wel te laten fungeren als halfverhard fiets- en wandelpad. Op deze manier wordt de ontsnippering van het gebied in de hand gewerkt. Indien zich in de loop der tijd overstuivingsprocessen zouden voordoen, dan vormen deze geen probleem voor zachte, passieve recreatie.

Op recreatief en natuurbehoudsvlak vormt het deelgebied St.-André een verwevingsgebied tussen de Schipgatduinen en het Doornpanne-complex. Het deelgebied is gezien zijn versnipperdheid, de bebouwing in het duingebied en verstruweling met *Duindoorn* (en dus de relatief geringe natuurwaarden) geschikt als recreatief gebied voor een vrije recreatie.

Als ontsnipperingsmaatregel wordt voorgesteld om de Egelantierlaan te ontharden.

Het volledige projectgebied kan mee voorgesteld worden in het bezoekerscentrum van de Doornpanne (IWVA).

Tevens kan ter goede geleiding en informering van de recreanten op verschillende plaatsen in het projectgebied aanpassingen aan de bestaande infoborden, alsook het plaatsen van nieuwe infoborden gebeuren.

5.4 Andere doelstellingen

5.4.1 Bufferbeheer

Tuinen beslaan een relatief groot gedeelte van de bebouwde (woon)zones. Een concentratie van woningen met bijhorende tuinen is gelokaliseerd in de deelgebieden Schipgatduinen, St.-André en Witte Burg. De tuinen bestaan hier veelal uit niet natuureigen aanplanten, zoals coniferen, gazons, uitheemse soorten (o.m. *Tamarisk*, *Mahonia*, *Zeeden*, ...).

In deze gebieden zou aan een meer natuurgerichte tuinrichting en -beheer kunnen gedaan worden, dit tevens om een betere landschappelijke inpassing van de bebouwing te bekomen. Het gebruik van inheemse en aan de kustduinen gebonden soorten (zoals *Helm*, *Duindoorn*, *Kruipwilg*, *Teunisbloem sp.*) kan een bijdrage leveren aan de verhoging van de biodiversiteit en kan tevens de voeling met de natuur bij de bevolking verhogen.

5.4.2 Aankoopbeleid

De realiseerbaarheid van de gebiedsvisie op korte tot middellange termijn, maar tevens ook op lange termijn, hangt in grote mate af van de eigendomsstructuur van de gebieden. In het projectgebied blijkt deze eigendomsstructuur sterk versnipperd te zijn, met ca. de helft in privaat eigendom. Onderhandelingen in de praktijk blijken niet altijd gemakkelijk te verlopen, zodat een snelle verwerving van duingronden niet steeds haalbaar is. Nochtans is dit voor de uitvoering van de beheers- en infrastructuurwerken onontbeerlijk indien geen beheersovereenkomst met de privé-eigenaars kan afgesloten worden. Een (snelle) verwerving van de duingronden is dus noodzakelijk, al zal dit naar budgetten een duidelijke impact hebben.

6. Beheersvoorstellen in het projectgebied

6.1 Inleiding

In het projectgebied gelden heel wat sectorele knelpunten. Uit de knelpuntenanalyse is immers gebleken dat recreatie en verdroging (door o.m. de waterwinningsactiviteiten in de Doornpanne) de meest bedreigende factoren voor de (natuur)waarden van het gebied vormen. Het kanaliseren van de recreatie en de recreanten en het scheppen van faciliteiten voor een verantwoord recreatief medegebruik zullen daarom op korte tot middellange termijn bijdragen tot een verhoging en het herstel van de natuurwaarden van het gebied.

Echter, naast het recreatief aspect vormt het natuurbehoudsaspect en het herstel en het behoud van de natuurwaarden een factor waar beheers- en inrichtingsmaatregelen noodzakelijk zullen zijn. Uit de knelpuntenanalyse bleek immers een sterke achteruitgang van de natuurwaarden op te treden, veroorzaakt door een lange afwezigheid van een vegetatiekundig beheer, met vergrassing, verzuivering en verstruweling in grote delen van het gebied als gevolg (deze patronen werden mede veroorzaakt door de grondwaterwinning in de Doornpanne). Ook aanplant van uitheemse boomsoorten treedt veelvuldig in het projectgebied op. Gepaste beheersmaatregelen dienen deze knelpunten voor zover mogelijk op te lossen.

Zoals eerder vermeld heeft het gebied ook potenties om een meer dynamisch functioneren te verkrijgen. Met name zowel grootschalige als kleinschalige verstuiwingsmogelijkheden zijn hier actueel en potentieel aanwezig.

6.2 Beheers- en inrichtingsmaatregelen in het projectgebied - korte tot middellange termijn (figuur 30)

6.2.1 Inleiding

Belangrijk bij de bespreking van de beheersvoorstellen van het volledige projectgebied, is het feit dat de beheersvoorstellen in het beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994) mee werden geïntegreerd in de beheersvoorstellen voor het volledige projectgebied. Het spreekt dus voor zich dat de beheersvoorstellen binnen de terreinen van de IWVA wel reeds gelden en ook op of na de voorziene datum mogen uitgevoerd worden op basis van de voorstellen binnen het bosbeheersplan van de Doornpanne. Voor de beheersvoorstellen voor het Vlaams natuureservaat gelden dezelfde principes. De andere delen van het projectgebied vallen buiten deze regeling: de beheersvoorstellen voor deze delen zijn dus vrijblijvend en hebben geen enkele rechtsgeldigheid.

6.2.2 Beheersmaatregelen op het vlak van natuurbehoud - korte tot middellange termijn (figuur 30)

De verschillende beheers- en inrichtingsmaatregelen houden in dat de verschillende deelgebieden binnen het projectgebied "ingericht" en beheerd worden volgens de daarvoor vooropgestelde beheersdoelstellingen, daarbij rekening houdend met de eventueel van toepassing zijnde knelpunten.

Volgende beheers- en inrichtingsmaatregelen zijn op korte tot middellange termijn van toepassing op het projectgebied:

Beheer en inrichting inzake natuurbehoud:

- uitbreiding van extensieve begrazing, via paardachtigen
- inrichting van een beheersinfrastructuur
- afbakening begrazingszones- afsluiting begraasde zones
- ontginning van struweel en uitheemse boomsoorten waar een herstelbeheer centraal staat of als aanvulling op procesbeheer
- omvormingsbeheer naaldhoutaanplanten
- maaibeheer
- verwijdering (beton)wegen, puinresten, e.d.

Educatief-recreatieve inrichting:

- herinrichting van ingangen en padeninfrastructuur
- aanleg veeroosters en hekkens

Bufferbeheer:

- sensibiliseringscampagne aan bewoners in projectgebied voor een meer natuurvriendelijkere tuinaanleg

6.2.2.1 Extensieve begrazing

Omwille van een staken van het vroegere begrazingsbeheer (ca. sinds de Tweede Wereldoorlog) is in het projectgebied een sterke vergrassing, verruiging en verstruweling opgetreden (Provoost *et al.* 1996a). Vooral in de Doornpanne zijn deze evoluties opmerkelijk. In de Doornpanne wordt daarom voorgesteld om op korte tot middellange termijn het bestaande begrazingsblok uit te breiden (van ca. 30 ha naar 90 ha).

Aangezien op korte termijn wellicht de realisatie van 1 begrazingsblok niet realiseerbaar is, dient vooreerst een maa- en/of kapbeheer van de tot op heden verruigde en verstruweelde vegetaties uitgevoerd te worden. Indien de mogelijkheid zich voordoet om 1 begrazingsblok in te stellen, kan het maaibeheer geëvalueerd worden en indien nodig gestaakt worden of alleszins met een vrij ruime tussentijd (om de 5 jaar) uitgevoerd worden. Het is duidelijk dat hiervoor een goede monitoring en evaluatie van de begrazing noodzakelijk is.

De keuze voor een (integraal) extensief begrazingsbeheer in de Doornpanne (i.p.v. bijvoorbeeld een maaibeheer) wordt hierna verantwoord.

In de Doornpanne bevinden zich nog relictuele vegetaties van kalkrijke duingraslanden (momenteel sterk vergrast en/of verstruweeld), die mits een aangepast beheer potenties tot herstel en ontwikkeling hebben. In dergelijke vervilte graslanden blijkt een maaibeheer in de duinen een goede beheersmaatregel te zijn om op korte termijn een open vegetatie te bekomen, vooral voor de terugdringing van *Duinriet* (Drost & Muis 1988) en de onmiddellijke verwijdering van bovengrondse biomassa.

Een langdurig maaibeheer om vergrassing en verstruweling tegen te houden lijkt echter in de praktijk niet altijd de meest aangewezen oplossing te zijn, gezien de hoge arbeidsintensiteit en -kost van het maaien, en de geringe variatie in vegetatiestructuur door een maaibeheer. Ook in de Doornpanne is de oppervlakte die in aanmerking zou komen om (manueel) te maaien (vervilte en verstruweelde graslanden en mosduinen) gedurende een langdurige periode te groot. Duinkalkgraslanden blijken bovendien het best in stand gehouden te worden d.m.v. een extensief grasbeheer.

Het beheer beoogt daarom o.m., na een initieel maaibeheer van *Duindoornopslag* op een aantal plaatsen met potenties tot herstel van duingrasland en/of mosduin, het instellen van een integraal, (extensief) begrazingsbeheer met grote grazers. De verschillende deelzones in de Doornpanne dienen daartoe dus als één begrazingseenheid volledig afgerasterd te worden.

De voordelen van dergelijk graasbeheer zijn ook duidelijk in de meerderheid t.o.v. een maaibeheer:

- positief effect op de bodemgenese: de vertrapping veroorzaakt een fragmentatie van schelpgruis, wat lokaal voor een verhoging van het kalkgehalte zorgt (belangrijk voor de instandhouding van kalkrijke graslandvegetaties)
- positief effect op de vegetatiestructuur- en samenstelling door het selectief gedrag van de grazers
- positief effect op avifauna van open terreinen (*Veldleeuwerik*, *Tapuit*, *Graspieper*)
- kostenbesparend op lange termijn t.o.v. een maaibeheer
- constante, geleidelijke afvoer van biomassa (bij jaarrondbegrazing)
- hoge aantrekkelijkheid voor het publiek
- minder arbeidsintensief

Momenteel wordt ca. 30 ha van het terrein begraasd door 10 Shetlandpony's. Paardachtigen genieten hier de voorkeur aangezien deze, in tegenstelling tot runderen, niet herkauwen, en dus in een relatief geringe tijd een grote hoeveelheid voedsel kunnen afgrazen. Vooral in het projectgebied waar in sommige delen een sterke vergrassing optreedt, kunnen paardachtigen voldoende voedsel opnemen, aangezien ze op een dieet van bijvoorbeeld vooral *Duinriet* of *Gestreepte witbol* goed overleven (deze laatste wordt zelfs geprefereerd door Shetlandpony's, De Graeve 2000), dit in tegenstelling tot runderen, die *Duinriet* vrijwel vermijden wegens de slechte verteerbaarheid (Drost & Muis 1988). Paardachtigen "millimetreren" bovendien de grasmat. Ze hebben wel het nadeel dat ze latrines vormen, met plaatselijk aanrijking tot gevolg.

Voor begrazing in de duinen wordt meestal een begrazingsdruk van 1 GVE/7-20 ha voorgesteld (Kuijken *et al.* 1993b). Deze begrazingsdichtheid is afhankelijk van de uitgangssituatie inzake voedselrijkdom van de vegetatie en de doelstelling die men voor ogen heeft (o.a. het gewenste aandeel van struweel t.o.v. grasland). Gezien een deel van het terrein reeds verschillende jaren onder een verschrallend begrazingsbeheer heeft gestaan (ca. 5 jaar), zal een relatief lage begrazingsdichtheid volstaan. Hoewel de begrazingsdichtheid momenteel ca. 10 eenheden/30 ha bedraagt, lijkt deze toch te laag te zijn om een voldoende verschraling en tegengaan van vergrassing (en verstruweling) te bekomen. Daarom wordt voorgesteld om zeker de eerste 3 jaar van de begrazing een hogere begrazingsdichtheid in te stellen, met name 1 GVE/2 ha. Nadien kan deze begrazingsdichtheid geëvalueerd worden en aan het productieniveau van de vegetatie aangepast worden en eventueel verlaagd naar 1 GVE/5 ha. Belangrijk echter voor het vinden van de optimale begrazingsdichtheid is een goede monitoring van de begrazing en de effecten op flora en fauna.

Voor de tijdsspanne van de begrazing wordt geadviseerd voor een extensieve jaarrondbegrazing (met winterharde paardachtigen). Het voordeel van jaarrondbegrazing in vergelijking met seizoensbegrazing is dat bij jaarrondbegrazing bosopslag en grassoorten met een grote concurrentiekracht, zoals *Duinriet*, beter teruggedrongen kunnen worden (Drost & Muis 1988, Ten Haaf & Bakker 1992), wat binnen het projectgebied de bedoeling is. Bovendien gebeurt in de winterperiode nog een beperkte biomassa- en strooiselafvoer.

De verzorging van de dieren bestaat uit een geregeld onderhoud van de hoeven en halfjaarlijkse ontworming en veterinaire controle van de dieren. Voor de uitvoering van de verzorging is een kraal noodzakelijk, die in de Doornpanne werd voorzien op de plaats van het gekapte Abelenbos in het NW van de Doornpanne, maar hier niet werd geplaatst (Kuijken *et al.* 1993b). De uiteindelijke kraal werd geplaatst aan de westelijke zijde van het bezoekerscentrum in de Doornpanne.

Om het begrazingsblok als één grote entiteit in te stellen, en om uitbreken van het vee te voorkomen, zal een bijkomende afrastering en gedeeltelijke afbraak van de bestaande afrastering noodzakelijk zijn. Momenteel bedraagt de lengte van de afrastering rond het begrazingsblok in de Doornpanne ca. 3150 m. Een nieuwe, bijkomende afrastering voor het volledig te realiseren begrazingsblok op korte tot middellange termijn zou ca. 3700 m bedragen. Bebouwing wordt uit het terrein gesloten. De afsluiting in het duingebied, die voorzien wordt aansluitend met het volledige bestaande begrazingsterrein, wordt parallel geplaatst met de start van het (uitbreidings)begrazingsbeheer.

Concreet betekent dit ook dat de interne afrasteringen dienen verwijderd te worden, zijnde ca. 2370 m van de bestaande afrastering van het begrazingsblok en ca. 400 m afrastering van de IWVA-terreinen in het zuidelijk deel van de Doornpanne.

Als afsluitingsmateriaal wordt geopteerd voor een afsluiting met driedubbele elektrische bedrading. Hoewel een elektrische bedrading relatief duur is (ca. 110 BEF/m) in vergelijking met een afrastering bestaande uit drie prikkeldraden, verdient dit toch de voorkeur: het begrazingsterrein ligt zowel naast drukke verkeerswegen (o.m. Koninklijke Baan) als naast bebouwing, het projectgebied wordt veel door recreanten gefrequenteerd, e.d. Het waarom van deze bedrading dient echter aan de bezoeker via informatieve panelen uitgelegd te worden, aangezien een (elektrische) bedrading als vrij agressief t.o.v. de recreant overkomt.

Als voorbereidend beheer dient over een afstand van ca. 2 m langsheen het af te rasteren traject struweel verwijderd te worden.

Om het gebied toegankelijk te houden voor wandelaars, fietsers en personeel van de IWVA en Afdeling Natuur, dienen aan verschillende ingangen veeroosters en/of hekkens geplaatst te worden. Het betreft volgende ingangen:

- ingang westelijk deel Doornpannewandelpad (sas voor wandelaars en hekken voor dienstwagens IWVA en Afdeling Natuur)
- 2 ingangen Guldenzandstraat (veeroosters voor wandelaars en fietsers en hekkens voor dienstwagens IWVA, Afdeling Natuur)
- 2 zuidelijke ingangen Doornpanne (sas voor wandelaars en hekkens voor dienstwagens IWVA, Afdeling Natuur)

6.2.2.2 Terugdringen van gebiedsvreemde plantensoorten, ten behoeve van herstel van stuivend open duin, mosduin en duingrasland

Te ondernemen acties:

- verwijdering Abeelaanplant en -opslag
- verwijdering Amerikaanse vogelkers opslag
- verwijdering (Canada)populier en -opslag
- verderzetting omvormingsbeheer Dennenaanplantingen (Doornpanne)

Om de potenties voor herstel en ontwikkeling van stuifduinen in het projectgebied na te gaan, werd gebruik gemaakt van verschillende gegevens:

1. literatuur betreffende de potenties voor stuifduinherstel en ontwikkeling
2. recente geomorfologische evolutie (verplaatsing van de duinfronten) (cfr. figuur 11)
3. verstuiwingspatronen in het projectgebied op basis van de vegetatiekaart (figuur 24)

Uit literatuuronderzoek (Van der Meulen & Jungerius 1990) blijkt dat de kans op ontwikkeling van stuifduinen in het projectgebied vrij groot is, gezien een aantal fysische randvoorwaarden voor verstuiwing reeds aanwezig zijn, met name:

1. zuidwest-noordoost georiënteerde stuifkuil(en)
2. optimale breedte van 20-30 m, lengte 40-60 m, oppervlakte min. 400 m²

Aan de fysische randvoorwaarde inzake dominante windrichting voor de ontwikkeling van stuifduinen is in het projectgebied voldaan, met name een zuidwest-noordoost georiënteerde (dominante) windrichting in de lengterichting van de stuifkuil (Van der Meulen & Jungerius 1990). Als optimale breedte voor de ontwikkeling van stuifkuilen wordt 20 à 30 m aangegeven; de optimale lengte/breedte verhouding bedraagt 2. De oppervlakte dient minimaal 400 m² te bedragen (Van der Meulen & Jungerius 1990). In het geval van de stuifzones in het oosten en westen van de Schipgatduinen en in het oosten van de Doornpanne kan eerder van een stuifvlakte gesproken worden, aangezien de afmetingen veel groter zijn dan deze van een gemiddelde stuifkuil. Hier en daar worden wel kleine helmduintjes aangetroffen, die een optimale verstuiwing belemmeren.

Aangaande de locatie van mogelijke en actuele stuifduinen (en verstuiwing) werd een globaal beeld gegeven in de Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust (Provoost *et al.* 1996b). Betreffende de potenties voor verstuiwing werd een onderscheid gemaakt in grootschalige en kleinschalige verstuiwing, waarbij grootschalige verstuiwing enkel mogelijk blijkt te zijn in verstuiwingsgebieden groter dan 1 ha. Binnen het projectgebied zijn deze gelokaliseerd in de Schipgatduinen, de Witte Burg, de Hoge Blekker en het ZO van de Doornpanne. Kleinschalige verstuiwingen blijken mogelijk te zijn in de Schipgatduinen, Doornpanne en St.-André.

Om een meer gedetailleerder beeld te krijgen van de actuele verstuiwingspatronen in het projectgebied, werd op basis van de vegetatiekaart een selectie gemaakt van vegetatietypes indicierend voor verstuiwing (O-niet of nauwelijks begroeid (stuivend) zand en A1-Helmduin) en verstuiwingsindicerende subeenheden (a en o) (figuur 31). Deze kaart toont zowel de stuifduinen waar een vrije (onbelemmerde) verstuiwing aanwezig is, als door vegetatie gefixeerde stuifduinen. Van deze laatste betreft het zowel stuifduinen die gefixeerd worden door vergrassing of verruiging, ontwikkeling naar mosduinen en opslag van uitheemse boomsoorten (*Abeel*, *Populier*) of

struweelsoorten (hoofdzakelijk *Duindoorn* en *Kruipwilg*). Deze laatste knelpunten worden verder besproken.

Of de locaties van actuele en potentiële stuifduinen wel daadwerkelijk kans hebben tot ontwikkeling en behoud op termijn, werd afgeleid a.h.v. de actuele en potentiële vochtigheidstoestand van de bodem (resp. figuren 17 en 16). De vochtigheidstoestand van de bodem is van belang voor verstuiwing, omdat het noodzakelijk is dat uitstuiwing kan gebeuren met een voldoende volume droog zand (dus met een relatief lage grondwatertafel). Bereikt de uitstuiwing de grondwatertafel, dan zal verstuiwing stoppen.

Voor dit doel werd geen gebruik gemaakt van de drainageklassen van de Bodemkaart van België, omdat de hierin weergegeven drainageklassen achterhaald en onnauwkeurig (bestemd voor een weergave van de landbouwkundige waarde van de gronden) zijn voor het projectgebied. Wel bruikbaar zijn grondwaterstandsgegevens. Daar enkel grondwaterstanden voorhanden waren van de Doornpanne, wordt de verdere bespreking toegespitst op dit deelgebied.

Op basis van figuur 17 (actuele situatie grondwatertafel) en figuur 31 (figuur verstuiwing) blijkt nu dat de verstuiwingspatronen, indien niet belemmerd door fixatie of wegverhardingen, voorkomen op de droogste plaatsen in de Doornpanne. Vooral ter hoogte van de zuigput in het zuiden van de Doornpanne bemerken we een (onnatuurlijke) uitstuiwing ten gevolge van de grondwateronttrekking. Ook de grote stuifvlakte ten oosten van de Guldenzandstraat kan diep uitstuiwen door de lage grondwatertafel. Kleinere stuifduinen zijn gesitueerd in het NW-deel van de Doornpanne, waar de grondwatertafel relatief hoger is dan in het Z-deel.

Ook op basis van figuur 16 (potentiële vochtigheidstoestand, i.e. zonder enige vorm van grondwaterwinning) blijken de stuifduinen voor te komen op de droogste gronden. Behoud en ontwikkeling van stuifduinen en uitstuiwing zal dus, rekening houdend met de mogelijke vernatting van het gebied door stopzetting of vermindering van de grondwateronttrekking, in de toekomst geen probleem zijn. Ten ZO van de Guldenzandstraat zou in de stuifzone wel een natte depressie (met het grondwater tegen of boven het maaiveld, cfr. figuur 16) aanwezig zijn, zodat hier wellicht (op lange termijn) potenties liggen voor de ontwikkeling van een vochtige tot natte duinpanne.

Naast de hydrologische aspecten, zijn in het projectgebied andere factoren aanwezig die een optimale verstuiwing beïnvloeden. Knelpunten voor verstuiwing zijn antropogeen gestuurde fixerende maatregelen zoals aanleg van (half)verharde wegen, aanplant van *Helm*, struwelen en bomen (uitheemse boomsoorten). Vooral deze laatste zorgen door zowel hun aanwezigheid als aanplant als door vorming van (vegetatieve) opslag een knelpunt voor natuurlijke verstuiwing, evenals voor de optimale ontwikkeling van mosduinen en duingraslanden.

Uit het terreinonderzoek blijkt dat een beperkt aandeel van de plantengroei bestaat uit aanplanten van niet-inheemse boom- of struiksoorten (zie figuur 26). Deze planten horen van nature niet thuis in het duingebied. Bovendien zorgen een aantal van deze soorten via wortelopslag voor een invasie in het omringend duingebied. Ook beschaduwing en bladval veroorzaakt bijkomende knelpunten voor een optimale ontwikkeling van de typische duinvegetatietypes. Binnen het gebied vormt met name *Abeel* sp. zo'n agressieve soort.

Naast *Abeel* sp. vormt in het projectgebied ook rijshout een problematische soort. Het rijshout dat met name in het duingebied van Witte Burg, Doornpanne en Hoge Blekker werd geplaatst, is door een slechte voorbehandeling (terug) beginnen uitschieten. Het gebruikte rijshout betreft hier niet-duineigen Populiersoorten. Deze soorten zorgen voor de vervalsing van de duineigen flora en zorgen tevens door hun bladval voor een plaatselijke eutrofiëring (aanrijking) van de bodem. Het rijshout hier belemmert bovendien de ontwikkeling van het streefbeeld van stuivend duin.

Als beheersmaatregelen betreffende de verwijdering van opslag en aanplanten worden daarom volgende kapmaatregelen voorgesteld (figuur 30):

- **verwijdering van alle Abeel(opslag) (m.u.v. deze in niet te kappen aanplanten) (ca. 2.8 ha)**

Verspreid over de Schipgatduinen, Doornpanne, Hoge Blekker en Witte Burg dient Abeelopslag verwijderd te worden, waar deze een bedreiging vormt voor de doeltypes stuivend duin, mosduin en duingrasland.

De kaalslag van de Abeelaanplant in het NW van de Doornpanne ("gemeentelijke aanplant") werd om redenen van sterke opslag en nieuwe uitgroei gekarteerd als "Abeel dominant". Een kapbeheer (ca. 2.4 ha) werd hier recent (september 2000) uitgevoerd om de sterke opslag terug te dringen. Het regelmatig verwijderen van deze Abeelopslag in het NW-deel van de Doornpanne behoort tot de beheersdoelstellingen.

In het Vlaams natuurreservaat in het ZO-deel van de Doornpanne dient de randzone van de aanplant gekapt en nadien gemaaid te worden, dit om bladval en eutrofiëring in en van de aanpalende duinvegetaties te vermijden. Wegens de relatief hoge kwetsbaarheid van de omringende duinvegetatie (mosduin- en kalkgraslanden), dient het maai-beheer van de opslag hier manueel (met bosmaaier) te gebeuren

In de Witte Burg en de Hoge Blekker dient eveneens alle Abeelopslag en -aanplant verwijderd te worden. Wegens het sterk reliëf hier zal zowel de maaiing als de verwijdering van het maaisel, stronken, e.d. manueel dienen te gebeuren.

- **verwijdering van Amerikaanse vogelkers opslag (ca. 0.4 ha)**

Amerikaanse vogelkers situeerde zich in het centraal deel van de Doornpanne. Deze werd reeds gekapt. Bovendien zal opslag van *Amerikaanse vogelkers* (ca. 0.4 ha) systematisch verwijderd en behandeld worden met Roundup (mond. med. R. Billiau, IWVA).

- **verwijdering van Populierbestanden en -opslag (ca. 1.5 ha)**

Verwijdering dient in hoofdzaak te gebeuren in de Doornpanne, Hoge Blekker en de Witte Burg, waar deze aanplant en opslag een bedreiging vormt voor stuivend duin, mosduinen en duingraslanden. Vooral in de Doornpanne betreft het lineaire bestanden, die zowel landschappelijk als ecologisch hinderend zijn en niet thuishoren in een semi-natuurlijk duinlandschap.

- Tevens dient in de Doornpanne een verderzetting van het **omvormingsbeheer voor de Dennenaanplanten** uitgevoerd te worden, zoals in het beheersplan van de Doornpanne werd gesteld (IWVA 1994). Het gaat hier om een aanplant van ca. 4 ha. Het omvormingsbeheer gebeurt via een individuele of pleksgewijze dunning van de bestanden, waarbij naar de zeekant toe het langst een scherm behouden dient te blijven. De percelen zouden doorlopen worden met een omloop van 6 jaar. Momenteel werd reeds een aanvang genomen met het omvormingsbeheer naar een gemengd loofbos met o.m. aanplant van *Zomereik* en *Gewone es*.

Preferentieel wordt gekapt in de zomer (neerwaartse sapstroom); kapping van *Abeel* sp. en *Amerikaanse vogelkers* dient bij voorkeur gevolgd te worden door een behandeling met een product om uitlopen te vermijden.

De opslag van uitheemse boomsoorten in het duingebied kan via een maai-beheer verwijderd worden. De opslag dient verwijderd te worden door een drie- tot vijfjaarlijkse maaiing gedurende de zomer (vóór de bladval). Wegens de moeilijke

bereikbaarheid, de kwetsbaarheid van de vegetatie en het reliëf, gebeurt het maaien van de opslag best manueel met een bosmaaier.

De stammen en het takhout dienen uit het terrein verwijderd te worden. Ook het strooisel dient nauwgezet opgeruimd te worden. Bij niet-verwijdering veroorzaakt dit strooisel door de afbraak immers een toevoeging van voedingsstoffen in de bodem, met een verruiging van de vegetatie als gevolg.

Om een zo gering mogelijke bodemverstoring te bekomen, dient de verwijdering van het hout en strooisel uit het terrein zoveel mogelijk via de bestaande (indien mogelijk verharde) wegen te gebeuren.

6.2.2.3 Kap- en maaibeheer *Duindoorn* ten behoeve van herstel van stuivend duin, mosduin en duingrasland

Net zoals een aantal uitheemse boomsoorten in het projectgebied, vormt *Duindoorn* vegetatieve opslag, waardoor hij mosduinen, duingrasland en stuifduinen bedreigt. Voor de optimale ontwikkeling dient *Duindoorn* daarom op een aantal plaatsen in het projectgebied verwijderd te worden, evenals een aantal *Duindoorn*struweelbestanden.

Het verwijderen via kap en maaiing van *Duindoorn* zal echter in de gebieden met een procesbeheer beperkt worden: hier werd immers geopteerd om de spontane processen en ontwikkeling de bovenhand te laten nemen. Bovendien blijkt reeds uit andere duingebieden aan de Vlaamse kust dat een kap en maaibeheer van *Duindoorn* in duinen met een sterk microreliëf zeer arbeidsintensief is. Daarom wordt geopteerd om op korte tot middellange termijn enkel *Duindoorn* te verwijderen op die plaatsen waar de soort een ernstige bedreiging op korte termijn vormt voor zeldzame en bedreigde mesofiele kalkgraslandsoorten (zoals *Geel zonneroosje*, *Liggende vleugeltjesbloem*, e.d.).

Voor de locatie van deze te kappen en de te maaien bestanden in voornoemde vegetatietypes werd gebruik gemaakt van:

1. figuur 31 (verstuiwingspatronen in het projectgebied)
2. figuur 32 (struweel(opslag) in graslanden en mosduinen)
3. verspreiding van graslandsoorten (gegevens S. Provoost, IN) (bijlage 3)
4. vegetatiekaart (figuur 24)

Omwille van de optie om in de Schipgatduinen een meer natuurlijke, spontane ontwikkeling toe te laten (vrij procesbeheer) worden hier geen beheersmaatregelen m.b.t. kap van *Duindoorn* of -opslag uitgevoerd.

In St.-André dient *Duindoorn*opslag en jong *Duindoorn*struweel (samen ca. 0.4 ha) gemaaid te worden, daar deze een bedreiging vormt voor het open stuifduin. Deze verstruweelde vegetaties zijn laag en kunnen worden gemaaid met bosmaaiers met zaagblad. Hiertoe dient een drie- tot vijfjaarlijks maaibeheer uitgevoerd te worden.

Actueel door *Duindoorn* bedreigde gebieden situeren zich in de Doornpanne.

In de Doornpanne werden reeds *Duindoorn*bestanden gekapt, dit in het kader van het herstel van duingraslandvegetaties en mosduinen. Tot nu toe gaat het herstel langzaam, mede door de vergrassing en de opslag van *Duindoorn*. Een aangepast maai- en begrazingsbeheer kan hieraan verhelpen (zie elders). In deze (met *Duindoorn* gekapte zone) kwamen (en komen) o.m. typische duinkalkgraslandsoorten zoals *Geel zonneroosje*, *Voorjaarsganzerik*, *Grote tijd*, *Echt duizendguldenkruid*, e.d. voor.

Om opslag van *Duindoorn* te verwijderen en voor het herstel van de kalkrijke, mesofiele tot droge graslanden wordt voorgesteld om ter hoogte van de voorgestelde te maaien *Duindoorn*-zone (ca. 0.2 ha) een maaibeheer, als fase vóór en eventueel tijdens de extensieve begrazing (zie 6.2.2.4) uit te voeren. Maaien kan hier machinaal (met een eenassige maaibalk) gebeuren.

Voor de afvoer van het ontgonnen (gekapte) struweel dient zoveel mogelijk gebruik gemaakt te worden van de bestaande wegen- en padeninfrastructuur. De verwijdering van het gemaaid en gekapte materiaal wordt zo zorgvuldig mogelijk uitgevoerd, zodat verruiging door achtergebleven plantaardig materiaal uitblijft.

6.2.2.4 Maaibeheer

Te ondernemen acties:

- maaibeheer vóór en eventueel tijdens de geplande extensieve begrazing (twee- tot driejaarlijks, nadien evaluatie na instelling van het geplande extensief begrazingsbeheer) (Doornpanne)
- maaien dienstwegen IWVA (twee- tot driejaarlijks) (Doornpanne)
- maaien verruigde graslanden en mosduinen buiten begrazingsgebied (één- tot tweejaarlijks) (Doornpanne)
- maaien Duindoornopslag (drie- tot vijfjaarlijks) (St.-André)
- maaibeurt omgeving infiltratiekanalen Doornpanne (twee) tot driejaarlijks)

Tot het begrazingsbeheer in het terrein ingesteld is, dienen op een aantal plaatsen in het projectgebied zones gemaaid te worden. Dit maaibeheer dient niet alleen te gebeuren om opslag van uitheemse boomsoorten (zie hoger) te verwijderen, maar tevens op die plaatsen die momenteel door opslag van Duindoorn en/of Kruipwilg bedreigd worden.

De locaties waar dit maaibeheer dient te gebeuren zijn gesitueerd op de plaatsen met voorkomen van typische graslandsoorten zoals *Geel zonneroosje*, *Echt duizendguldenkruid*, *Grote tijm*, *Voorjaarsganzerik*, e.d., maar waar sterke vergrassing of Duindoorn- en Kruipwilgontwikkeling het behoud van deze soorten bedreigt.

Een eerste grote zone (ca. 4 ha) met aanvullend maaibeheer situeert zich in het noordelijk deel van de Doornpanne, waar een maaibeheer zowel opslag van *Duindoorn* zal terugdringen, als zorgen voor een meer open structuur in de Kruipwilgstruwelen.

Een tweede grote zone (ca. 2.5 ha) met maaibeheer is gelegen in het NO-deel van de Doornpanne. Het maaibeheer heeft hier als doel opslag van gekapte Populierbestanden terug te dringen en Kruipwilgstruwelen meer open te maken.

Een derde zone met maaibeheer is gesitueerd in het centrale deel van de Doornpanne. Deze zone ligt sterk geïsoleerd door de aanwezigheid van omringende Duindoorn- en Kruipwilgstruwelen, zodat bij begrazing van dit deelgebied door de relatief grote ondoordringbaarheid deze zone minder begraasd zal worden. Om een verdere verstruweling van de relict duingrasland en mosduin te voorkomen, wordt voorgesteld om in deze zone een maaibeheer uit te voeren, dat beperkt kan worden tot een zone van ca. 0.8 ha.

Hierbij zullen lokale twee- tot driejaarlijkse maaibeurten (met een bosmaaier en/of maaibalk) volstaan.

Na instelling van het begrazingsbeheer over een oppervlakte van ca. 90 ha zal in de eerste jaren eventueel een bijkomend maaibeheer in de Doornpanne noodzakelijk zijn, om sterke vergrassing en de opnieuw uitlopende struwelen onder controle te houden. Voordeel is dat de structuur op die plaatsen waar begrazing weinig effect heeft, meer open wordt, zodat andere, minder concurrentiekrachtige plantensoorten kansen krijgen. Dit maaibeheer moet dus eerder gezien worden als een aanvullingsbeheer. Bovendien zorgt een maaibeheer in de begrazingszones voor het meer open maken van de vegetatie, zodat de grazers ook de momenteel "dichtere" (minder toegankelijke) plekken zullen begrazen. Dit bevordert de ontwikkeling van een

mozaïekpatroon. Na enkele jaren begrazing kan het effect van deze begrazing op de vegetatie geëvalueerd worden en eventueel besloten worden om lokaal een bijsturing d.m.v. een aanvullend of gefaseerd maaibeheer te geven.

De dienstwegen van de IWVA zouden een onderhoudsbeheer (maaibeheer) dienen te behouden, dit om struweelvorming tegen te gaan. Een twee- tot driejaarlijks maaibeheer volstaat hier als continuërend beheer.

Daarnaast dienen ook de oevers van de infiltratiekanalen (lengte ca. 1200 m) een onderhoudsmaaibeheer te hebben. Door de lokale vernatting wordt de beschikbaarheid van nutriënten in de bodem verhoogd, met een ruderalisatie tot gevolg. Een maaibeheer, dat rekening houdt met de eventuele aangetrokken watervogels, dient daartoe te gebeuren.

Het momenteel snel vergrassende en onder verstruweling staande duingrasland en mosduin dient op verschillende plaatsen buiten het begrazingsgebied gemaaid te worden. Het betreft de omgeving ten zuiden van het infiltratiegebied (Doornpanne) en het NO-deel van de Doornpanne. Hier dient om duinkalkgraslandsoorten te behouden of verder te laten ontwikkelen, een twee- tot driejaarlijks maaibeheer uitgevoerd worden over een oppervlakte van ca. 2 ha, om te sterke struweelontwikkeling te vermijden.

De methode van maaien verschilt van duinterrein, waarbij het reliëf en de dichtheid van het struweel van doorslaggevend belang is. Twee methoden zijn gangbaar, met name handmatig maaien en maaien met een maaibalk. Machinaal maaien kan met een eenassige maaibalk gebeuren in de Doornpanne (maaibeheer om opslag van Duindoorn te verwijderen in het N-deel van de Doornpanne, maaibeheer rond infiltratiekanalen IWVA, maaibeheer dienstwegen IWVA, maaibeheer ten behoeve van kalkgraslandrelicten).

Bij voorgaande methoden dient er op gelet te worden dat alle maaisel en strooisel of stonken verwijderd wordt, dit om een ruderalisatie van de vegetatie te voorkomen. Indien het gemaaid materiaal toch blijft liggen, dan zal dit een nog negatiever effect uitoefenen op de bodem en vegetatie dan bij een "niets doen" beheer.

6.2.2.5 Ontsnipperingsmaatregelen: verwijdering van wegen en infrastructuur ten behoeve van herstel van stuivend open duin en andere duinvegetaties (figuur 33)

Om het herstel van het duinmassief toe te laten, zal een gedeeltelijke of volledige opheffing van sommige verharde of halfverharde wegen en puinresten van aangelegde wegen noodzakelijk zijn. Het betreft wegen of weggedeelten die enerzijds van marginale verkeerstechnische betekenis zijn, maar anderzijds door opheffing een verkeersveiliger situatie teweegbrengen. Zowel in het noordelijk als het zuidelijk duingebied (ten opzichte van de Koninklijke Baan) kan op die manier een verdere degradatie van het duin voorkomen worden. Het reduceren van een aantal paden laat ook toe om een meer aaneengesloten landschap te creëren en te herstellen.

De verwijdering van de kunststof duinfixerende schermen in het deelgebied Hoge Blekker kadert eveneens in het landschappelijk en ecologisch herstel van stuivend open duin.

Qua verharde wegen betreft het de verwijdering of aanpassing van (figuur 33):

- **deel Panoramalaan-Hoge Blekkerlaan (Hoge Blekker)**

Het Vlaams natuurreservaat rond de Hoge Blekker wordt doorsneden door de Hoge Blekkerlaan en de Panoramalaan. De te ontharden weggedeelten van beide wegen

hebben een geringe en gemakkelijk vervangbare ontsluitende functie voor de aanwezige woningen in het gebied. Daarom wordt voorgesteld om de weggedeelten (over een lengte van ca. 310 m) uit te breken om de geïsoleerde duinpercelen resp. ten westen en ten noorden van de Hoge Blekkerlaan en de Panoramalaan met het Hoge Blekkergebied te verbinden.

Gezien in het Hoge Blekkergebied spontane verstuiwing wordt nagestreefd, zullen in het gebied geen halfverharde paden t.b.v. de recreatie worden aangelegd. De opgebroken weggedeelten zullen in deze optiek dan ook niet voorzien worden van een verharding. Wandelaars kunnen dit pad wel nog verder blijven gebruiken.

De parking aan de Hoge Blekkerlaan kan worden behouden en ingericht als toegang tot het natuurreservaat (in de "huisstijl" zoals in de Doornpanne en de Westhoek toegepast).

- **deel Egelantierlaan (St.-André)**

De Egelantierlaan situeert zich in het deelgebied St.-André. Hoewel zich langs de straat vrijwel geen bebouwing situeert (drie huizen), wordt de weg vrij veel door gemotoriseerd verkeer gebruikt als sluiptweg tussen de Koninklijke Baan en de Leopold II laan. Doordat langs deze weg het Witte Burg wandelpad loopt, levert dit een gevaarlijke (verkeers)situatie op voor de wandelaars en fietsers. Bovendien werkt de weg sterk versnipperend in dit reeds sterk door bebouwing en wegen versnipperde deelgebied.

Daarom wordt voorgesteld om het centrale deel van de Egelantierlaan, tussen de twee huizen, niet meer te laten fungeren als weg voor gemotoriseerd verkeer. Hiertoe dienen twee baanvakken van asfalt opgebroken te worden over een afstand van ca. 220 m, en vervangen te worden door een landschappelijk inpasbare verharding (bijvoorbeeld kleischelpen), zodat de verbinding behouden kan blijven als wandel- en fietspad. Kleischelpen bestaan grotendeels uit kleispecie vermengd met schelpen. Het is een materiaal dat voor een geringe fixatie van het zand zorgt, maar tevens landschappelijk inpasbaar is door zijn kleur die deze van het duinzand benaderd.

Om te verhinderen dat gemotoriseerd verkeer toch nog gebruik maakt van de weg, dienen aan het begin en einde van de wandel- en fietsweg houten (door de politie- of andere hulpdiensten verwijderbare) paaltjes geplaatst te worden.

- **deel Guldenzandstraat (Doornpanne)**

Er wordt een ontharding voorzien van de Guldenzandstraat over een afstand van ca. 480 m, waarbij de weg zijn functie kan behouden als toeristische verbinding (zonder functie voor doorgaand, gemotoriseerd verkeer). De ontharding van de weg beoogt een herstel van het contact tussen de verschillende dungebieden en zal als neveneffect tevens in het stoppen of verminderen van sluikstorten resulteren, alsook in een verbeterde, veiliger situatie voor fietsers en voetgangers. Uit een enquête die in de zomer van 2000 in de Doornpanne werd gevoerd door de WVT, bleek immers dat heel wat respondenten ontevreden waren over de drukke verkeerssituatie in de Guldenzandstraat. Ook tellingen ter plaatse bevestigen dit: uit de telling op 12 augustus 2000 bleek dat er in beide richtingen 471 auto's en 29 brom- en motorfietsers passeerden langs de Guldenzandstraat. Dit is een situatie die de veiligheid van de hoge aantallen fietsers en wandelaars (ca. 600) niet in de hand werkt, te meer daar de snelheid van het gemotoriseerd verkeer hoog ligt en er geen apart fiets- of wandelpad is (H. Cnockaert, WVT, voorlopige versie 20/12/2000).

De breedte van het nieuw aan te leggen wandel- en fietspad zou 3 m bedragen. Deze breedte is noodzakelijk voor het kruisen van de recreanten in beide richtingen en om een uitloopeffect te vermijden. Na verwijdering van de bestaande verharding, wordt een verharding in kleischelpen voorzien. De aanleg van deze lokale verharding is wenselijk, gezien de hoge gebruiksfrequentie door wandelaars en fietsers.

De weg kan als dienstweg door de IWVA en Afdeling Natuur verder gebruikt worden.

- **oostelijk deel Witte Burg (Witte Burg)**

Het deel van de Witte Burg (straat), gelegen ten westen van de parking Witte Burg en ten oosten van het (stuif)duin, is verkeerstechnisch van geen belang. Bovendien overstuift dit deel regelmatig, zodat een opheffing van dit deel van de weg (ca. 130 m) gewenst is.

Er wordt geopteerd voor een ontharding van de westelijke helft van de rotonde, zodat doorgang van gemotoriseerd en ander plaatselijk verkeer nog mogelijk is in zuidelijke richting (Witte Burg) en vice versa (van de Witte Burg naar de Leopold II laan).

- **westelijk deel Witte Burg (Witte Burg)**

Momenteel loopt een verharde weg (Witte Burg) tussen de Doornpanne en de Witte Burg. Deze weg wordt niet alleen door de bewoners van de Witte Burg gebruikt, maar fungeert tevens als sluipteg voor gemotoriseerd verkeer. Dit levert een gevaarlijke verkeerssituatie op naar wandelaars, fietsers en ruiters, die veelvuldig van de weg gebruikmaken. De weg maakt immers deel uit van het Doornpannewandelpad en ruiters maken veel gebruik van de weg, om vanuit de Doornpanne door te steken naar de Witte Burg. Deze smalle verbinding staat op het gewestplan ingekleurd als natuurgebied en werd voorgesteld als EG-Habitatrichtlijngebied (in een groter geheel). Uitgaande van voorgaande factoren, wordt geopteerd voor een aanpassing van dit weggedeelte voor gemotoriseerd verkeer. Het plaatsen van paaltjes om een wegversmalling te bekomen volstaat hiervoor.

- **deel Bettystraat (Schipgatduinen)**

Het deel van de Bettystraat tussen de Koninklijke Baan en de Rolandstraat heeft verkeerstechnisch weinig betekenis. Enkel het eerste deel van de weg wordt gebruikt voor gemotoriseerd verkeer naar het geïsoleerd gelegen huis in de Schipgatduinen. Sporadisch wordt de weg die verder loopt richting strand door gemotoriseerd verkeer gebruikt.

Gezien het sterk versnipperend effect van deze weg, wordt geopteerd voor een volledige ontharding van de weg over de bedoelde lengte (ca. 200 m), t.t.z. het gedeelte van de Bettystraat tussen de splitsing van de weg naar het huis in de Schipgatduinen en de Rolandstraat. Hiertoe dienen de resten van asfalt, kasseien en boordstenen verwijderd te worden. Om te voorkomen dat gemotoriseerd verkeer (auto's, terreinwagens,...) toch nog de doorgang zouden gebruiken, wordt voorgesteld om een houten (niet-verwijderbaar) paaltje te zetten aan begin en eind van de (opgebroken) weg.

- **deel weg verkaveling loopduinrelict (Witte Burg)**

Vóór de goedkeuring van de Duinendecreten, die het loopduinrelict van bebouwing vrijwaarden, werd een verharde weg aangelegd in het gebied van het loopduinrelict. Het betreft een weg in T-vorm, waarvan de oostelijke helft naar een (recent gebouwd) huis loopt. Aangezien de westelijke vertakking niet door (gemotoriseerd) verkeer gebruikt wordt en nutteloos is, en gezien de bescherming door de Duinendecreten geen bebouwing meer mogelijk, is afbraak van deze wegverharding (ca. 30 m) wenselijk.

Het voorstel van de ontharding van de Guldenzandstraat en de Egelantierlaan stoot op verzet van de gemeente Koksijde. Zowel Afdeling Natuur als de Provincie West-Vlaanderen staan positief en achten het wenselijk deze straten te ontharden en niet toegankelijk te stellen voor gemotoriseerd verkeer.

De restanten van wegverhardingen in de Doornpanne dienen, zoals gesteld in het beheersplan (IWVA 1994) verwijderd te worden. Aangezien een aantal dienstwegen behouden dienen te blijven ten behoeve van gemotoriseerd verkeer en de toegankelijkheid tot de infiltratiekanalen (zuidelijk deel Doornpanne), zal hier de

wegverharding niet verwijderd worden. Het centrale en meest westelijk deel van het Doornpannewandelpad kan hierbij behouden blijven, evenals de centrale noord-zuid as doorheen het gebied. Een gedetailleerde bespreking van de padeninfrastructuur en -inrichting wordt gegeven in deel 6.2.3.1.3.

De andere wegverhardingen en restanten van puin dienen verwijderd te worden. Uit een enquête van de WVT in de Doornpanne (zomer 2000) bleek trouwens dat slechts 40% van de wandelaars de paden gemakkelijk begaanbaar vonden. Ze ijverden ervoor dat de paden met puin en betonresten zouden verwijderd worden, en dat die paden die momenteel als Doornpannewandelpad gebruikt worden beter begaanbaar zouden zijn.

Ook in de Schipgatduinen dienen puinresten van (verharde) wegen opgeruimd te worden. Het betreft puinresten (breuksteen en asfalt) van de weg (ca. 450 m lang), vertrekkende in noordelijke richting vanaf de Schipgatduinen.

Voor de locatie van deze inrichtingsmaatregelen verwijzen we naar figuur 33.

Het is vooral van belang dat bij de uitvoering van de werkzaamheden geen schade wordt toegebracht aan (kwetsbare) vegetaties. Het verdient de voorkeur dat zoveel mogelijk puin wordt afgevoerd via nog bestaande of later op te breken verharde wegen. Ook andere beheersingrepen (kapbeheer, plaatsen afrastering) dienen daarom te gebeuren vóór de verwijdering van de verharding of puin van wegen.

Voor meer details omtrent de recreatieve herinrichting van het padennet verwijzen we naar 6.3.3.1 (Herstructurering van het recreatieve padennet).

6.2.2.6 Maatregelen tot behoud en herstel van vloedmerk en embryonaal duin

Door de afwezigheid van een harde kustverdedigingsinfrastructuur op het strand en aan de duinvoet ter hoogte van de Schipgatduinen, is de strand-duinovergang in het projectgebied nog één van de laatste gebieden aan de Vlaamse kust waar deze overgang nog natuurlijk is.

Om echter een optimale ontwikkeling toe te laten dient een mechanische strandreiniging achterwege gelaten te worden. Reiniging dient handmatig te gebeuren, waarbij enkel het niet-organische afval (nylon touwen, plastic flessen, e.d.) dient verwijderd te worden.

6.2.3 Maatregelen ten behoeve van de recreatie (figuur 33)

In figuur 33 wordt een overzicht gegeven van de recreatieve maatregelen en de ontsnipperingsvoorstellen in het projectgebied (op korte tot middellange termijn). Figuur 34 geeft het toekomstig recreatief padennet en de recreatieve inrichtingen weer.

6.2.3.1 Herstructurering van het (recreatieve) wegennet

6.2.3.1.1 Inleiding

Momenteel lopen verschillende wandelassen doorheen het gebied. Het betreft zowel verharde wegen voor gemotoriseerd verkeer, als halfverharde tot onverharde paden. Deze laatste lopen verspreid en kriskras doorheen het projectgebied. Dit verspreid patroon en de veelheid aan wandelpaden bevordert de grote penetratie van het gebied tijdens toeristische topperiodes. Daarom dient een herziening (en vermindering) van het diffuse padennet te gebeuren. Hierbij werd geopteerd om zoveel mogelijk gebruik te maken van reeds bestaande paden.

6.2.3.1.2 Stranddoorgangen

Er worden drie stranddoorgangen voorzien: één ter hoogte van de huidige Bettystraat, één ter hoogte van de Dorlodotlaan-Rolandstraat en één ter hoogte van de huidige Gilles Scottlaan. Beide laatste toegangen zijn voorzien van ruime parkeermogelijkheden. Een derde mogelijkheid om, via oostelijke richting, het strand te bereiken loopt via de oostelijke Mooi Verblijflaan, waarna de Zeedijk kan bereikt worden.

6.2.3.1.3 Wandel-, ruiter- en fietspadeninfrastructuur

Gezien de wandel- en fietspaden deels door een (uitgebreid) begrazingsgebied (Doornpanne) zullen lopen, zullen hekkens met voetgangers-/fietserssassen dienen geplaatst te worden, waarbij de recreanten (wandelaars en fietsers) vrij het gebied op de paden kunnen doorkruisen. Ook zal het gebied Doornpanne toegankelijk zijn voor het personeel van de IWVA en Afdeling Natuur (controle, veeverzorging, inventarisatie, e.d.).

Het betreft volgende ingangen:

- ingang westelijk deel Doornpannewandelpad (sas voor wandelaars en hekken voor dienstwagens IWVA en Afdeling Natuur)
- 2 ingangen Guldenzandstraat (veeroosters voor wandelaars en fietsers en hekken voor dienstwagens IWVA en Afdeling Natuur)
- 2 zuidelijke ingangen Doornpanne (sas voor wandelaars en hekkens voor dienstwagens IWVA en Afdeling Natuur)

Opdat rolstoelgebruikers zich ook doorheen het gebied zouden kunnen verplaatsen, dient de breedte van de doorgang minimum 1.20 m te zijn en dienen de stangen van de veeroosters aan de in- en uitgangen van de Guldenzandstraat dicht genoeg tegen elkaar geplaatst te worden (maar zo dat de grazers niet over het veerooster kunnen).

Aangezien momenteel ook fietsers van de Doornpanne gebruik maken, worden enkele wegen voor hen toegankelijk gesteld. De doorgang langs de Guldenzandstraat zal voor hen behouden blijven (deze maakt deel uit van de fietsroute "Ronde van Koksijde"), zodat hier twee aangepaste doorgangen met veerooster (toegankelijk voor wandelaars en fietsers) dienen geplaatst te worden. Ook het personeel van de IWVA, Afdeling Natuur (of andere terreinbeherende instanties) zullen steeds toegang tot het gebied kunnen hebben via hekkens met imbusluiting.

In het begrazingsblok zelf blijft het centrale wandelpad (A-B-C) van het Doornpannewandelpad voor wandelaars behouden. Er zal hier, conform het

beheersplan van de Doornpanne (IWVA 1994) een verharding in kleischelpen voorzien worden op de bestaande verharding, waarbij het pad ten westen en deels ten oosten van de Guldenzandstraat (A-B) een totale breedte van 3.50 m zou hebben. De oostelijke tak (B-C) zou eveneens een verharding in kleischelpen (op de bestaande verharding) krijgen, maar de breedte van het pad zou hier 1.50 m bedragen. Ook het pad dat hierop aansluit (en gelegen achter de bebouwing van de Witte Burg) (deel C-D) zou een verharding in kleischelpen krijgen en een breedte van 1.50 m hebben. De vraag kan gesteld worden of een breedte van 3.50 m noodzakelijk is voor het wandelpad alleen (aangezien hiernaast een gescheiden ruitpad gepland is). Ook de verharding van het wandelpad C-D met kleischelpen is vrijwel nutteloos en zou een grondige ecologische verstoring in dit deel teweegbrengen, daar momenteel op deze plaats geen enkele verharding aanwezig is. Zeker wat betreft wandelaars en rolstoelgebruikers die de Doornpanne willen verlaten (of binnenkomen) via de oostelijke zijde van het gebied, kunnen via de bestaande uitgang aan de Witte burg (deze die in het verlengde ligt van het pad B-C) het gebied verlaten. De wandelpaden vertrekkende vanaf het oostelijk deel van de Guldenzandstraat vallen volledig buiten het geplande begrazingsblok, zodat hier geen voorzieningen zoals veeroosters, hekkens en/of sassen dienen te gebeuren.

Een ander wandelpad, dat loopt vanaf de zuidelijke zuigerput naar de Visserstraat (E) zou volgens het inrichtingsplan van de IWVA voorzien worden van een laag houtschors en zou een breedte van 0.80 m hebben. Dit tracé zou volledig buiten het geplande begrazingsblok liggen.

Daarnaast zou tevens vanaf de ingang van de Visserstraat een pad in NO-richting doorheen de Doornpanne lopen (F) en uitkomen op het centrale wandelpad. De bedekking van dit pad zou eveneens met houtschors gebeuren. Vanuit het standpunt van natuurbehoud en verstoring van het natuurlijk milieu (voedselaanrijking, verruiging, verstoring van de bodem, ...) zouden wij opteren om voor dit wandelpad (E-F) geen houtschors te gebruiken.

Wat deze twee laatste wandelpaden (E-F) betreft dienen tevens de puinrestanten verwijderd te worden.

Het wandelpad A-E tot aan de ingang van de Visserstraat zou volledig buiten het geplande begrazingsblok liggen, het pad richting F evenwel niet. Daartoe dient op deze plaats een hek en sas voor wandelaars voorzien te worden.

Bij het toegankelijk stellen van het begrazingsblok voor wandelaars (en fietsers via de huidige Guldenzandstraat) dient de bezoeker er op gewezen te worden dat het uitdrukkelijk verboden is om de grazers (paarden) te voederen. Indien dergelijke situatie zich frequent zou voordoen, ontstaat een gewinningsgedrag bij de grazers. Indien ze dergelijke (bij)voeding niet (meer) zouden krijgen, kan een zeer agressief gedrag ontstaan, waarbij de grazers (paarden) een gevaar opleveren voor de bezoeker, en in het bijzonder voor wandelaars, die kwetsbaarder zijn dan fietsers. In dit opzicht dient het aaien van de dieren tevens zoveel mogelijk vermeden te worden.

Daarom dient aan de bezoeker duidelijk gemaakt te worden dat voorgaande handelingen (bijvoederen, aaien, ...) niet toegestaan zijn in het begrazingsgebied. Dit kan aangegeven worden op de infoborden aan de ingangen van het gebied, in het bezoekerscentrum en eventueel op afzonderlijke borden langs de paden in het begrazingsblok.

Tengevolge van de ontharding van een deel van de Hoge Blekkerlaan-Panoramalaan in het deelgebied Hoge Blekker, dient een herlocatie voor de fietsroute "Ronde van Koksijde" uitgewerkt te worden. Voorgesteld wordt om de route via de Zeelaan te (blijven) volgen, zodat het duingebied van de Hoge Blekker (Vlaams natuurreservaat) niet te sterk belast wordt. De weg blijft wel behouden als wandelpad.

Momenteel bevinden zich ook, naast wandel- en fietspaden, ruiterspaden in het geplande begrazingsblok in de Doornpanne. De aanwezigheid van ruiters met paarden in een begrazingsblok kan een gevaarlijke situatie uitlokken. Daarom zal een deel van het huidige ruiterspad doorheen de Doornpanne dienen geherlocaliseerd worden. Ook voor het ruiterspad dat langsheen de omheining van de IWVA in het noorden van de Doornpanne loopt dient een andere locatie gezocht te worden. Om een circulaire route te kunnen maken vanuit de Doornpanne (richting strand) dient tevens een nieuwe route in de Schipgatduinen uitgewerkt te worden. De voorstellen voor de (her)locatie van de ruiterspaden in het projectgebied werden op een overlegvergadering besproken met AMINAL, Afdeling Natuur, WVT, de gemeente Koksijde en verschillende ruiterverenigingen en leden.

Omwille van de geplande uitbreiding van de extensieve begrazing in de Doornpanne, zullen een aantal ruiterspaden dienen geherlocaliseerd te worden (de begrazingsblokken aan weerszijden van de Guldenzandstraat zouden niet omheind worden, zodat het bestaande ruiterspad langsheen deze straat komt te vervallen). De ruiterspaden in het oostelijk deel van de Doornpanne (ten oosten van de Guldenzandstraat) kunnen behouden blijven, al zal het tracé hier licht gewijzigd dienen te worden. Voorgesteld wordt om het tracé van de bestaande oostelijke vertakking van het Doornpannewandelpad (B-C) te volgen. Ruiters- en wandelpad dienen echter gescheiden te worden, wat bijvoorbeeld bij de herstructurering van het Grenspad en het ruiterspad in de Westhoek te De Panne zowel door wandelaars als door ruiters positief onthaald werd (Hoys *et al.* 1996b). Aansluiting bij het oostelijke pad in de Doornpanne kan gebeuren via de Doornpannestraat.

Het zuidelijk tracé van het ruiterspad in de Doornpanne kan behouden blijven, al dient een kleine aanpassing van de locatie in het oostelijk deel (ten oosten van de Guldenzandstraat) te gebeuren: om vertrapping van de huidige en toekomstige vegetaties te vermijden, dient het ruiterspad meer in zuidelijke richting, langs de rand van het duin, verplaatst te worden.

Vanaf de Doornpannestraat maakten de ruiters tot op heden gebruik van een smal pad langs de omheining van de IWVA. Dit pad zou niet meer gebruikt worden in de toekomst, omwille van de instelling van een begrazingsblok en de huidige beschadiging en door de ruiters aan de omheining van de IWVA. Een herlocatie van dit ruiterspad, dat tevens aansluiting geeft met het ruiterspad van de Doornpannestraat kan gebeuren langs de Koninklijke Baan, kant Schipgatduinen. Omdat zich hier vooral 's zomers een verkeersonveilige situatie voordoet, zal het ruiterspad langs de rand van het duin gesitueerd worden (afhankelijk van het reliëf en de mogelijkheden). Over deze afstand wordt de rand van de Schipgatduinen gevolgd, om dan via de Bettystraat richting strand te gaan. Vanhieruit kan aangesloten worden op het ruiterspadennet richting De Panne of Nieuwpoort.

Tijdens de zomer (van 1 juni tot 15 september) is het strand verboden voor ruiters, met uitzondering van de periode tussen 19u en 24u, waarbij langs de waterlijn dient gelopen te worden. In de winterperiode mag enkel 2u voor tot 2u na laag water langs de waterlijn gelopen worden.

6.2.3.1.4 Aanpassing van de bebording

Aan elke straat die niet meer toegankelijk is voor gemotoriseerd verkeer dienen verkeersborden "doodlopende straat" geplaatst te worden. Het betreft volgende straten:

- Egelantierlaan (St.-André)
- Hoge Blekkerlaan (Hoge Blekker)
- Guldenzandstraat (Doornpanne)
- Bettystraat (Schipgatduinen)

- Witte Burg (westelijk deel Witte Burg)

6.2.3.2 Plaatsen van infopanelen

Momenteel is de situatie aangaande de infopanelen in het projectgebied erg verwarrend. Hoewel er reeds een gedetailleerd infobord aan de ingang van het (westelijke) Doornpannepad geplaatst werd, zijn er verschillende infoborden in het projectgebied verouderd. Het betreft de borden in de Schipgatduinen, aan het zuiden van de Doornpanne (ingang Vissersstraat) en aan de ingang via de Panoramalaan aan de Hoge Blekker. Uit een enquête van de WVT (zomer 2000) bleken de bezoekers van de Doornpanne en omgeving vooral de oude verroeste borden en het gebrek aan infopanelen in het domein als storend te vinden (slechts 33% van de ondervraagden vond de bewegwijzering in het domein voldoende). De wens werd dan ook geuit om deze ingangen herin te richten en om voldoende bewegwijzering in het domein te plaatsen.

Een andere klacht die geuit werd i.v.m. de bewegwijzering was deze naar de Doornpanne. Ongeveer 40% vindt de bewegwijzering naar het domein onvoldoende. De voorstellen die hier gedaan zullen worden, zullen trachten deze knelpunten inzake bebording op te lossen.

Betreffende het plaatsen of aanpassen van infoborden in het projectgebied worden verschillende voorstellen hierna kort besproken.

Als algemeen principe inzake de lay-out van de borden, kan deze van de infoborden aan het Vlaams natuurreservaat "De Westhoek" als voorbeeld gevolgd worden. Het infobord dient de bezoeker een algemeen overzicht van het terrein te geven, met de voorziene wandel-, fiets- en ruiterpaden en stranddoorgangen. Tevens dienen een aantal gedragsregels hier picturaal op voorgesteld te worden. Verder kan een kort overzicht van de ontstaansgeschiedenis van het duingebied gegeven worden, alsook enige bijzonderheden van de voorkomende flora en fauna-elementen, zonder echter teveel informatie te willen geven, waardoor het bord niet meer gelezen zou worden.

Aangezien het projectgebied uit verschillende deelgebieden bestaat, die momenteel relatief onafhankelijk van elkaar door de recreant beleefd worden, wordt voorgesteld om op de verschillende te plaatsen borden steeds een overzicht te geven van het volledige projectgebied, met een algemeen overzicht van de recreatieve paden. Op het infobord van het betreffende deelgebied kan dan meer gedetailleerde informatie gegeven worden over de toegankelijke paden. Om het algemeen infobord aan de ingang(en) van elk deelgebied overzichtelijk te houden, wordt voorgesteld om slechts een algemeen overzicht van de fauna en/of flora te geven. Gedetailleerde informatie betreffende de fauna en flora van het deelgebied kan dan op één of verschillende plaatsen in het deelgebied langs de wandelpaden geplaatst worden. Voor dit type van borden, dat kan bestaan uit een kleine plaat op een lage paal, kunnen verschillende thema's, zoals extensieve begrazing (Doornpanne), ontwikkeling en herstel van vochtige tot natte duinpannen (Doornpanne), e.d. uitgewerkt worden.

Het infobord nabij het bezoekerscentrum in de Doornpanne dient aangepast te worden aan de toekomstige beheersmaatregelen (het hoe en waarom van de uitbreiding van begrazing, maaibeheer, kapbeheer, e.d.). Er dient tevens een duidelijk overzicht gegeven te worden van de wandel-, fiets- en ruiterpaden. Eén bord voor de volledige Doornpanne volstaat om deze info te verstrekken.

Langsheen de centrale, noordelijke weg kan een specifiek themabord rond het herstel en de ontwikkeling van kalkrijke duingraslanden via een maaibeheer geplaatst worden. Een tweede themabord kan geplaatst worden langs de centrale weg (nabij de zuidelijke zuigput), en zou als onderwerp extensieve begrazing hebben. Eventueel kunnen nog

andere themaborden geplaatst worden (bijvoorbeeld omvorming van de Dennenaanplant, langs de oostelijke tak van het Doornpannewandelpad; verstuivingsprocessen, langs de Guldenzandstraat in het zuidelijk deel van het begrazingsblok (grote stuifvlakte)).

Langs de Vissersstraat, aan de zuidelijke ingang van de Doornpanne, dient een groot infobord geplaatst te worden met als thema de natuurontwikkelingsmogelijkheden rond de infiltratiekanalen in het zuidelijk deel van de Doornpanne (buiten het begrazingsblok).

De ingang van het deelgebied Hoge Blekker (langs de Panoramalaan), reeds voorzien van een (weliswaar beperkte) parking voor wagens, dient eveneens voorzien te worden van een infobord. Dit infobord moet minstens voorzien worden van:

- algemene situering binnen het projectgebied
- naam gebied, eigenaars/beheerder
- reglementering voor het gebied
- overzichtskaart met summier aanduiding van habitattypes (mosduin, duingrasland, stuivend duin en helmduin, struweel, bosaanplant, bebouwing) in kleur, en met aanduiding van de ingangen en wandelwegen

Het infobord langsheen de Zeelaan en aan de westelijke ingang van de Doornpanne (kant Hoge Blekkerlaan) dient aangepast te worden aan de gewijzigde situatie (eigendomssituatie, beheer, ...).

De ingang van de Witte Burg, kant Leopold II laan, is reeds voorzien van een ruime parking. Wegens de goede bereikbaarheid van de parking, wordt voorgesteld om de ingang van de Witte Burg hier te voorzien van een infopaneel. Op dit infopaneel zouden, naast de reeds vernoemde gegevens (zie Hoge Blekker), ook een korte bespreking van de aanwezige natuurwaarden dienen te gebeuren.

Aangezien momenteel geen infobord aanwezig is in de Schipgatduinen, zou hier ook een voorzien worden t.h.v. het einde van de Rolandstraat (kant duinen). Op dit infobord kunnen analoge voorzieningen betreffende aanduiding van recreatieve wegen, fauna en flora van het gebied aangeduid worden. Het Schipgatwandelpad dient duidelijk aangegeven te worden!

Het materiaal waaruit de infopanelen dient gemaakt te worden, moet duurzaam, weer- en vandalismebestendig zijn. Daarnaast moet het bord goed ogen en "uitnodigend" zijn.

Een materiaal dat veelvuldig gebruikt wordt is vinyl (op een lexan plaat). Het is een duurzame grondstof, die full-color kan bedrukt worden. De vasthechting van de platen gebeurt tussen twee houten palen. Het materiaal van deze palen (en het frame) dient eveneens duurzaam te zijn, zodat hier het gebruik van Franse eik of andere inlandse hardhoutsoorten (zoals *Kastanje*) aangewezen is.

Doordat het bezoekerscentrum in de Doornpanne niet zichtbaar is vanop de Koninklijke Baan, vinden veel bezoekers moeilijk het bezoekerscentrum, en worden potentiële bezoekers bovendien niet aangetrokken. Er wordt daarom voorgesteld om de ingang via de Doornpannestraat-Guldenzandstraat naar het bezoekerscentrum beter aan te geven d.m.v. een duidelijk(er) (aanwijs)bord. Op deze manier zullen meer mensen de weg naar het bezoekerscentrum "vinden" en kan dit als "poort" tot het gehele duincomplex van het projectgebied fungeren.

6.2.3.3 Inrichting van het loopduinrelict als natuurgericht recreatieduin

Voor het loopduinrelict wordt voorgesteld om het gebied in te richten als "natuurgericht recreatieduin". Hiertoe zou een eerste aanzet dienen gegeven te worden door middel van een open aanplanting met inheemse boom- en struiksoorten zoals *Gewone es*, *Zwarte els*, *Iep*, *Zomereik*,... De keuze voor deze aanplant dient gezien te worden als een aanzet tot spontane ontwikkeling; momenteel treedt immers vanuit de noordelijke randzone een sterke opslag van *Abeel* op en zijn ook grote gedeelten (vooral de zuidelijke zones) overwoerd door *Grote brandnetel*. Ook de grazige vegetatie heeft een sterk vervilte laag, zodat kolonisatie van andere (inheemse) boom- en struiksoorten zeer moeilijk is. Het terrein zou echter niet volledig dienen beplant te worden, er dienen ook open zones voorzien te worden, depressies en ophogingen, zodat een "natuurlijk speelterrein" zou ontstaan, waar ook natuurontwikkeling mogelijk is. Vergravingen en/of ophogingen (met duinzand!) worden het best uitgevoerd in de meest westelijke zone van het gebied, momenteel reeds sterk vergraven (door de aanleg van een verharde, doodlopende weg) en verruigd. Deze verharde weg, die momenteel geen functie heeft, dient verwijderd te worden.

6.2.4 Bufferbeheer

Tuinen beslaan een relatief groot gedeelte van de bebouwde (woon)zones. Een concentratie van woningen met bijhorende tuinen is gelokaliseerd in de deelgebieden Schipgatduinen, St.-André en Witte Burg. De tuinen bestaan hier veelal uit niet natuureigen aanplanten, zoals coniferen, gazons, uitheemse soorten (o.m. *Tamarisk*, *Mahonia*, *Zeeden*, ...).

In deze gebieden zou aan een meer natuurgerichte tuinaanleg kunnen gedaan worden, dit tevens om een betere landschappelijke inpassing van de bebouwing te bekomen. Het gebruik van inheemse en aan de kustduinen gebonden soorten (zoals *Helm*, *Duindoorn*, *Kruipwilg*, *Teunisbloem sp.*) kan een bijdrage leveren aan de verhoging van de biodiversiteit en kan tevens de voeling met de natuur bij de bevolking verhogen.

Een aanzet hiertoe kan gegeven worden via een sensibiliseringscampagne. Financiële of materiële hulp kan gegeven worden door bijvoorbeeld de gemeente Koksijde, die bijvoorbeeld gratis of tegen een gunsttarief inheems en streekeigen plantgoed aanlevert. Ook het inschakelen van de plaatselijke jeugdverenigingen kan de drempel voor de praktische uitvoering (planten) voor sommige mensen verlagen.

6.3 Beheers- en inrichtingsmaatregelen in het projectgebied - lange termijn (figuur 35)

6.3.1 Inleiding

De doelstelling op lange termijn voor het projectgebied is een meer spontane ontwikkeling toe te laten. Dit impliceert dat de invloed van de mens inzake beheer en inrichting minimaal zal zijn, maar tevens dat aan een aantal hydrologische randvoorwaarden voldaan zal zijn.

Het herstel van de natuurlijke grondwaterstand binnen het projectgebied om een herstel van vochtige duinvalleien te beogen werd immers als een belangrijke hydrologische doelstelling op lange termijn geformuleerd.

De hierna voorgestelde maatregelen en ingrepen met betrekking tot het herstel van vochtige valleien vereisen dan ook een herstel van de natuurlijke hydrologische situatie.

Verder is het vanuit natuurbehoudsstandpunt wenselijk dat een aantal randgebieden, die omwille van het huidig (anthropogeen) gebruik uitgesloten werden uit het begrazingsblok, een extensieve begrazing met grote grazers krijgen. De uitbreiding van het tot dan toe gerealiseerde begrazingsblok zal evenwel niet afhangen van de activiteiten of een afbouw van de waterwinning. In een eerste fase op lange termijn zal wellicht de uitbreiding van het begrazingsblok realiseerbaar zijn.

6.3.2 Beheers- en inrichtingsmaatregelen op lange termijn (figuur 35)

6.3.2.1 *Uitbreiding van het begrazingsblok*

Op korte tot middellange termijn zou reeds een groot deel van de Doornpanne (ca. 90 ha) voorzien zijn als begrazingsblok. De aansluiting van de nog resterende blokken in het NO- en zuidelijk deel van de Doornpanne zouden echter om natuurbehoudsredenen wenselijk zijn. Het betreft hier de verhoging van de biodiversiteit: uit onderzoek, zowel in Vlaanderen als in het buitenland is gebleken dat extensieve begrazing in duinen zorgt voor een verhoogde structuurvariatie in de vegetatie en tevens voor een algemene verhoging van de biodiversiteit (soortenrijkdom en vegetatietypes).

Het tot dan gevoerde beheer in het NO-deel van de Doornpanne deel was voorheen enkel gericht op spontane bosontwikkeling en omvorming van de Dennenaanplanten. Opdat eventuele reeds genomen recreatieve maatregelen (wandel- en ruitpad) niet nutteloos in de voorbije jaren zouden geweest zijn, zou dit blok (ca. 20 ha) afgesloten dienen te worden van de rest van het begrazingsblok. Immers, de kans zou bestaan dat spontane bosontwikkeling in de omgevormde Dennenaanplant niet of onvoldoende zou kunnen doorgaan door de begrazing door de grote grazers. Door dit blok af te sluiten, zou er een lagere dichtheid aan grote grazers kunnen ingezet worden, zodat de begrazingsintensiteit zeer laag ligt. Op deze manier zou er dan een spontane bosontwikkeling zeker kunnen plaatsvinden.

Inzake begrazingsdichtheid zou in de toekomst verder onderzoek noodzakelijk zijn naar de effecten van verschillende begrazingsdichtheden in duingebieden aan de kust. Momenteel is het immers nog onduidelijk in hoeverre en met welke dichtheden een spontane bosontwikkeling nog kan doorgaan. Monitoring en wetenschappelijk onderzoek zouden hierover uitsluitsel kunnen geven. De begrazingsdichtheid in dit

blok zou dus moeten afgestemd worden op een dusdanige manier dat spontane bosontwikkeling nog kan doorgaan.

Er zou kunnen geopteerd worden voor Shetlandpony's of Galloways of een ander zelfredzaam ras van grote grazers. Shetlandpony's hebben wel het nadeel dat ze in de winter de schors van houtachtige gewassen schillen; dit zou misschien een negatief effect kunnen hebben op de spontane bosontwikkeling in dit begrazingsblok.

Een andere uitbreiding van het tot dan toe gerealiseerde begrazingsblok in de Doornpanne zou er kunnen komen door aansluiting van het zuidelijk, huidig (extensief) landbouwgebied (ca. 16 ha). Momenteel bestaat het grondgebruik van dit deelgebied hoofdzakelijk uit soortenarm weiland en akkers. Op lange termijn zou een inschakeling van dit gebied bij het begrazingsblok voor een algemene verhoging van de natuurwaarden kunnen zorgen.

De ontwikkeling van de typische duin-polderovergangsgraslanden (natte, orchideeënrijke hooilanden van het type *Rhynantho-Orchietum morionis*) zal hier wellicht niet gebeuren, aangezien de pedologische en hydrologische randvoorwaarden (kwel) hier niet aanwezig zijn (en hier nog geen sprake is van een duin-polderovergang). Wel zal door een afbouw van de waterwinningsactiviteiten de afvoer van zoet water in de richting van de polders (en de zee) toenemen, zodat dit ten gunste komt van de hydrologie. Op biotisch vlak zijn wel reeds een aantal diagnostische soorten aanwezig, die wijzen op potenties voor de ontwikkeling van het *Rhynantho-Orchietum morionis* (o.m. *Gewone hoornbloem*, *Gestreepte witbol*, *Smalle weegbree*, *Scherpe boterbloem*). Onder invloed van extensieve begrazing zullen de graslanden echter meer verwantschap met het *Cynosurion cristati* vertonen. Eventueel kan geopteerd worden om de voedselrijke, bovenste laag op een aantal plaatsen te verwijderen, zodat de ontwikkeling naar schralere (grasland)vegetaties versneld wordt en plaatselijk vochtige depressies kunnen ontwikkeld worden.

De totale oppervlakte van het "begrazingsblok" op lange termijn zou dus met het reeds gerealiseerde begrazingsblok op middellange termijn, ca. 126 ha bedragen.

6.3.2.2 Herstel van vochtige duinvalleien

Aan de hand van volgende gegevens zullen de kansrijke plaatsen in het projectgebied voor het herstel van vochtige duinvalleivegetaties aangeduid worden:

1. literatuurgegevens inzake randvoorwaarden tot herstel en ontwikkeling van duinvalleivegetaties (herstel van vochtige duinvalleien op vochtige standplaatsen met struwelen,...)
2. locaties actuele vochtige en uitgedroogde duinvalleien in het projectgebied
3. vindplaats freatofyten in het projectgebied

Naast vermindering van de grondwaterwinning (op natuurlijke wijze) is natuurbeheer (en soms natuurbouw) veelal een noodzakelijke voorwaarde voor de regeneratie van vochtige valleien.

Als actieve beheersmaatregelen zijn kleinschalig maaien en plaggen aangewezen. Als het nodig is om de natuurlijke successie af te remmen (struweel- en bosontwikkeling), en bij een niet te sterke verruiging, is maaien de meest aangewezen maatregel. Bij een sterke verruiging moet eerder gedacht worden aan plaggen. In natuurlijke omstandigheden heeft dit het nadeel dat de zaadvoorraad grotendeels verdwijnt, doch meestal, en ook hier in het projectgebied, is deze zaadvoorraad wellicht beperkt. Bovendien zorgt afgraving hier voor een verwijdering van de humuslaag tot op het

zand, zodat de kans op verzuivering tot een minimum beperkt wordt. Immers, zonder afplagging van de voedselrijke bovenlaag bestaat de kans dat in het projectgebied nog steeds ruige (stikstofminnende) vegetaties op de reeds verzuivde sites zullen ontwikkelen. Dergelijke ervaringen had men in het Groot Zwartevelde in de Amsterdamse Waterleidingduinen, waar een vernatting teweeg werd gebracht door aanleg van infiltratiegeulen. Hoewel een jarenlang maaibeheer werd uitgevoerd en het aangevoerde water gedefosfateerd en vrijwel N-arm bleek te zijn, trad nog steeds een verzuivering op in de natte en vochtige duinvegetaties. De oorzaak hiervan bleek te liggen in een nalevering van stikstof van de bodem (Baeyens *et al.* 1990). Positieve ervaringen met plaggen in een voormalige voedselarme, vochtige duinvallei werden o.m. bereikt in de Zepeduinen (Hulzink 1989) en het Reggers Sandervlak, een kalkrijke duinvallei in het Noordhollands Duinreservaat (Slings 1990). In dit laatste duingebied bleken na plaggen op korte tijd soorten zoals *Tormentil*, *Rond wintergroen*, *Knopbies*, *Zeegroene zegge* en *Blauwe zegge* zich te ontwikkelen. Circa twintig tot dertig jaar later waren deze soorten nog steeds aanwezig, zodat aangenomen kan worden dat plaggen in kalkrijke, vochtige duinmilieus een effectieve en efficiënte maatregel is om op langere termijn vochtige tot natte duinvalleien te herstellen.

In het projectgebied kunnen lokaal diepere zones uitgegraven worden, afhankelijk van het reliëf. Op deze manier wisselen natte en minder natte zones elkaar af, wat een noodzakelijke voorwaarde blijkt te zijn voor de ontwikkeling van overstromingsgevoelige pionierende soorten van vochtige duinvalleien (Schat 1982). Ook voor de overleving van de *Rugstreeppad*, die afhankelijk is van een late paaiperiode (mei-juni), is een voldoende hoge (grond)waterstand tot ver in het voorjaar noodzakelijk.

Bij de afplagging moet er voor gezorgd worden dat er vrijwel geen organisch materiaal meer overblijft. Bovendien dient, indien niet aanwezig, een dergelijke zachte helling gecreëerd te worden dat in natte jaren een noodzakelijke "pendelruimte" geboden wordt aan overstromingsgevoelige soorten.

In de nieuw geplagde situatie speelt niet alleen het afvoeren van het rijke organische en gestoorde materiaal een rol, maar bovendien het toelaten van overstuiving met meer kalkhoudend zand. Hiertoe is het aangewezen dat in het projectgebied een deel van het struweel in (voormalige) vochtige valleien zou gekapt worden, waarna een verwijdering van alle strooisel en kaphout plaatsheeft.

Het aanwezig blijven of stimuleren van verstuiving is dus essentieel, vermits verstuiving de pannen tot op het grondwatervniveau kan bereiken en alzo voor een voldoende hoge (grond)waterstand kan zorgen (Louman & Slings 1990). Een andere functie van verstuiving in het herstel van (vochtige) duinvalleien is dat door verstuiving de met voedingsstoffen aangerijkte bovenlaag verdwijnt en hierdoor tevens een natuurlijk microreliëf ontstaat (l.c.).

Zekerheid dat de uitstuiving tot op het grondwatervniveau kan plaatsvinden, bestaat niet: door spontane begroeiing kan de stuif"ketel" voortijdig gestabiliseerd worden. Vooral wanneer, voordat het grondwater bereikt is, de helling zo steil is geworden dat de wind onvoldoende kracht heeft om het zand uit de ketel over de rand te deponeren, zullen stabilisatieprocessen optreden (l.c.).

De locaties van de actuele vochtige en uitgedroogde duinvalleien werden op basis van geomorfologische en botanische (freatofyten) kenmerken gedurende het veldwerk vastgelegd (figuur 35).

Een groot aantal duinvalleien bevindt zich in de Doornpanne. Door de waterwinningsactiviteiten hier zijn deze echter sterk uitgedroogd, met een verzuivering (en verstruweling) tot gevolg. Daarnaast bevinden zich in de Schipgatduinen verschillende locaties van vochtige duinvalleien, het betreft eveneens uitgedroogde valleien. Een actueel vochtige duinvallei bevindt zich in St.-André, evenwel sterk

verstruweeld (met *Duindoorn* en *Kruipwilg*) en met ruigtekruiden van vochtige standplaatsen (o.m. *Koninginnekruid*).

Om actueel en potentieel kansrijke vochtige (en natte) standplaatsen te lokaliseren, werd gebruik gemaakt van de vindplaats van freatofyten in het projectgebied (figuur 35). Om potenties voor het herstel van vochtige duinvalleivegetaties aan te geven werden freatofyten indicatief of typisch voor dit vegetatietype gelokaliseerd. Volgende freatofyten werden hierbij weerhouden:

Cirsium palustre
Eupatorium cannabinum
Carex flacca
Galium palustre
Hypericum tetrapterum
Lythrum salicaria
Mentha aquatica
Schoenus nigricans
Phragmites australis
Carex riparia
Sagina nodosa
Carex trinervis
Galium uliginosum
Lysimachia vulgaris
Centaurium erythraea

In het projectgebied situeren zich de meeste freatofyten in de Doornpanne, met een concentratie in het noordelijk deel, NO-deel en het centraal deel van de Doornpanne. Het betreft vrijwel allemaal uitgedroogde, verstruweelde pannen. Ook in St.-André is nog een duinpanne aanwezig, actueel nog vochtig (tijdens de wintermaanden), al is deze sterk verstruweeld met *Duindoorn* en *Kruipwilg* (zie hoger).

Binnen duinpannen wordt een onderscheid gemaakt in vochtigheid, ouderdom en voedselrijkdom.

Carex flacca en *Carex trinervis* worden beschouwd als pioniersoorten van vochtige duinvalleien. In een iets later stadium van jonge pannen (tot ca. 10 jaar) wordt de vegetatie aangevuld met soorten als *Sagina nodosa*, *Centaurium erythraea*, *Mentha aquatica* en *Lythrum salicaria*. In oudere pannen worden soorten van kalkmoerassen aangetroffen, zoals *Schoenus nigricans* (Provoost *et al.* 1996a).

Soorten die voorkomen in eutrofe, vochtige tot natte situaties, maar die lang na uitdrogen nog kunnen overleven en dus goede indicatoren zijn van vroegere natte duinpannen, zijn *Mentha aquatica*, *Phragmites australis*, *Lythrum salicaria*, *Carex riparia* en *Lysimachia vulgaris*.

Galium uliginosum wijst op fosfaatarme, humeuze, kalkhoudende bodems, die 's winters vaak drassig zijn en 's zomers vochtig (Weeda *et al.* 1988). Ook *Mentha aquatica* is een soort van dezelfde hydrologische toestand, al komt de soort ook voor op meer voedselrijke en uitgedroogde standplaatsen (l.c.).

Meer gedetailleerde gegevens aangaande de ouderdom en de vochtigheidstoestand en het voorkomen van freatofyten in duinpannen, werden geleverd door D' Hondt (1981), die o.m. een vegetatieanalyse van enkele duinpannen aan de Belgische Westkust en meer bepaald in het Westhoekreservaat uitvoerde.

Volgende indeling in ouderdom en vochtigheidstoestand kon gemaakt worden van de pannen in het Westhoekreservaat (tussen haakjes worden per type een aantal typische plantensoorten vermeld):

• *Jonge, vochtige pannen:*

* initiële pioniersvegetaties (o.m. *Carex arenaria*, *C. flacca*, *C. trinervis*)

* oudere pioniersvegetaties (o.m. *Calamagrostis epigejos*, *Sagina nodosa*, *Centaurium minus*)

* rand van de pannen, nauwelijks geïnundeerd, ouder stadium (o.m. *Eupatorium cannabinum*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*)

* diepste en vochtigste delen (o.m. *Eleocharis palustris*, *Equisetum palustre*, *Ranunculus flammula*, *Schoenus nigricans*, *Samolus valerandi*)

- Intermediaire toestand tussen jonge en oudere natte pannen (o.m. *Centaurium erythraea*, *C. minus*, *C. pulchellum*, *Myosotis ramosissima*)

- Oude, stabiele, natte pannevegetaties, verstruweeld (o.m. *Calamagrostis epigejos*, *Carex riparia*, *Cirsium palustre*, *Epilobium hirsutum*, *Hypericum quadrangulum*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*)

- Verdroogde pannes (o.m. *Centaurium erythraea*, *C. minus*, *Eupatorium cannabinum*, *Salix repens*)

In de Doornpanne kan aan de hand van de locatie van de freatofyten en bovenstaande indeling in duinpannen, een onderscheid gemaakt worden in de ouderdom en "vochtigheidstoestand" van de duinpannen. Uit de indeling van de pannen volgens D' Hondt blijkt reeds dat een aantal freatofyten aangepast zijn aan wisselende grondwaterstanden en dus sterke grondwaterfluctuaties goed kunnen verdragen. Deze soorten zijn o.m. *Carex trinervis*, *Centaurium sp.*, *Eupatorium cannabinum*, *Calamagrostis epigejos*, *Carex flacca*, *C. trinervis* en *Sagina nodosa*. Soorten die tevens aanwezig kunnen blijven na sterke verdroging zijn o.m. *Mentha aquatica*, *Phragmites australis*, *Lythrum salicaria*, *Carex riparia* en *Lysimachia vulgaris*.

Uit het voorkomen van de freatofyten in het projectgebied blijkt dat soorten van verdroogde pannes nog wel aanwezig zijn, maar dat soorten van kalkhoudende bodem die weinig grondwaterfluctuaties verdragen (en dus ook geen verdroging), zoals *Epipactis palustris*, *Parnassia palustris*, *Euphrasia stricta*, *Eleocharis quinqueflora*, ..., niet meer aanwezig zijn.

Om de potenties na te gaan van herstel van vochtige valleien op standplaatsen met struweel en bos (Kruipwilg-, Duindoornstruweel, (aftakelend) Berkenbos), werden plantensoorten van (voormalige) vochtige pannen, zijnde de hoger genoemde freatofyten, die voorkomen in deze struwelen, gelokaliseerd op kaart. Ook selectie van (voormalige) vochtige struwelen van de vegetatiekaart (Su6, Sc1, Sc0) leverde een aantal locaties op.

Indien we kijken naar het voorkomen van de freatofyten in de verschillende struweeltypen en Berkenbossen, dan blijken de freatofyten merendeels voor te komen in Kruipwilgstruwelen, gevolgd door Duindoornstruwelen en tenslotte Berkenbossen. Graslanden nemen slechts een gering aandeel in in het voorkomen van freatofyten.

Op basis van het voorkomen van freatofyten alleen in struwelen, blijken, mits een (kap)beheer, goede potenties voor het herstel van vochtige duinpannevegetaties te bestaan. Voorwaarde voor het herstel van deze vegetaties is echter een voldoende hoge vochtigheid, i.e. een hoge en weinig fluctuerende grondwaterstand. Literatuurgegevens (Provoost *et al.* 1996a, Slings 1990, Hulzink 1989) geven voor een optimale ontwikkeling van vochtige duinvalleivegetaties een maximale grondwaterschommeling van minder dan 120 cm en een gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand van 30-40 cm onder maaiveld. In de laagste terreingedeelten kan zich nog een natte vorm van duinvalleivegetaties (met o.m. *Carex scandinavica*, *C. trinervis* en *C. nigra* in pioniersvegetaties, *Schoenus nigricans* in oudere duinvalleien) ontwikkelen met een gemiddelde maximale grondwaterstand van ca. 50 cm boven maaiveld (Hulzink 1989, Schaminée *et al.* 1995). Hoewel de waterstandsschommelingen vrij gering dienen te zijn, kunnen de waterstanden tot 80 à

100 cm onder het maaiveld zakken (Schaminée *et al.* 1995). In dergelijke situaties (met sterke grondwaterstandsfluctuaties) kan bijvoorbeeld *Schoenus nigricans* lang standhouden (l.c.). Plantensoorten met een geringe amplitude voor grondwaterschommelingen zijn o.m. *Parnassia palustris*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Juncus subnodulosus* (l.c.).

Algemene conclusie betreffende het herstel van vochtige duinvalleien in het projectgebied:

Essentiële randvoorwaarden voor het herstel van vochtige tot natte duinvalleien blijken te zijn:

- een voldoende hoge grondwaterstand en minimale fluctuaties
- relatief voedselarme toestand (bodem en grondwater)
- aanwezigheid van verstuiwing
- aanwezigheid van een zaadbron

Aan de eerste twee randvoorwaarden is niet voldaan in het projectgebied, aan de laatste twee in min of meerdere mate wel. Momenteel is in het projectgebied, en dan met name in de Doornpanne waar grondwaterstandsgegevens voorhanden zijn, de (gemiddelde) grondwatertafel te laag en de fluctuaties te hoog om een herstel van vochtige duinvalleien te kunnen bewerkstelligen. Uit het voorkomen van de freatofyten in het projectgebied blijkt dat soorten van verdroogde pannes nog wel aanwezig zijn, maar dat soorten van kalkhoudende bodem die weinig grondwaterfluctuaties (en dus ook geen verdroging) verdragen niet meer aanwezig zijn.

Een herstel (verhoging) van de grondwatertafel blijkt dus in het projectgebied noodzakelijk te zijn, evenals de randvoorwaarde van minimale grondwatertafelfluctuaties.

Ook de randvoorwaarde van een voedselarme uitgangssituatie wordt niet gehaald: door verdroging en verstruweling tengevolge van een lang afwezig blijven van een vegetatiekundig beheer (maai- en/of graasbeheer) (en wellicht ook door verhoogde stikstofdepositie gedurende de voorbije tientallen jaren) is een verregaande verruiging in het projectgebied opgetreden. Nochtans blijken, zoals met succes in Vlaanderen (Westhoek) en Nederland, herstel"bouw"maatregelen uitgevoerd te kunnen worden. Hiertoe dienen in eerste instantie bepaalde voor herstel van vochtige duinvalleien kansrijke plaatsen met struweel (hoofdzakelijk *Duindoorn* en in mindere mate *Kruipwilg*) gekapt te worden. Verwijdering van de nutriënten gebeurt door afplagging van de voedselrijke bovenlaag. Nadien dient alle kaphout en strooisel verwijderd te worden.

In de vochtige duinvalleien blijft *Duindoorn* zonder ingrijpen dominant, waardoor, om de successie naar struweel, een aanvullend maaibeheer (in het najaar) na de kap van *Duindoorn* (in de zomer, neerwaartse sapstroom) noodzakelijk zal zijn. Maaisel en strooisel dienen uit het terrein afgevoerd te worden.

6.3.2.3 Afbraak van constructies, woningen, e.d. in groengebied

Gebouwen, constructies, wegen en analoge infrastructuur brengt in het duingebied een ernstige verstoring en versnippering teweeg. Op korte tot middellange termijn werden reeds een aantal ontsnipperende maatregelen voorgesteld.

In diezelfde optiek kan de afbraak van de geïsoleerde bebouwing (1 woning) in het Hoge Blekkergebied als optie op lange termijn beschouwd worden. Indien zich evenwel andere mogelijkheden tot afbraak van gebouwen (bijvoorbeeld langs de

Koninklijke Baan, Schipgatduinen, Doornpanne) of andere constructies zouden voordoen, dan dienen deze uitgevoerd te worden om aan de doelstellingen te voldoen.

6.3.2.4 Herstructurering van de Koninklijke Baan

Voor de Koninklijke Baan wordt een herstructurering voorzien, waarbij de functie als verkeersweg behouden blijft, maar aanpassingen aan de breedte en recreatieve voorzieningen dienen te gebeuren. Het betreft hier meer concreet het verwijderen van de parkeerstroken langs weerszijden van de Koninklijke Baan, waarbij deze strook zou heringericht worden als fiets- en wandelpad. Daarnaast zou het aantal rijstroken dienen verminderd te worden tot twee. Aangezien de tramlijn hier evenwel loopt, zou nadere studie dienen te gebeuren naar de verkeerstechnische mogelijkheid van de herinrichting (ofwel een strook beiderzijds van de tramlijn of twee stroken rijweg naast elkaar (dus zonder scheiding door de tramsporen)) van de rijstroken.

6.4 Evolutie van de oppervlakte van de habitatdoeltypes

Per habitatdoeltype wordt aangegeven welke maatregel of inrichting noodzakelijk is en wordt eveneens een globale schatting (op basis van GIS-overlays) van de huidige oppervlakte aan habitatdoeltypes gemaakt (tabel 26).

Daarnaast wordt door middel van een kwalitatieve oppervlaktebenadering aangegeven hoe een bepaald habitatdoeltype in de toekomst op korte tot middellange termijn zal evolueren. De inschatting van de (oppervlakte)evolutie geeft dus enkel een globale wenselijkheid aan van de vooropgestelde habitatdoeltypes in het projectgebied.

De oppervlakte-evolutie van "vochtige duinvallei" en andere habitatdoeltypes die vooropgesteld werden in de gebiedsvisie op lange termijn is moeilijk in te schatten. Om deze reden werd de evolutie van de oppervlakte aan habitatdoeltypes enkel beperkt tot de doelstellingen op korte tot middellange termijn.

Tabel 26. Huidige oppervlakte en inschatting van de evolutie van de vooropgestelde habitatdoeltypes in het projectgebied na realisatie van de beheers- en inrichtingsmaatregelen en toepasselijke beheers- en inrichtingsmaatregelen per habitatdoeltype (korte tot middellange termijn). verw. =verwaarloosbaar, *= inclusief aanplanten.

Oppervlakte-evolutie: =: min of meer gelijk
 +: toename
 -: afname

Habitatdoeltype	Huidige oppervlakte (ha)	Schatting evolutie op korte tot middellange termijn	Beperking/ geleiding recreatie	Toelaten kustdynamiek	Extensieve begrazing	Maaibeheer	Kap/ontstruweling	Omvormingsbeheer (Dennenaanplanten)	Herstel hydrologie
Nat strand	50	=	x	x					
Vloedmerk en embryonaal duin	verw.	+	x	x					
Stuivend open duin	74.36	-	x	x	x	x	x		x
Kalkrijk mosduin en duingrasland	34.45	+	x		x	x	x		x
Struweel-, mantel- en zoombegroeiing	142.67	-	x	x	x			x	x
Spontaan verjongend duinbos	28.36*	+			x			x	x
Open water	verw.	+				x			x

6.5 Overzicht van de beheersvoorstellen voor het volledige projectgebied

De verschillende voorstellen voor beheers- en inrichtingsmaatregelen worden voor de korte tot middellange en lange termijn visie hierna samengevat weergegeven.

Op basis van GIS-overlays wordt tevens een benaderde oppervlakte van de verschillende beheersvoorstellen gegeven. Het betreft de te maaien terreinen, verwijdering van opslag of van uitheemse boomsoorten op korte tot middellange termijn en de zones met extensieve begrazing op korte tot middellange en lange termijn. Ook van de lengte van de te verwijderen en her in te richten wegen kan een inschatting gemaakt worden.

Tabel 27 vat de oppervlaktegegevens en periodiciteit van uitvoering samen van de beheersvoorstellen in deze terreinen.

Voor de berekening van de kosten werd ervan uitgegaan dat de uitvoering van de werken volledig in uitbesteding worden verricht. Het spreekt vanzelf dat een aantal werken in eigen beheer kunnen uitgevoerd worden, waardoor de totaalprijs als een globale richtprijs moet benaderd worden. Ook de eenheidsprijzen van de verschillende beheers- en inrichtingsmaatregelen zijn globale prijzen, die gebaseerd zijn op gemiddelden van verschillende gangbare prijzen. Per inrichtings- en beheersmaatregel werd een kostenberekening gemaakt. De raming is echter indicatief, daar per uit te voeren werk een gedetailleerde prijsofferte dient opgemaakt te worden. Er werd tevens geen rekening gehouden met eventuele opbrengsten zoals bijvoorbeeld verkoop van hout van de aanplanten. Deze opbrengsten zullen echter minimaal zijn.

Kosten voor het monitoren van de beheersmaatregelen werden niet mee in de prijsberekening genomen, alsook de ingrepen en de sensibilisering t.b.v. het bufferbeheer in de bebouwde zones (aanmaak van folders, aankoop van plantgoed, e.d.), de aankoop van de gronden, evenals de inrichting van de ruitpaden.

Tabel 27. Overzicht van de beheersvoorstellen en recreatieve beheers- en inrichtingsmaatregelen op korte tot middellange en lange termijn in het projectgebied met aanduiding van de globale kostprijs.

Maatregel/inrichting	Periodiciteit	Oppervlakte/ lengte/ aantal	Eenheidsprijs	Globale prijs
KORTE TOT MIDDELLANGE TERMIJN (heden-10 jaar)				
<i>Beheer en inrichting t.b.v. extensieve begrazing</i>				
- Extensieve jaarrondbegrazing met paardachtigen (Doornpanne) (eerste 3 jaar: 1 GVE/2 ha, nadien evaluatie begrazingsbeheer)	continu	94.4 ha	P.M	P.M
- Elektrische afrastering (3 draden) t.b.v. extensieve begrazing (Doornpanne)	eenmalig	3700 m	110 fr/m	407 000
- Plaatsen van veeroosters/hekkens (Doornpanne)	eenmalig	5 hekkens 2 veeroosters 3 sassen	30 000 fr/stuk 140 000 fr/stuk 5000 fr/stuk	150 000 280 000 15 000
<i>Maaibeheer (machinaal, met eenassige maaibalk en met afvoer van het maaisel en strooisel)</i>				
- Maaibeheer verruigd en/of vergrast grasland/mosduin (Z-deel Doornpanne) buiten het geplande begrazingsblok	eerste 3-5 jaar: jaarlijks, nadien: één- tot tweejaarlijks	2.74 ha	6 fr/m ²	164 400
- Maaibeheer (in begrazingsblok Doornpanne)	twee- tot driejaarlijks, na instelling begrazing evaluatie maaibeheer	7.75 ha	6 fr/ m ²	465 000
- Maaibeheer rond infiltratiekanalen IWVA (Doornpanne)	twee- tot driejaarlijks	ca. 0.5 ha	4 fr/ m ²	20 000
- Maaibeheer dienstwegen IWVA (Doornpanne)	twee- tot driejaarlijks	ca. 0.85 ha	4 fr/ m ²	34 000
<i>Maaibeheer (met bosmaaier en met manuele afvoer van het maaisel en strooisel, verwerking buiten het terrein)</i>				
- Maaien van Abeel- en Populieropslag (Schipgatduinen, Doornpanne, Hoge Blekker)	drie- tot vijfjaarlijks	4.37 ha	20 fr/ m ²	874 000
- Maaien van opslag van Amerikaanse vogelkers (Doornpanne)	drie- tot vijfjaarlijks	0.39 ha	20 fr/ m ²	78 000
- Maaien van (houtige) Duindoorn (Doornpanne)	eenmalig	0.24 ha	40 fr/ m ²	96 000

- Maaien van Duindoornopslag (St.-André)	drie- tot vijfjaarlijks	0.41 ha	6 fr/ m ²	24 600
Kapbeheer en afvoer van hout, stronken en strooisel uit het terrein				
- Kap van Abeelaanplanten (Doornpanne, Witte Burg, Hoge Blekker)	eenmalig	0.81 ha	100 fr/ m ²	810 000
- Kap van Populieraanplanten (Doornpanne, Hoge Blekker)	eenmalig	1.43 ha	100 fr/ m ²	1 430 000
Omvorming naaldhoutbestanden				
- Verderzetting omvormingsbeheer Dennenaanplanten (Doornpanne):	om de 6 jaar	< 4.04 ha		
- dunningskappingen en afschrappen van strooisel		< 2 ha	50 000 fr/ha	<100 000
- beplanten met gemengd loofhoutplantgoed (Zomereik, Gewone es), plantafstand 2.5 m		< 2 ha	140 000 fr/ha	<280 000
Ontsnipperingsmaatregelen en recreatieve inrichting				
- Ontharding van wegen, afvoer van puin en plaatsing van kleischelpwegdek (breedte 3 m) (Egelantierlaan, Guldenzandstraat)	eenmalig	700 m x 3 m = 2100 m ²	800 fr/ m ²	1 680 000
- Ontharding en opbreken van puin van wegen (IWVA-domein) en afvoer puin	eenmalig	ca. 2500 m	300 fr/m	750 000
- Ontharding van wegen en afvoer puin (halfverharde en verharde wegen buiten IWVA-domein)	eenmalig	1120 m	500 fr/m	560 000
- Plaatsing van kleischelpenwegdek (gemiddelde breedte 2 m) (IWVA-domein)	eenmalig	ca. 2000 m x 2 m = 4000 m ²	300 fr/ m ²	1 200 000
- Plaatsen van paaltjes t.b.v. wegafsluiting:	eenmalig	6		
- verwijderbare, houten palen		4	10 000 fr/stuk	40 000
- niet-verwijderbare, houten palen		2	5000 fr/stuk	10 000
- Verwijdering kunststof schermen (Hoge Blekker) (manueel en afvoer naar stort)	eenmalig	ca. 6 km over een opp. van 2 ha	100 000 fr/ha	200 000
- Aanpassing/plaatsing nieuwe infoborden:	eenmalig	7		
- groot infobord		5	120 000 fr/stuk	600 000
- klein themabord		2	40 000 fr/stuk	80 000
- Herlocatie ruiterspaden	eenmalig		P.M.	P.M.
- Plaatsen van aanwijsbord naar Doornpanne langs Koninklijke Baan	eenmalig	1	20 000 fr/stuk	20 000
- Inrichting loopduinrelict (afgravingen, aanplanten, ...)	eenmalig	ca. 8 ha	100 000 fr/ha	ca. 800 000
- Handmatige strandreiniging	continu		P.M.	P.M.

LANGE TERMIJN (>10 jaar)

<i>Beheer en inrichting t.b.v. extensieve begrazing</i>				
- Uitbreiding extensieve begrazing 1e fase (NO-deel Doornpanne)	continu			
- <i>Extensieve jaarrondbegrazing met paardachtigen</i>	continu	20 ha	P.M	P.M
- <i>Elektrische afrastering (3 draden) t.b.v. extensieve begrazing (Doornpanne)</i>	eenmalig	2048 m	110 fr/m	225 280
- <i>Plaatsen van hekken (Doornpanne)</i>	eenmalig	1	30 000 fr/stuk	30 000
- Uitbreiding extensieve begrazing 2e fase (Z-deel Doornpanne)	continu			
- <i>Extensieve jaarrondbegrazing met paardachtigen</i>	continu	15.85 ha	P.M	P.M
- <i>Elektrische afrastering (3 draden) t.b.v. extensieve begrazing (Doornpanne)</i>	eenmalig	2536 m	110 fr/m	278 960
- <i>Kap en afplagging van top laag t.b.v. herstel vochtige duinvallei (Doornpanne) en afvoer uit het terrein</i>	eenmalig	afhankelijk van evolutie	-	-
<i>Handmatige strandreiniging</i>	continu		P.M.	P.M.
<i>Afbraak woning(en) herinrichting Koninklijke Baan</i>	eenmalig	min. 1	-	-

7. Gebiedsvisie voor het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker"

7.1 Toepasselijke gebiedsvisie voor het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker"

Voor het volledige projectgebied werd geopteerd voor een combinatie van het Massart-landschap (halfnatuurlijk landschap) en spontane vegetatieontwikkeling. In beide beheersmodellen werd een zo groot mogelijke natuurlijke ontwikkeling centraal gesteld, maar waar een specifieke of kleinschalige handhaving van een aantal habitatdoeltypen en daaraan verbonden doelsoorten centraal staan. Hoewel de natuurlijke processen dus nagestreefd worden, heeft de menselijke invloed een impact in het projectgebied.

Voor het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker", volledig gelegen in het projectgebied, is het evident dat de gebiedsvisie afgestemd wordt op deze van het volledige projectgebied.

Indien we de gebiedsvisies op korte tot middellange en lange termijn van het volledige projectgebied toepassen op het Vlaams natuurreservaat, dan gelden volgende "beheersmodellen" voor de verschillende deelzones van het Vlaams natuurreservaat:

- Schipgatduinen: geleid procesbeheer op korte tot middellange termijn, vrij procesbeheer op lange termijn
- Hoge Blekker: geleid procesbeheer op korte tot middellange termijn, vrij procesbeheer op lange termijn
- Doornpanne noordelijk en ZO-deel: patroonbeheer via kap- en maaibeheer en met instelling van extensieve begrazing, op lange termijn geleid procesbeheer

Een aantal problemen stellen zich echter bij de toepassing van de gebiedsvisie op korte termijn van het volledige projectgebied op het Vlaams natuurreservaat.

Vooreerst zijn de percelen van het Vlaams natuurreservaat sterk versnipperd in het projectgebied. Vooral in de Schipgatduinen en het noordelijk deel van de Doornpanne is deze sterke versnippering een knelpunt naar de uitvoering van de gebiedsvisie op korte tot middellange termijn zoals deze werd beschreven voor het volledige projectgebied. Een integrale toepassing van de gebiedsvisie, waarondermeer de uitbreiding van de extensieve begrazing als één begrazingsblok in het grootste deel van de Doornpanne, moet daarom gezien worden als een doelstelling op middellange termijn (ca. 10 jaar), die gezien de aankooppolitiek van de overheid in de kustduinen, als haalbaar moet geacht worden. Indien er zich een aankoopgelegenheid voordoet in de Doornpanne, moet deze als prioritair geacht worden, zodat een aantal natuurwaarden via extensieve begrazing veilig gesteld kunnen worden.

Ook minder ingrijpende maatregelen zoals een kap- en/of maaibeheer van percelen in particuliere eigendom zijn problematisch, indien de eigenaar geen akkoord geeft tot uitvoering van deze beheersmaatregelen. Op de terreinen in eigendom van AMINAL, Afdeling Natuur, Provincie West-Vlaanderen, Natuurreservaten VZW en van de IWVA vormt dit echter geen probleem, zodat op korte termijn reeds een aanvang genomen kan worden met de kap- en maaiwerken op deze eigendommen. Voor wat betreft de terreinen van de IWVA dient het beheersplan verder uitgevoerd te worden.

Een tweede knelpunt voor optimaal herstel van de natuurwaarden, meer bepaald vochtige tot natte duinpannen, is de waterwinning in het gebied. Momenteel bestaat deze uit de winning (oppomping) van grondwater uit de freatische laag van de duinen, de zogenaamde "natuurlijke" grondwaterwinning. In de toekomst zou deze "natuurlijke" waterwinning afgebouwd worden en gecompenseerd door oppervlakte-infiltratie. Hierdoor zou een lokale

vernatting van het projectgebied (in het zuiden van de Doornpanne) teweeggebracht worden. Deze vernatting zou echter onvoldoende zijn om een daadwerkelijk herstel van vochtige duinpannen te kunnen realiseren. Een verdere afbouw van de natuurlijke grondwaterwinning in het projectgebied dringt zich dan ook op lange termijn op. Deze optie behoort in de nabije toekomst echter niet tot de mogelijkheden, omdat de waterwinningsmaatschappij (IWVA) op korte tot middellange termijn geen volledige afbouw van de grondwaterwinning (op natuurlijke manier) wenselijk acht (Econnection 2000).

Globaal kan gesteld worden dat voor de natuurbehoudsdoelstellingen van het Vlaams natuurreservaat de nadruk zal liggen op de handhaving, het herstel en de ontwikkeling van een zo groot mogelijke biologische diversiteit. Deze diversiteit zal bereikt worden op basis van de abiotische kenmerken en potenties van het gebied. Vooral de hydrologische (potentieel hoge natuurlijke) potenties en actuele relicten van kalkrijke, droge tot mesofiele graslanden, tesamen met de natuurlijke geomorfologische eigenschappen zoals verstuing zorgen ervoor dat in het Vlaams natuurreservaat een hoge biologische diversiteit (en waarde) kan bereikt worden.

Een instandhouding van deze (maximale) biologische diversiteit is, door de huidige knelpunten, niet haalbaar zonder menselijk ingrijpen. Daarom zal in een eerste fase een ingrijpend en (arbeids)intensief initieel beheer (maai- en kapbeheer) dienen uitgevoerd te worden. Op lange termijn zullen deze menselijke ingrepen echter steeds minder aanwezig of noodzakelijk zijn, dankzij de instelling van een extensief begrazingsbeheer op korte tot middellange termijn. Grote grazers zullen hier dan het beheerswerk overnemen.

7.2 Toepasselijke habitatdoeltypes voor het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker

Volgende habitatdoeltypes zijn van toepassing (momenteel aanwezig of mits een aangepast beheer realiseerbaar) in het Vlaams natuurreservaat:

- Stuiwend open duin
- Kalkrijk mosduin en droog tot mesofiel duingrasland
- Vochtige duinvallei (enkel op lange termijn)
- Struweel, mantel- en zoombegroeiing
- Spontaan verjongend duinbos

Op korte tot middellange termijn is het wegens hydrologische gesteldheid van het terrein onmogelijk om vochtige duinvalleien te herstellen. Rekening houdend met een eventuele vernatting van het gebied, zouden er zich evenwel op lange termijn potenties in het Vlaams natuurreservaat voordoen voor de ontwikkeling van vochtige duinvalleien. Het betreft 2 zones in de Doornpanne (NW- en ZO-deel). Enkel indien een afbouw van de natuurlijke grondwaterwinning zou plaatsgrijpen zou dergelijke ontwikkeling pas mogelijk zijn. Op korte tot middellange termijn behoort dit niet tot de mogelijkheden, gezien de voortzetting van de grondwateroppompingen door de IWVA.

Een inschatting van de evolutie van de oppervlakte en locatie van de habitatdoeltypes is mogelijk in de korte tot middellange termijn visie voor de percelen die nu reeds in eigendom zijn van AMINAL, Afdeling Natuur, Natuurreservaten VZW en de Provincie West-Vlaanderen. Op lange termijn zijn er echter een te groot aantal onzekerheden (evolutie van de waterwinningsactiviteiten, eigendomsstructuur en evolutie in de bebouwde zones, lange termijn effecten van extensieve begrazing in de duinen, e.d.) dat hierover geen uitspraken kunnen gemaakt worden.

De situering van de habitatdoeltypes voor wat betreft de korte tot middellange termijn doelstellingen binnen de huidige percelen van het Vlaams natuurreservaat, Natuurreservaten VZW en de Provincie West-Vlaanderen kan als volgt globaal aangegeven worden

- **Stuivend open duin**

Het habitatdoeltype stuivend open duin is actueel en potentieel gesitueerd in de Schipgatduinen, Doornpanne en Hoge Blekker. Binnen het Vlaams natuurreservaat betreft het zowel grote als kleinere stuifcomplexen. Het komt potentieel en actueel echter ook voor buiten het Vlaams natuurreservaat (Schipgatduinen, Witte Blekker en Doornpanne).

Knelpunten voor de stuifduinontwikkeling zijn hoofdzakelijk opslag van *Duindoorn*, *Abeel sp.* en *Populier sp.* en Duindoornstruwelen. Aangezien echter in dit deelgebied de optie werd genomen om een spontane ontwikkeling toe te laten, zal een niets doen beheer ten koste gaan van de open stuifduingebieden. Struweel-, mantel- en zoomvegetaties en spontane bosontwikkeling hebben echter ook zowel floristisch als faunistisch een waarde.

- **Kalkrijk mosduin en droog tot mesofiel duingrasland**

Beide types komen in het Vlaams natuurreservaat hoofdzakelijk voor in de Doornpanne en de Hoge Blekker. Mosduin en duingrasland zullen in de delen van het Vlaams natuurreservaat in de Doornpanne voornamelijk in een mozaïekpatroon o.i.v. de extensieve begrazing voorkomen. Binnen de perimeter van het Vlaams natuurreservaat komen kleine fragmenten mosduin en droog tot mesofiel duingrasland tevens verspreid voor in de Schipgatduinen, maar deze zullen onder invloed van de spontane ontwikkeling (niets doen beheer) wellicht snel gekoloniseerd worden door *Duindoorn*.

- **Struweel, mantel- en zoombegroeiing**

Dit type omvat zowel struwelen nabij de zeeepduinen, als meer landwaarts. De meeste struwelen zullen evolueren uit Duindoorn- of gemengd Duindoorn-Kruipwilgstruweel. Binnen de perimeter van het Vlaams natuurreservaat komt struweel, mantel- en zoombegroeiing voor in een mozaïekpatroon met mosduin en duingrasland. Afhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van begrazing, zal er een groter aandeel van mosduin/duingrasland of struweel aanwezig zijn. Binnen het Vlaams natuurreservaat wordt daardoor verwacht dat in het deelgebied Hoge Blekker, waar geen begrazing aanwezig is, het aandeel struweel, mantel- en zoombegroeiing per oppervlakte-eenheid (binnen het complex mosduin/duingrasland en struweel/mantel- en zoombegroeiing) groter zal zijn dan in de Doornpanne (wel extensieve begrazing).

- **Spontaan verjongend duinbos**

Binnen het Vlaams natuurreservaat komen momenteel geen spontaan verjongende duinbossen voor. Wel komen oudere en aftakelende Duindoorn(-Vlier en/of Liguster)struwelen voor. Verwacht wordt dat in de toekomst deze struwelen zullen opvallen en evolueren naar gemengd loofbos. Natuurlijke bosvormingsprocessen treden reeds op in de duinen met o.m. kieming van *Zomereik*, *Gewone es*, *Gewone esdoorn* en *Ruwe berk*. In hoeverre deze soorten een dicht bos kunnen vormen in de duinen, en in het Vlaams natuurreservaat, is echter onduidelijk. Ook het monitoringprogramma in de duinen dat sinds 1996 van start ging en verschillende effecten van begrazing onderzoekt (flora, vegetatie, fauna zoals loopkevers, spinnen, dagvlinders en vogels) laat voorlopig nog niet toe om eensluidende conclusies te trekken aangaande de effecten van (extensieve) begrazing. Inzake begrazing en het effect op de vegetatie en houtige gewassen kunnen wel een aantal algemene ideeën naar voor gebracht worden. Enerzijds vormt zich het probleem van spontane bosontwikkeling onder invloed van begrazing. Hoewel bijvoorbeeld *Zomereik* wel kan kiemen onder invloed van begrazing, blijft

het de vraag of een gesloten bos zich onder dergelijke omstandigheden kan ontwikkelen. Ook *Gewone es* is zo'n soort. Ook zou door begrazing het aandeel van *Zachte berk* en *Kardinaalsmuts* onder invloed van extensieve begrazing in duinen afnemen (Meijndel, Nederland) (van Wingerden *et al.* 1997). Dergelijk vooruitzicht kan worden afgezwakt door een voldoende hoog aandeel aan korte vegetatie en door de begrazingsdichtheid in het jaar te variëren (lagere dichtheden in het voorjaar) (Kuiters 1996). Een ander knelpunt is de ontwikkeling van Duinrietsteppes als successiefase op oud en aftakelend Duindoornstruweel. In de Doornpanne zouden dergelijke vervilte "savannes" wellicht een onmiddellijke kieming van boomzaden verhinderen. Een voldoende monitoring van de vegetatie om de effecten van extensieve begrazing op de spontane bosverjonging te onderzoeken, dient daarom verdergezet te worden.

Tabel 28 geeft weer hoe groot de oppervlakte aan de vooropgestelde habitatdoeltypes zal zijn na realisatie van de beheersvoorstellen op korte tot middellange termijn. Deze oppervlaktes zijn enkel geldig voor de huidige percelen aan Vlaams natuurreservaat en werden bekomen op basis van GIS-overlays en inschattingen inzake de evolutie van de vegetatie.

Tabel 28. Globale oppervlakte van de huidige en vooropgestelde habitatdoeltypes na realisatie van de beheersvoorstellen op korte tot middellange termijn in de huidige percelen van het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker", Natuurreservaten VZW en aansluitende duinpercelen van de Provincie West-Vlaanderen (berekeningen op basis van GIS-overlays).

Habitatdoeltype	Huidige oppervlakte (ha)	Benaderde oppervlakte na beheer (ha)
1) Stuivend open duin	18.9 ha	16.3 ha
2) Kalkrijk mosduin en droog tot mesofiel duingrasland	1.8 ha	3.0 ha
3) Struweel, mantel- en zoombegroeiing	21.2 ha	8.2 ha
4) Mozaiëk van 2) en 3)	4.8	7.9 ha
5) Spontaan verjongend duinbos	verwaarloosbaar	11.4 ha

8. Toepasselijke beheers- en inrichtingsmaatregelen voor het Vlaams natuurreservaat "Het Schipgat, de Doornpanne en de Hoge Blekker"

8.1 Toepassing van de beheersvoorstellen voor het volledige projectgebied op het Vlaams natuurreservaat

Voor het volledige projectgebied werden reeds een aantal beheersvoorstellen gedaan ter herstel en ontwikkeling van de vooropgestelde habitatdoeltypes (zie 6.2 en 6.3). De beheersvoorstellen die voor het Vlaams natuurreservaat voorgesteld worden, vormen een onderdeel van alle beheersvoorstellen in het volledige projectgebied.

Aangezien het Vlaams natuurreservaat sterk versnipperd is en slechts een deel vormt van het volledige projectgebied, zijn de beheersvoorstellen voor het volledige projectgebied echter niet alle van toepassing. Voor het Vlaams natuurreservaat gelden volgende beheers- en inrichtingsmaatregelen daarom op korte termijn, voor die percelen die momenteel Vlaams natuurreservaat zijn:

- Om ruderalisatie, beschadwing en voedselaanrijking (eutrofiëring) t.g.v. van bladval te vermijden, dienen aanplanten van uitheemse boomsoorten (*Abeel sp.* en *Populier sp.*) verwijderd te worden, evenals de opslag van deze soorten (Hoge Blekker, Z-deel Doornpanne)
- Om verstuiwingsprocessen optimaal toe te laten en om mosduin en droog tot mesofiel duingrasland te herstellen en te ontwikkelen, dienen Duindoornstruwelen en -opslag verwijderd te worden via een kap- en maaibeheer (N-deel Doornpanne)
- Maaibeheer voor het meer open houden van de vegetatie en tot herstel van mosduin- en droge tot mesofiele graslandvegetaties (N-deel Doornpanne)
- Aanpassing of plaatsing van nieuwe infoborden
- De herlocatie van het ruiterspad in de Schipgatduinen dient aangelegd te worden langs de zuidelijke rand van de Schipgatduinen. Aangezien de locatie van dit pad afhankelijk zal zijn van het reliëf en het terrein (vegetatie), zal dit pad een kronkelig verloop kennen. Momenteel is de zuidelijke rand van de Schipgatduinen echter vrijwel volledig verstruweeld met een Duindoorn-Vlierstruweel. Voor de aanleg van het ruiterspad zal deze vegetatie dus lokaal dienen gekapt te worden. Dit kapbeheer t.b.v. een ruiterspad kan momenteel nog niet gebeuren, aangezien niet alle percelen langs de zuidrand van de Schipgatduinen in eigendom zijn van AMINAL, Afdeling Natuur en dus ook niet het statuut van Vlaams natuurreservaat hebben. De aanleg van dit ruiterspad kan evenwel in samenspraak met de privé-eigenaars gebeuren. Indien geen akkoord hierover kan verkregen worden, kan eventueel via een aankoopbeleid een strook aangekocht worden.

8.2 Beheersvoorstellen en inrichtingsmaatregelen voor het Vlaams natuurreservaat

Hierna worden voor de percelen van het het Vlaams natuurreservaat (inclusief de percelen van Natuurreservaten VZW en de Provincie West-Vlaanderen) de beheers- en inrichtingsmaatregelen met de respectievelijke oppervlaktes (waar mogelijk) opgesomd:

- **Schipgatduinen:**
 - *geen beheers- of inrichtingsmaatregelen*

- **Doornpanne (N-deel):**
 - *kap en maaibeheer van Duindoorn (0.24 ha)*

Om kalkgraslandrelicten te vrijwaren van overwoekering door *Duindoorn* dient een kleine zone van *Duindoorn* in het Vlaams natuurreservaat gekapt te worden. Deze zone bevindt zich aansluitend aan de reeds gekapte zone in het IWVA-domein. Na kap (die via een bosmaaier kan gebeuren) dient een twee- tot driejaarlijkse maaiking van de opslag te gebeuren. Dit maaibeheer kan machinaal via een éénassige maaibalk gebeuren en dient verdergezeten te worden tot op het moment van de instelling van de extensieve begrazing. Eventueel dient nadien nog een aanvullend maaibeheer uitgevoerd te worden, indien blijkt dat struweelopslag van *Duindoorn* niet tegengehouden kan worden via de extensieve begrazing. Verwijdering van het kap- en maaimateriaal gebeurt omwille van de bereikbaarheid en de minste verstoring van de vegetatie via de Koninklijke Baan.

- **Doornpanne Z-deel (ten oosten van de Guldenzandstraat)**
 - *verwijdering van uitheemse boomsoorten (Abeel sp.)*

Langs de rand van het Vlaams natuurreservaat situeert zich een Abeelaanplant, die langs de randzone (op de eigendommen van de AMINAL, Afdeling Natuur) zou dienen gekapt te worden om bladval en (verdere) eutrofiëring en beschaduwing van de aanliggende duinvegetaties te voorkomen. Kapping dient in de zomer te gebeuren (dus vooraleer er al bladval opgetreden zou zijn), waarbij alle kap- en snoeimateriaal uit het terrein dient verwijderd te worden. De verwijdering van het materiaal dient via de westelijke richting via de Guldenzandstraat te gebeuren. Om kwetsbare mosduin- en duingraslandvegetaties niet te beschadigen, mag geenszins een afvoer van het materiaal via een noordelijke of oostelijke route doorheen de duinvegetatie gebeuren.

Na de kap van de Abeelaanplant dienen de stobben behandeld te worden met een produkt om uitlopen en opslag te vermijden. Nadien dient drie- à vijfjaarlijks de eventuele opslag manueel (met een bosmaaier) gemaaid te worden, waarbij al het maaisel en strooisel uit het terrein dient verwijderd te worden.

- *herlocatie ruiterspad langs rand duin*

In samenspraak met de verschillende belanghebbende instanties (ruiterverenigingen, de WVT, AMINAL - Afdeling Natuur en de gemeente Koksijde) werd voorgesteld om het zuidelijk ruiterspad doorheen de Doornpanne (langs de oostzijde van de Guldenzandstraat) te verplaatsen naar de rand van het duingebied. Momenteel loopt het pad immers dwars door een stuifduingebied en mozaïekvegetaties van grasland en struweel. Vertrekkende vanuit de richting van de Guldenzandstraat kan de rand van de aanplanten gevolgd worden; evenwel zal het ruiterspad daarna omheen de duintop dienen gelegd te worden, daar deze te hoog is om overgestoken te worden. Daarna volgt het pad de rand verder, om

aansluiting te geven bij het reeds bestaande ruiterspad langs de (oostelijke) rand van de Doornpanne.

- **Hoge Blekker:**

- *verwijdering kunststof duinfixerende schermen*

De kunststof duinfixerende schermen dienen volledig verwijderd te worden, alsook de bevestigingsstangen. Via luchtfoto-interpretatie (orthofoto's) wordt de totale lengte van de schermen geschat op 6 km en dit over een oppervlakte van ca. 2 ha. Bij voorkeur gebeurt de verwijdering van de schermen buiten het vegetatie- en broedseizoen, dit om zo weinig mogelijk verstoring te veroorzaken. Het afvoeren van het materiaal dient via de Panoramalaan- Hoge Blekkerlaan te gebeuren.

- *kap- en maaibeheer uitheemse boomsoorten en opslag (Abeel sp. en Populier sp.)*

De kap van *Abeel sp.* en *Populier sp.* dient te gebeuren in de zomer. De opslag van de uitheemse boomsoorten kan verwijderd worden via een maaibeheer gedurende de zomer (vóór de bladval), waarbij een drie- tot vijfjaarlijkse maaiing (manueel, met bosmaaier) dient te gebeuren. Al de stammen, takhout en strooisel dienen uit het terrein verwijderd te worden, waarbij er op gelet wordt geen kwetsbare mosduinvegetaties te beschadigen. Behandeling van de stobben om uitlopen te vermijden kan gebeuren met een product. Nadien dient een eventuele hermaaiing van de opslag te gebeuren.

- *vervanging van het infobord aan de Hoge Blekkerlaan*

Momenteel bevindt zich aan de ingang van de Hoge Blekker, kant Panoramalaan-Hoge Blekkerlaan een oud infobord. Dit infobord moet voorzien worden van volgende informatie:

- algemene situering binnen het projectgebied
- naam gebied, eigenaars/beheerder
- reglementering voor het gebied
- overzichtskaart met summiere aanduiding van habitattypes (mosduin, duingrasland, stuivend duin en helmduin, struweel, bosaanplant, bebouwing) in kleur, en met aanduiding van de ingangen en wandelwegen

Het infobord langsheen de Zeelaan dient aangepast te worden aan de gewijzigde situatie (eigendomssituatie, ...).

8.3 Overzicht van de beheersvoorstellen voor het Vlaams natuurreservaat en globale kostprijs

Hierna wordt een overzicht gegeven van de beheers- en inrichtingsmaatregelen die op korte termijn in het huidige Vlaams natuurreservaat kunnen gerealiseerd worden (tabel 29). Tevens wordt de periodiciteit van uitvoering per maatregel gegeven, evenals de globale kostprijs.

Voor de berekening van de kosten werd ervan uitgegaan dat de uitvoering van de werken volledig in uitbesteding worden verricht. Er werd geen rekening gehouden met eventuele opbrengsten zoals bijvoorbeeld verkoop van hout van de aanplanten. Deze opbrengsten zullen echter minimaal zijn.

Tabel 29. Overzicht van de beheers- en inrichtingsmaatregelen op korte termijn in het Vlaams natuurreservaat met aanduiding van de globale kostprijs.

Maatregel/inrichting	Periodiciteit	Oppervlakte/len gte/ aantal	Eenheidsprijs	Totale prijs
Kap van Abeelaanplanten, verwijdering uit het terrein van stronken, strooisel, e.d.	eenmalig	0.46 ha	100 fr/ m ²	460 000
Verwijdering van Populieraanplanten (kap) en -opslag en verwijdering uit het terrein	eenmalig (kap)/ drie- tot vijfjaarlijks	1.43 ha	100 fr/ m ² (kap) 20 fr/ m ² (maaïen opslag)	1 430 000 286 000
Maaïen van Abeelopslag en verwijdering uit het terrein	drie- tot vijfjaarlijks	0.28 ha	20 fr/ m ²	56 000
Verwijdering <i>Duindoorn</i> (Doornpanne NO) (met bosmaaier) en afvoer uit het terrein	eenmalig	0.24 ha	40 fr/ m ²	96 000
Maaibeheer <i>Duindoorn</i> opslag (Doornpanne NO) (met éénassige maaibalk en verwijdering uit het terrein)	twee- tot driejaarlijks	0.24 ha	6 fr/ m ²	14 400
Aanpassing/plaatsing nieuwe infoborden (Hoge Blekker):				
- infobord ingang Panoramalaan	eenmalig	1	120 000 fr/st	120 000
- aanpassing infobord Zeelaan	eenmalig	1	120 000 fr/st	120 000
Verwijdering kunststof schermen (Hoge Blekker)	eenmalig	ca. 6 km over 2 ha	100 000 fr/ha	200 000
Totaal korte-middellange termijn excl BTW: 2 782 400				
Totaal incl. BTW: 3 366 704				

LITERATUUR

- AMINAL (1992). De drinkwatervoorziening in Vlaanderen. Richtnota 1992, Brussel, 72 p.
- Ampe, C. (1991). Onderzoek van de bodemfactor in functie van het beheer. Verslag van de 2^e fase, partim bodemkunde, van het natuurontwikkelingsplan voor de Belgische Kust. Rapport i.o.v. het Instituut voor Natuurbehoud, 177 p.
- Ampe, C. (1999). Onderzoek van duinbodems langsheen de Vlaamse en Noord-Franse kust met bijzondere aandacht voor de ecosysteemdynamiek en natuurbeheer. Doctoraatsverhandeling, RUG, 388 p. + bijlagen.
- Anoniem (1991). Entomologisch-ecologische excursie naar 't Schipgat te Oostduinkerke en het SNR De Westhoek te De Panne op zaterdag 19 oktober o.l.v. Frank De Raeve, Konjev Desender en Jean-Pierre Maelfait. Biol Jb. Dodonaea: 14-15.
- Anoniem (1993). Ontwerp van Groene Hoofdstructuur. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Anselin, A. & Kuijken, E. (1995). Speciale beschermingszones voor het Vlaams gewest, in uitvoering van de Habitat Richtlijn 92/43/EEG. Inventaris en afbakening. Rapport Instituut voor Natuurbehoud IN 95.20, Brussel, 29 p.
- Anselin, A., Devos, K. & Kuijken, E. (1998). Kolonievogels en zeldzame broedvogels in Vlaanderen in 1995 en 1996. Rapport Instituut voor Natuurbehoud IN 98.09, Brussel, 69 p.
- Antrop (1999). Ruimtelijke vertaling van de Ecosysteemvisie Kust voor de verwevingsgebieden. Universiteit Gent, Gent.
- Aptroot, A., van den Boom, P. & Spier, L. (1991). Aanvullingen en wijzigingen in de standaardlijst van de Nederlandse korstmossen. Gorteria 17(6): 149-152.
- Arnolds, E. (1989). A preliminary Red Data List of macrofungi in the Netherlands. Persoonia 14(1): 77-125.
- Arnolds, E., Kuyper, Th. & Noordeloos, M.E. (1995). Overzicht van de paddestoelen in Nederland. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster, 871 p.
- AWZ (1999). Kustlijnkaarten. Evolutie tot april 1998. Deel 1: Franse grens tot Oostende. Min. van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Waterwegen Kust, Oostende.
- Baeyens, G., Geelen, L.H.T.W. & van Breukelen, L. (1990). Vernatting en 10 jaar maaien op het Groot Zwartevelde: een floristische face-lift? In: Koerselman *et al.* (red.) (1990). Natuurwaarden en waterwinning in de duinen: mogelijkheden voor behoud, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden. KIWA, Hoofdafdeling Speurwerk, Nieuwegein, p. 43-56.
- Bakker, T.M.W. (1981). Nederlandse kustduinen: geohydrologie. Pudoc, Wageningen, 189 p.
- Bauwens, D. & Claus, K. (1996). Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal VZW, Turnhout, 192 p.
- Blok, F., Heijligers, W., Kelderman, P., Van Nimwegen, T., Van der Sar, G., Van der Veen, J. & Van Vliet, W. (1994). Openstelling natuurgebieden nader bekeken. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 105 p.

Bogaert, G. (1986). Ecologische studie van de epifytenvegetaties te Koksijde (West-Vlaanderen). Gent, ongepubliceerde licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, 179 p, 1 bijlage, 30 figuren.

Bonte, D. (1992). Dagvlinders aan de Westkust. *Duinen* 6(4): 16-30.

Bonte, D., Hoffmann, M., Anselin, A., Beyen, B., Billiau, R., Desaeveer, R., Wackenier, W. & Warreyn, G. (in druk). Broedvogels van de jonge en middeloude kustduinen tussen Bray-Dunes (F) en Lombardsijde (B): soortensamenstelling, ruimtelijke spreiding en implicaties voor het natuurbeheer. *Oriolus*.

Bouly de Lesdain, M. (1906). Lichens rares ou nouveaux pour la Belgique (recueillis pendant l'herborisation de la Société Royale de Botanique en septembre 1906). *Bull. Soc. Bot. Belg.* 43: 249-254.

Brand, A.M., Aptroot, A., De Bakker, A.J. & Van Dobben, H.F. (1988). Standaardlijst van de Nederlandse korstmossen. *Wet. med. KNNV* 188, 68 p.

Cosijns, E., Leten, M., Hermy, M. & Triest, L. (1993). Een statistiek van de wilde flora in Vlaanderen. VUB, Laboratorium voor Algemene Plantkunde i.o.v. het Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, 25 p.

Criel, D. (1994). Rode lijst van de zoogdieren in Vlaanderen. *AMINAL*, 79 p.

Decler, K., Devriese, H. & Hofmans, K. (1989). Sprinkhanen: met sprongen achteruit! Aangepast beheer is mogelijk. *Natuurreservaten* 11(4): 27-31.

Decler, K. & Devriese, H. (1992). De sprinkhanenfauna van de Belgische kust. *Duinen* 6(1): 11-37.

Decler, K., Devriese, H., Hofmans, K., Lock, K., Barenbrug, B. & Maes, D. (2000). Voorlopige atlas en "rode lijst" van de sprinkhanen en krekels van België (Insecta, Orthoptera). Mededelingen Instituut voor Natuurbehoud, nr. 10, Brussel, 75 p.

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

De Fonseca, P. (1980). Herpetofauna in Oost- en West-Vlaanderen: verspreiding in functie van milieufactoren. Gent, ongepubliceerde licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, 277 p, kaartenatlas.

De Graaf, L.W.S. (1977). Het strand: de relatie tussen processen, materialen en vormen, en een proeve van terminologie-gebruik. *K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift* 11(1): 47-67.

De Graeve, T. (2000). Evolutie in terreingebruik, dieetsamenstelling en voedselpreferentie van Shetlandpony's in het natuurreservaat "De Westhoek" (De Panne) gedurende 2 jaar. Ongepubliceerde licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, 69 p.

De Loose, L., Van Elsacker, C. & Verheyen, R. (1996). Een verwervingsplan voor de Vlaamse Kustduinen en aangrenzende gebieden. Groep Toegepaste Ekologie, i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur, Antwerpen, 109 p.

De Moor, G. (1992). A quantitative evaluation of erosive and accretional sections along the Belgian coast in the period 1978-1999. *Tijdschrift van de Belg. Ver. Aardr. Studies, BEVAS* 2: 413-424.

Depuydt, F. (1972). De Belgische strand- en duinformaties in het kader van de geomorfologie der zuidoostelijke Noordzeekust. Verhandelingen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België. Klasse der Wetenschappen, XXXIV, 122, 228 p.

de Raeve, F. (1991). Een overzicht van een aantal ecologische basisdeterminanten en hun potenties voor natuurontwikkeling in de duinen en de aangrenzende gebieden langs de Belgische kust. Verslag van de tweede fase (1990-1991), partim vegetatiekunde, van het onderzoeksproject 'Natuurontwikkelingsplan voor de Belgische kust'. Universiteit Gent - Laboratorium voor Morfologie, Systematiek en Ecologie der Planten i.o.v. Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt, 170 p.

de Raeve, F., Leten, M., Rappé, G. (1983). Flora en vegetatie van de duinen tussen Oostduinkerke en Nieuwpoort. Rapport van de geobotanische studie uitgevoerd in het raam van de geplande waterwinning "Ter Yde". Intern rapport Nationale Plantentuin, Meise, 176 p.

de Raeve, F. & Lebbe, L. (1984). Duinen. In: Water voor Groen. Vierde Vlaams wetenschappelijk congres voor groenvoorziening. Vereniging voor groenvoorziening, Brussel, p. 409-431.

De Saedeleer, Y. Maertens, L., Van Gompel, J. Van Torre, R. & Verschoore, K. (1991). Amfibieën en reptielen in de Belgische kustduinen. Duinen 5(2):24-53.

Desender, K., Maes, D., Maelfait, J.P. & Van Kerckvoorde, M. (1995). Een gedocumenteerde Rode lijst van zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 1995(1): 1-208 p.

Drost, H.J. & Muis, A (1988). Begrazing van *Duinriet* op de Rug in de Lauwersmeer. De Levende Natuur 3: 82-88.

Durand, T. (1889). Les acquisitions de la flore Belge en 1887, 1888 et 1889. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 28, 1^{er} partie: 45-260.

Econnection (2000). Geïntegreerd kustzonebeheer. Actieplan voor het beheer en de duurzame ontwikkeling van het duingebied tussen de Franse grens en Westende. Deel 1. Gebiedsvisie van het gebied tussen de Franse grens en Westende. Rapport i.o.v. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Waterwegen en Zeewezen, Afdeling Waterwegen Kust, i.s.m. Provincie West-Vlaanderen, 124 p. + bijlagen.

Gradstein, S.R. & van Melick, H.M.H. (1996). De Nederlandse Levermossen en Hauwmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Hepaticae en Anthocerotae. Utrecht.

Groep Planning (1999). Ontwerp van Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Koksijde. Groep Planning.

Herrier, J.-L. (1994). Inrichting van de duin-polderovergangszones in het raam van een integraal kustreservaat aan de Westhoek. Discussienota, AMINAL, Dienst Natuurontwikkeling, 14 p.

Herrier, J.-L., Leten, M. & Kuijken, E. (1992). Inventaris van de knelpunten tussen de gewestplanbestemmingen en het natuurbehoud in de duinstreek van de Vlaamse kust. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Hoffmann, M. (1993). Verspreiding, fytosociologie en ecologie van epifytengemeenschappen in Oost- en West-Vlaanderen. Gent, ongepubliceerde doctoraatsverhandeling, Universiteit Gent, 763 p.

- Hoffmann, M., Baeté, H., Ampe, C., Bonte, D., Leten M. & Provoost, S. (1999). Ontwerpbeheersplan voor het staatsnatuurreservaat Hannecarbos in het kader van een gebiedsvisie voor het Ter Yde duinencomplex. Studie i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur, RUG, Gent, 220 p.
- Hoys, M., Leten, M. & Hoffmann, M. (1996a). Ontwerpbeheersplan voor het staatsnatuurreservaat De Houtsaegerduinen te De Panne (West-Vlaanderen). Universiteit Gent - Vakgroep Morfologie, Systematiek en Ecologie i.o. AMINAL, Brussel, 207 p.
- Hoys, M., Leten, M. & Hoffmann, M. (1996b). Ontwerpbeheersplan voor het staatsnatuurreservaat De Westhoek te De Panne (West-Vlaanderen). Universiteit Gent - Vakgroep Morfologie, Systematiek en Ecologie i.o. AMINAL, Brussel, 242 p + bijlagen.
- Hublé, J. (1975). Arachnofauna van strooisel onder duinstruweel van de Belgische Westkust (soortenlijst). Biol. Jb. Dodonaea 43: 146-150.
- Hulzink, P. (1989). Pionieren met pony's in de Zepeduinen. De Levende Natuur 4: 119-124.
- IWVA (1994). Beheersplan de Doornpanne (Koksijde). IWVA, Koksijde, 38 p + bijlagen.
- IWVA (1996). Nota "Waterwinning en natuurbeheer in de kustduinen". Symposium Oostende, 16 november 1996.
- Klijn, J.A. (1981). Nederlandse kustduinen: geomorfologie en bodems. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Pudoc, Wageningen, 188 p.
- Koerselman, W. (1993). Op zoek naar de sleutel tot het herstel van voedselarme duinvaleien in infiltratiegebieden. De Levende Natuur 2: 83-88.
- Kuijken, E. (red.) (1999). Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel.
- Kuijken, E., Provoost, S. & Leten, M. (1993a). Oppervlakte-infiltratie in de Doornpanne. Een verkennend onderzoek naar de ecologische implicaties. Studie uitgevoerd i.o.v. IWVA. Rapport IN A93.69, Brussel, 87 p.
- Kuijken, E., Provoost, S. & Leten, M. (1993b). Inrichtings- en beheersvoorstellen voor de Doornpanne. Eindverslag bij het oppervlakte-infiltratieproject in het waterwinningsgebied St.-André, Koksijde. Studie uitgevoerd i.o.v. IWVA. Rapport IN A93.114, Brussel, 57 p.
- Kuijken, E., Decler, K. & Leten, M. (1994a). Opmerkingen en bezwaren vanuit het natuurbehoud bij het Voorontwerp-Strukturplan van de Kustzone. Rapport Instituut voor Natuurbehoud IN 94.09, Brussel, 47 p.
- Kuijken, E., Leten, M. & Provoost, S. (1994b). Ecologische inpasbaarheid van waterwinning in het duingebied van de Westkust. Hasselt, IN-rapport A94.74, 23 p.
- Kuiters, A.T. (1996). Begrazing van bossen door hoefdieren. In: Themanummer begrazing: grazen als biologisch fenomeen en als beheersmaatregel. Bosbouwvoorlichting 7: 93-95.
- Kustwerkgroep (1996). Symposium "Waterwinning en natuurbeheer in de kustduinen". Natuurreservaten VZW, Oostende, 16 november 1996.
- Lebbe, L. (1973). Hydrogeologisch onderzoek van het duingebied te Oostduinkerke. Gent, ongepubliceerde licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, 105 p. + bijlagen.

Lebbe, L. & De Breuck, W. (1980). Hydrogeologie van het duingebied tussen Koksijde en Oostduinkerke. Tijdschr. Becewa 55: 33-45.

Lebbe, L., Van Houtte, E. & De Breuck, W. (1993). Interpretatie van de pompproof in het Landeniaan en berekening van de waterwinningscapaciteit in het waterwinningsgebied van de IWVA te Koksijde. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, Univ. Gent, TGO 93/04, 46 p.

Londo (1988). Nederlandse freatofyten. Pudoc, Wageningen.

Louman, E.G.M. & Slings, Q.L. (1990). Regeneratie van vochtige duinvalleien. In: Koerselman *et al.* (red.) (1990). Natuurwaarden en waterwinning in de duinen: mogelijkheden voor behoud, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden. KIWA, Hoofdafdeling Speurwerk, Nieuwegein, p. 121-140.

Maes, D. & Van Dyck, H. (1996). Een gedocumenteerde Rode lijst van de dagvlinders van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 1996(1): 1-154 p.

Maes, D. & Van Dyck, H. (1999). Dagvlinders in Vlaanderen. Ecologie, verspreiding en behoud. Stichting Leefmilieu i.s.m. Instituut voor Natuurbehoud en Vlaamse Vlinderwerkgroep, Brussel, 480 p.

Martens, K. & Walraevens, K. (1996). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust. Deelstudie: hydrogeologie. Universiteit Gent - Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie i.o. AMINAL, Brussel, p. 110.

Massart, J. (1905). Les Muscinées du littoral belge. Compte-rendu d'une herborisation faite les 1er et 2 novembre 1904, à Westende et Coxyde. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.: 141-162.

Massart, J. (1906). Les Muscinées du littoral belge. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 42: 160-162.

Massart, J. (1908). Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. Rec. Inst. bot. Léo Errera 7: 167-584.

Massart, J. (1910). Esquisse de la géographie botanique de la Belgique. Bruxelles, Henri Lamertin, 332 p. + foto's.

Massart, J. (1912a). La 50^{me} herborisation de la Société Royale de botanique de Belgique sur le littoral belge. Bull. Roy. Bot. Belg. 51, fasc. 1: 69-187.

Massart, J. (1912b). Pour la protection de la nature en Belgique. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 51, fascicule II, 308p. +fig. + foto's.

Mens en Ruimte (1996). De gewenste bosstructuur voor Vlaanderen.

Moorman, F.R. & Amerijckx, J.B. (1950). Bodemkaart van België: verklarende tekst bij het kaartblad Oostduinkerke 35E, IWONL, 52 p.

Nijssen, E.M. (1990). Een vegetatiekundige en floristische blik op Berkheide. In: Koerselman *et al.* (red.) (1990). Natuurwaarden en waterwinning in de duinen: 15-42.

Piré, L. (1862). Première herborisation générale de la Société Royale de botanique de Belgique. In: Massart, J. (1912). La 50^e herborisation générale de la Société Royale de Botanique de Belgique. Sur le littoral belge. Bull. Roy. Bot. Belg. I: 85-188.

Provincie West-Vlaanderen (1999). Voorstel van ontwerp Provinciaal Structuurplan West-Vlaanderen. Tussentijds document 3. Provincie West-Vlaanderen, Brugge.

Provoost, S., Rappé, G., Ampe, C., Leten, M. & Hoffmann, M. (1996a). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. I. Ecosysteembeschrijving. Rapport Universiteit Gent & Instituut voor Natuurbehoud, i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur, 375 p.

Provoost, S., Rappé, G., Ampe, C., Leten, M., Hoys, M. & Hoffmann, M. (1996b). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. II. Natuurontwikkeling. Rapport Universiteit Gent & Instituut voor Natuurbehoud, i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur, 130 p.

Provincie West-Vlaanderen (1995). Structuurplan Kustzone. Informatie- en inspraakprocedure. Syntheseverslag. Provincie West-Vlaanderen, Brugge, 95 p.

Rosseel, L. (1985). Fytosociologisch-ecologische studie van epifytische vegetaties langs de Belgische Westkust. Gent, ongepubliceerde licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, 177 p, 1 bijlage, 43 figuren.

Schaminée, J.H.J., Stortelder, A.H.F. & Westhoff, V. (1995). De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Leiden, 360 p.

Schat, H. (1982). On the ecology of some Dutch dune slack plants. Dissertatie Vrije Universiteit, Amsterdam.

Siebel, H.N., Aptroot, A., Dirkse, G.M., van Dobben, H.F., van Melick, H.M.H. & Touw, A. (1992). Rode lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen. *Gorteria* 18 (1): 1-20.

Slings, Q.L. (1990). Plagexperimenten in een kalkrijke, vochtige duinvallei. In: Koerselman *et al.* (red.) (1990). Natuurwaarden en waterwinning in de duinen: mogelijkheden voor behoud, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden. KIWA, Hoofdafdeling Speurwerk, Nieuwegein, p.57-64.

Slosse, W. (1991a). Inventarisatie van vlinders en kevers in de Doornpanne te Koksijde. *Duinen* 1: 9-17.

Slosse, W. (1991b). Onderzoek invertebratenfauna in de Doornpanne te Koksijde. *Duinen* 1: 32-56.

Tavernier, R. & Amerijckx, J. (1970). Kust, duinen en polders. Atlas van België. Blad 17, Brussel.

Ten Haaf, C. & Bakker, T. (1992). Begrazingsplan WDM-duingebied. Alkmaar, 35 p.

Termote, J. (1992). Wonen op het duin, de bewoningsgeschiedenis van het duingebied tot aan de Franse Revolutie. In: Termote, J. (red.). Tussen land en zee, het duingebied van Nieuwpoort tot De Panne. Lannoo, Tielt: 16-45.

Touw, A. & Rubers, W.V. (1989). De Nederlandse bladmosse. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (*Sphagnum* uitgezonderd). Stichting Uitgeverij KNNV, 532 p.

Van der Meulen, F. & Jungerius, P.D. (1990). Stuifduinen en regeneratie. In: Koerselman *et al.* (red.) (1990). Natuurwaarden en waterwinning in de duinen: mogelijkheden voor behoud, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden. KIWA, Hoofdafdeling Speurwerk, Nieuwegein, p. 215-224.

Van Dijk, H.W.J. (1984). Invloeden van oppervlakte-infiltratie ten behoeve van duinwaterwinningen op kruidachtige oevervegetaties. PhD thesis, University of Agricultural Sciences, Wageningen.

- Van Gompel, J. (1992).** Zoogdieren in de kustduinen. De opmars van de Eikelmuis en de Vos: een successtory? Duinen 6: 10-13.
- Vanhecke, L. Charlier, G. & Verelst, L. (1981).** Landschappen in Vlaanderen vroeger en nu, van groene armoede naar grijze overvloed. Nationale Plantentuin van België, Brussel, 140 p.
- Vanhercke, L (1987).** Amfibieën en reptielen in de Belgische kustduinen. Duinen 1(1): 10-15.
- Van Houtte, E. & Vanlerberghe, F. (1997).** Project van integraal waterbeheer ten behoeve van duurzame drinkwaterproductie in de duinen van de Vlaamse Westkust. Water 96: 182-187.
- Van Landuyt, W. (1991).** Fytosociologisch-ecologische studie van epifytenvegetaties op *Sambucus nigra* L. Gent, ongepubliceerde licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, 142 p.
- Van Rompaey, E. & Delvosalle, L. (1979).** Atlas van de Belgische en Luxemburgse flora. Pteridofyten en Spermatofyten. Instituut voor de Floristiek van België en Luxemburg, Nationale Plantentuin van België, Meise.
- Van Wingerden, W.K.R.E., Bink, F.A., Jonkers, D.A., Niewold, F.J.J. & Wijnhoven, A.L.J. (1997).** Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. Deel II: De effecten van begrazing. Rapport Instituut Bos- en Natuuronderzoek, nr. 258, Wageningen, 128 p.
- Veen, I.J. & Witmer, M.C.H. (1980).** Bodemkartering van de buitendijkse gronden langs de zuidoever van Haringvliet en Hollands Diep. Rijkswaterstaat Deltadienst, Nederland, 43 p.
- Verschoore, K (1989).** De rugstreeppad in het Westhoekreservaat, een situatieschets. Duinen 2(4): 84-86.
- Verlinden, C. (1981).** Prioriteitenlijst voor de aankoop van natuurgebieden in het Vlaams gewest: verslag eerste werkingsjaar. Wilrijk, BTK-project Natuurbehoud, 191 p.
- Verschoore, K. (1993).** Eerste resultaten van het herpetologisch inventarisatieproject van de Belgische kustduinen. Deel 1. Verslag van de regio Westkust (De Panne-Nieuwpoort). Duinen 7(3): 74-82.
- Vlaamse Landmaatschappij (1993).** De Westhoek. Eindvoorstel van richtplan. Rapport opties en maatregelen. Vlaamse Landmaatschappij - Landinrichting, Brussel. 80 p. + bijlagen.
- Walley, R. (1995).** Wasplaten (*Hygrocybe* s.l.) in Vlaanderen. In: Langendries, R., Van der Gucht, K., Van der Veken, P. & Walley, R. (eds.). Mededelingen gehouden op de derde Vlaamse mycologendag (Leuven, 19 maart 1994): 43-53.
- Walley, R. & Verbeken, A (2000).** Een gedocumenteerde Rode Lijst van enkele groepen paddestoelen (macrofungi) van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud nr.7, Brussel, 84 p.
- WES (1994).** Voorontwerp Structuurplan Kustzone. Syntheseverslag. WES, Brugge.
- WITAB (1996).** Gemeentelijk Natuurontwikkelingsplan Koksijde. WITAB, Brugge.
- WWK (1999).** Kust 2002. Deel 1. De zeeverende functie van de kust. Stand van zaken. Voorbereidend rapport. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AWZ, Bestuur Havens, Brussel.

BIJLAGEN

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	1970-2000	1862-1950	ZZKlasse logar N	Ecologische groep	I/N	UFK>'72	Grondwaterindicatie	Minimaal vocht indicatie	Minimale zuurgraad	Minimale voedselrijkdom	Maximale voedselrijkdom	Minimaal licht indicatie	Maximaal licht indicatie	Rode lijst categorie
<i>Acer negundo</i>	Vederesdoorn	x													
<i>Acer platanoides</i>	Noorse esdoorn	x		8	96	Ns/A	6	7	3	x	2	2			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Gewone esdoorn	x		10	92	N/A	9	7	3	2	1	3			
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	x	x	10	72	I	10	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Aegopodium podagraria</i>	Zevenblad	x	x	10	82	I	10	7	3	x	3	3	S	L	
<i>Aethusa cynapium</i>	Hondspeterselic	x		10	41	I	7	7	3	x	2	3	LS	VL	
<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon struisgras	x	x	10	76	I	9	7	3	2	1	2	LS	VL	
<i>Agrostis gigantea</i>	Hoog struisgras	x		5	53	I	7	4	3	x	3	3	LS	L	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras	x	x	10	71	I	9	5	1	x	2	3	LS	L	
<i>Aira praecox</i>	Vroege haver	x		8	76	I	6	7	4	2	1	1	L	VL	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree		x	10	32	I	8	2	1	x	2	3	HS	L	
<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonder-look	x		9	82	I	7	7	3	x	2	3	HS	L	
<i>Allium vineale</i>	Kraailook	x	x	9	82	I	7	7	3	x	2	3	HS	VL	
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	x	x	10	91	I/A	10	6	2	2	1	3			
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Duist		x	10	41	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Alopecurus pratensis</i>	Grote vossenstaart	x		10	72	I	8	5	3	x	3	3	LS	L	
<i>Althaea officinalis</i>	Echte heemst		x	5	81	I	3	3	3	x	x		LS	L	3
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Papegaaiekruid		x	6	43	N	6	7	4	x	2	2	LS	L	
<i>Ammophila arenaria</i>	Helm	x	x	5	11	I	4	7	4	x	1	1	L	VL	nb
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Hondskruid		x	1	75	I	2	5	3	3	1	1	LS	L	2
<i>Anagallis arvensis subsp. arvensis</i>	Rood guichelheil	x	x		41	I	7	7	3	x	2	3	LS	VL	
<i>Anagallis tenella</i>	Teer guichelheil		x	4	34	I	3	2	2	3	1	1	L	VL	3
<i>Anchusa arvensis</i>	Kromhals	x	x		43	I	5	7	4	3	1	2	LS	VL	
<i>Anchusa officinalis</i>	Gewone ossetong	x	x	5	53	N	3	7	4	3	1	1	L	VL	ni
<i>Anthemis cotula</i>	Stinkende kamille		x	5	52	I	3	7	3	x	2	2	LS	L	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewoon reukgras	x	x	10	72	I	9	7	2	2	1	2	LS	L	
<i>Anthriscus caucalis</i>	Fijne kervel	x	x	6	82	I	4	7	4	3	1	1	LS	L	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Fluitekruid	x	x	10	82	I	9	7	3	x	2	3	HS	L	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wondklaver		x	6	74	I	3	7	3	3	1	1	L	VL	2
<i>Apera spica-venti</i>	Grote windhalm		x	10	43	I	8	7	4	x	2	2	HS	LS	
<i>Apium nodiflorum</i>	Groot moerasscherm	x		9	32	I	7	2	1	x	2	3	LS	L	
<i>Apium repens</i>	Kruipend moerasscherm	x		4	61	I	2	2	2	2	1	1	L	VL	1
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Zandraket		x		63	I	8	7	4	2	1	2	LS	L	
<i>Arabis hirsuta</i>	Ruige scheefkelk s.l.	x	x	5	74	I	3	7	4	3	1	1	LS	L	3
<i>Arctium minus</i>	Kleine klit	x	x	10	54	I	7	7	3	x	3	3	L	VL	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Zandmuur	x	x	10	63	I	8	7	3	3	1	2	LS	VL	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Armoracia rusticana</i>	Mierikswortel		x	6	54	N	4	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glanshaver	x	x	10	72	I	10	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Artemisia vulgaris</i>	Bijvoet	x	x	10	54	I	10	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	Tuinasperge	x	x	7	85	I	6	7	4	3	1	3	LS	L	
<i>Asperula cynanchica</i>	Kalkbedstro	x	x	4	74	I	2	7					LS	L	2
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren	x		6	94	I	4	9	3	3	1	1	S	HS	A
<i>Atriplex patula</i>	Uitstaande melde		x	10	52	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Atriplex prostrata</i>	Spiesmelde	x	x		52	I	8	7	3	x	3	3	L	VL	
<i>Avenula pubescens</i>	Zachte haver	x	x	6	74	I	4	7	3	3	1	1	HS	L	A
<i>Baldellia ranunculooides</i> subsp. <i>Ranunculoide</i>	Stijve moerasweegbree		x		22	I	3	2	1	2	1	1	L	VL	2
<i>Ballota nigra</i>	Stinkende ballote	x	x		54	I	7	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Barbarea vulgaris</i>	Gewoon barbarakruid		x	8	81	I	6	5	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	x	x	10	72	I	10	9	3	x	2	3	LS	VL	
<i>Berberis vulgaris</i>	Zuurbes	x		4	85	I?	1	7	4	3	1	1	LS	VL	1
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe		x	8	32	I	5	2	1	x	2	3	LS	L	
<i>Betula alba</i>	Zachte berk	x		9	95	I	7	5	2	1	1	2			
<i>Betula pendula</i>	Ruwe berk	x	x	10	95	I/A	9	7	3	1	1	2			
<i>Bidens tripartita</i>	Veerdelig tandzaad		x	10	61	I	8	3	2	x	3	3	L	VL	
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Zomerbitterling		x		62	I	2	9	3	3	1	1	LS	VL	2
<i>Blysmus compressus</i>	Platte bies		x	3	71	I	1	3	2	3	1	1	L	VL	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Gevinde kortsteel	x	x	5	74	I	3	7	3	3	1	1	LS	L	A
<i>Brassica nigra</i>	Zwarte mosterd	x	x	6	81	I	5	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Briza media</i>	Beventjes	x	x	7	75	I	4	9	2	2	1	1	HS	L	3
<i>Bromus hordeaceus</i>	Zachte dravik s.l.	x	x		72	I	9	7	3	x	2	3	LS	VL	
<i>Bromus sterilis</i>	Ille dravik	x	x	10	82	I	8	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Bromus tectorum</i>	Zwenkdravik		x	8	53	I	6	7	4	3	1	1	LS	L	
<i>Bromus thominei</i>	Duindravik	x	x		64	I	3	7	4	3	1	2	HS	L	A
<i>Bryonia A85dioica</i>	Heggerank	x	x		85	I	7	7	4	3	1	3	HS	L	
<i>Cakile maritima</i>	Zeeraket	x	x	5	11	I	3	8	3	x	x		L	VL	A
<i>Calamagrostis canescens</i>	Hennegras	x		8	31	I	6	4	2	2	1	2	S	L	
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Duinriet	x	x	9		I	7	7	3	2	1	1	HS	L	
<i>Calamaintha clinopodium</i>	Borstelkrans	x			83	I	4	7	3	3	1	1	LS	VL	A
<i>Callitriche stagnalis</i>	Gevleugeld sterrekroos		x	7	32	I	6	1	1	x	3	3	HS	L	
<i>Calystegia sepium</i>	Haagwinde	x	x	10	81	I	10	5	2	x	2	3	HS	L	
<i>Calystegia soldanella</i>	Zeewinde	x	x	4	11	I	3	7	4	x	x		L	VL	A
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gewoon herderstasje	x	x	10	51	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Cardamine hirsuta</i>	Kleine veldkers	x		8	52	I	8	7	3	3	1	2	HS	L	
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem		x	10	72	I	9	4	2	x	2	3	HS	L	
<i>Cardaria draba</i>	Pijlkruidkers		x	8	52	N	6	7	3	x	3	3	L	VL	
<i>Carduus crispus</i>	Kruldistel	x		9	54	I	7	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Carduus nutans</i>	Knikkende distel	x		5	53	I	3	7	4	3	1	1	L	VL	3
<i>Carduus tenuiflorus</i>	Tengere distel		x	4	53	I	2	7	4	x	2	2	L	VL	2
<i>Carex arenaria</i>	Zandzegge	x	x	8	63	I	6	7	4	2	1	1	LS	L	
<i>Carex cuprina</i>	Valse voszegge	x		8	71	I	6	3	2	x	2	3	LS	L	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Carex distans</i>	Zilte zegge		x	5	13	I	3	8	2	x	x		L	VL	3
<i>Carex disticha</i>	Tweejarige zegge	x	x	8	73	I	7	2	2	x	2	2	LS	L	
<i>Carex elata</i>	Stijve zegge		x	7	31	I	5	2	1	x	2	2	HS	L	
<i>Carex extensa</i>	Kwelderzegge		x	2	13	I	1	8	2	x	x		L	VL	1
<i>Carex flacca</i>	Zeegroene zegge	x	x	7	75	I	5	6	2	2	1	2	LS	L	
<i>Carex hirta</i>	Ruige zegge	x	x	10	71	I	8	7	2	x	2	3	HS	L	
<i>Carex nigra</i>	Zwarte zegge		x	8	33	I	6	3	2	1	1	1	LS	L	
<i>Carex panicea</i>	Blauwe zegge		x	8	77	I	5	4	2	2	1	1	LS	L	A
<i>Carex pseudocyperus</i>	Hoge cyperzegge		x	8	31	I	6	2	1	x	2	2	LS	VL	
<i>Carex riparia</i>	Oeverzegge	x	x	8	31	I	6	2	1	x	2	3	LS	L	
<i>Carex spicata</i>	Gewone bermzegge		x	7	82	I	5	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Carex trinervis</i>	Drienervige zegge	x	x	4	33	I	3	4	2	2	1	1	L	VL	A
<i>Carex viridula</i>	Dwergzegge		x		77	I	4	2	2	2	1	1	LS	L	A
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	x	x	7	74	I	3	7	4	3	1	2	LS	VL	2
<i>Centaurea subgenus Jacea</i>	Knoopkruid	x	x	10	72	I	10	7	3	2	1	2	LS	VL	
<i>Centaureum erythraea</i>	Echt duizendguldenkruid	x	x	8	75	I	6	9	3	2	1	2	LS	VL	
<i>Centaureum littorale</i>	Strandduizendguldenkruid	x	x	4	62	I	3	3	2	3	1	1	L	VL	A
<i>Centaureum pulchellum</i>	Fraai duizendguldenkruid		x	5	62	I	4	3	2	3	1	2	L	VL	nb
<i>Cerastium arvense</i>	Akkerhoornbloem	x	x	9	63	I	7	7	4	2	1	2	LS	L	
<i>Cerastium diffusum</i>	Scheve hoornbloem		x	4	11	I	3	7	3	3	1	1	LS	L	A
<i>Cerastium fontanum subsp. vulgare</i>	Gewone hoornbloem	x	x		72	I	10	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Cerastium glomeratum</i>	Kluwenhoornbloem		x	8	52	I	8	7	4	x	3	3	LS	VL	
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Zandhoornbloem	x	x	8	63	I	6	7	4	2	1	2	L	VL	
<i>Cerastium tomentosum</i>	Viltige hoornbloem	x											L	L	
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Dolle kervel	x		10	82	I	8	7	3	x	2	3	HS	L	
<i>Chelidonium majus</i>	Stinkende gouwe	x		10	82	I	9	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Chenopodium album</i>	Melganzenvoet	x	x		52	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Chenopodium rubrum</i>	Rode ganzenvoet		x	8	61	I	6	9	2	x	3	3	LS	L	
<i>Cirsium acaule</i>	Aarddistel	x	x	4	75	I	2	7	3	3	1	1	L	VL	2
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	x	x	10	54	I	10	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	x	x	10	73	I	9	4	2	2	1	2	HS	L	
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	x	x	10	52	I	10	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Claytonia perfoliata</i>	Witte winterpostelein	x	x	6	82	N	5	7	4	3	1	3	HS	L	
<i>Clematis vitalba</i>	Bosrank	x		9	85	I	6	7	3	3	1	2	HS	L	
<i>Cochlearia danica</i>	Deens lepelblad		x	3	13	I	4	7	3	3	1	1	L	VL	nb
<i>Colchicum autumnale</i>	Herfsttijloos	x	x	6	73	I	4	4	2	x	2	2	HS	VL	A
<i>Coletea spec</i>	Blazenstruik (soort)	x	x												
<i>Convolvulus arvensis</i>	Akkerwinde	x	x	10	52	I	9	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Comyza canadensis</i>	Canadese fijnstraal	x	x	10	51	N	9	7	4	x	2	3	LS	L	
<i>Corispermum leptopterum</i>	Smal vlieszaad	x	x	5	53	N	4	7	4	3	1	1	L	VL	
<i>Corynephorus canescens</i>	Buntgras	x	x	8	76	I	6	7	4	2	1	1	L	VL	
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Vlakke dwergmispel	x	x		85	N	3						HS	L	
<i>Crataegus monogyna</i>	Eenstijlige meidoorn	x	x	9	85	I/A	10	7	3	2	1	3	HS	LS	
<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad	x	x	10	52	I	10	7	3	x	2	3	LS	VL	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Crepis polymorpha</i>	Paardebloemstrepzaad		x		72	I	4	7	3	x	2	2	L	VL	
<i>Cuscuta epithymum</i>	Klein warkruid	x	x	6	78	I	4	7	4	1	1	1	HS	L	A
<i>Cynoglossum officinale</i>	Veldhondstong	x	x	6	53	I	4	7	4	3	1	1	HS	VL	
<i>Dactylis glomerata</i>	Gewone kroopaar	x	x	10	72	I	10	7	3	x	3	3	HS	L	
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	Brede orchis		x	7	73	I	4	4	2	3	1	2	LS	L	3
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Vleeskleurige orchis		x	4	34	I	3	3	2	2	1	1	L	L	3
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Gevlekte orchis		x	8	77	I	4	6	2	1	1	1	LS	L	3
<i>Dantonina decumbens</i>	Tandjesgras	x			78	I	6	9	3	1	1	1	LS	L	
<i>Datura stramonium</i>	Doomappel	x		7	52	N	6	7	4	3	1	2	LS	VL	
<i>Daucus carota</i>	Peen	x	x	10	72	I	10	7	3	3	1	2	L	VL	
<i>Descurainia sophia</i>	Sofiekruid		x	6	53	N	3	7	4	3	1	1	LS	L	
<i>Digitalis purpurea</i>	Gewoon vingerhoedskruid	x	x	7	84	I/N	6	7	3	x	2	3	HS	L	
<i>Diplotaxis muralis</i>	Kleine zandkool		x	7	53	I	5	7	4	x	2	2	LS	L	
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Grote zandkool	x	x	8	53	I	6	7	4	3	1	2	LS	L	
<i>Draba muralis</i>	Wit hongerbloempje	x		0	74	I?	2	7	4	x	2	2	LS	L	3
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekelvaren	x		9	95	I	8	9	2	1	1	2	S	LS	
<i>Dryopteris dilatata</i>	Brede stekelvaren	x		8	95	I	8	7	2	1	1	2	S	LS	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	x		10	92	I	9	7	3	2	1	2	S	L	
<i>Echium vulgare</i>	Slangekruid	x	x	8	53	I	6	7	4	3	1	1	L	VL	
<i>Eleagnus cf. angustifolius</i>	Olijfwilg	x													
<i>Eleocharis acicularis</i>	Naaldwaterbies		x	5	22	I	4	2	1	2	1	2	LS	L	A
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewone waterbies		x	8	32	I	6	2	1	2	1	3	LS	L	
<i>Elymus athericus</i>	Strandweek	x			11	I	4	7	3	x	1	1	L	VL	nb
<i>Elymus farctus subsp. boreoatlanticus</i>	Biestarwegras	x	x		11	I	3	7	4	x	x		L	VL	A
<i>Elymus repens</i>	Kweek	x	x		52	I	10	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Epilobium angustifolium</i>	Wilgeroosje	x	x	10	84	I	9	7	3	2	1	2	HS	VL	
<i>Epilobium ciliatum</i>	Beklierde basterdwederik	x		6	54	N	9	3	2	x	3	3	HS	L	
<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgeroosje	x	x	8	81	I	9	6	2	x	3	3	LS	VL	
<i>Epilobium montanum</i>	Bergbasterdwederik	x		9	82	I	7	7	3	x	2	3	HS	L	
<i>Epilobium parviflorum</i>	Viltige basterdwederik		x	9	81	I	7	6	2	x	3	3	LS	L	
<i>Epipactis helleborine</i>	Brede wespenorchis	x		9	83	I	8	7	3	3	1	3	VS	LS	nb
<i>Epipactis palustris</i>	Moeraswespenorchis		x	5	34	I	3	3	2	3	1	1	LS	L	2
<i>Equisetum arvense</i>	Heermoes	x	x	10	52	I	10	9	3	x	2	3	HS	L	
<i>Equisetum palustre</i>	Lidrus		x	10	71	I	9	2	2	x	2	3	LS	L	
<i>Equisetum variegatum</i>	Bonte paardestaart		x	3	34	I	1	3	2	3	1	1	L	L	1
<i>Erigeron acer</i>	Scherpe fijnstraal	x	x		63	I	5	7	3	2	1	1	L	VL	
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewone reigersbek s.l.	x	x	9	63	I	8	7	4	3	1	2	L	VL	
<i>Erodium lebelii</i>	Kleverige reigersbek	x		4	64	I	3	7	4	3	1	1	L	VL	A
<i>Erophila verna</i>	Vroegeling	x	x	9	63	I	7	7	4	3	1	2	L	VL	
<i>Eryngium maritimum</i>	Blauwe zeedistel	x	x	5	11	I	3	7	4	x	x		L	VL	A
<i>Euonymus europaeus</i>	Wilde kardinaalsmuts	x			85	I	6	7	4	3	1	1	HS	L	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnekruid	x	x	10	81	I	8	6	2	x	2	2	HS	L	
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Kroontjeskruid		x	10	41	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Euphorbia lathyris</i>	Kruisbladige wolfsmelk	x				N	6	7	3	x	3	3	HS	L	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Euphorbia paralias</i>	Zeewolfsmelk	x	x	3	11	I	3	7	4	x	x		L	VL	A
<i>Euphorbia pepulus</i>	Tuinwolfsmelk		x	9	41	I	7	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>rostkoviana</i>	Beklierde ogentroost		x	6	75	I	2	7	3	x	2	2	LS	L	1
<i>Euphrasia stricta</i>	Stijve ogentroost	x	x	6	75	I	4	9	3	2	1	1	LS	L	3
<i>Fagus sylvatica</i>	Beuk	x		9	92	I/A	8	7	3	2	1	2			
<i>Fallopia convolvulus</i>	Zwaluw tong	x	x	10	41	I	9	7	3	3	1	3	LS	L	
<i>Festuca arundinacea</i>	Rietzwenkgras	x	x	10	71	I	8	4	3	x	2	2	LS	L	
<i>Festuca filiformis</i>	Fijn schapengras	x	x		76	I	7	7	3	1	1	1	LS	L	
<i>Festuca juncifolia</i>	Duinzwenkgras	x	x		11	I	3	7	4	3	1	1	LS	VL	3
<i>Festuca rubra</i>	Rood zwenkgras s.s.	x	x		72	I	10	7	2	2	1	2	LS	VL	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel		x	6									L	L	
<i>Fragaria vesca</i>	Bosaardbei	x		9	83	I	6	7	3	3	1	1	HS	VL	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewone es	x	x	10	92	I	9	6	2	x	2	3			
<i>Fumaria officinalis</i>	Gewone duivekervel	x	x	9	41	I	6	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gewone hennepnetel	x	x	10	82	I	9	7	2	x	2	3	LS	L	
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid	x	x	10	82	I	10	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Galium mollugo</i>	Glad walstro	x	x	10	72	I	8	7	3	3	1	2	LS	VL	
<i>Galium palustre</i>	Moeraswalstro	x	x	10	33	I	8	2	2	2	1	3	S	VL	
<i>Galium uliginosum</i>	Ruw walstro	x	x	8	33	I	6	2	2	2	1	2	LS	VL	
<i>Galium verum</i>	Geel walstro	x	x	8	63	I	6	7	4	2	1	1	LS	VL	
<i>Galium x pomeranicum</i>	Geelwit walstro	x	x					7	4	3	1	2	HS	L	
<i>Gentiana uliginosa</i>	Slanke gentiaan		x	3	34	I	2	3	2	3	1	1	L	VL	2
<i>Geranium dissectum</i>	Slipbladige ooievaarsbek	x	x	10	41	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Geranium molle</i>	Zachte ooievaarsbek	x	x	10	52	I	9	7	3	x	2	3	LS	VL	
<i>Geranium pusillum</i>	Kleine ooievaarsbek	x	x	9	52	I	8	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Geranium pyrenaicum</i>	Bermooievaarsbek		x	8	54	N	5	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Geranium robertianum</i>	Robertskruid	x		10	82	I	8	7	3	x	2	3	VS	VL	
<i>Geum urbanum</i>	Geel nagelkruid	x	x	10	82	I	8	7	3	3	1	3	S	L	
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	x	x	10	82	I	10	7	3	x	2	3	S	VL	
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Bleekgele droogbloem		x	5	62	I	5	4	2	3	1	2	LS	VL	
<i>Groenlandia densa</i>	Paarbladig fonteinkruid		x		21	I	3	1	1	x	2	2	LS	L	3
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Grote muggenorchis		x	3	75	I	2	6	2	2	1	1	LS	L	1
<i>Helianthemum nummularium</i>	Geel zonneroosje	x	x	5	74	I	3	7	3	3	1	1	LS	VL	A
<i>Heracleum sphondylium</i>	Gewone bereklauw	x	x	10	82	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Herminium monorchis</i>	Honingorchis		x	3	75	I	2	6	3	3	1	1	LS	L	2
<i>Hesperis matronalis</i>	Damastbloem		x	5	96	Ns	3						HS	L	
<i>Hieracium lachenalii</i>	Dicht havikskruid		x		84	I	6	7	4	2	1	2	HS	LS	
<i>Hieracium pilosella</i>	Muizeoor	x	x	10	63	I	8	7	4	2	1	2	LS	VL	
<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid	x	x	10	84	I	8	7	4	2	1	2	LS	VL	
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	x	x	5	85	I	4	7	4	3	1	1	L	VL	
<i>Hippuris vulgaris</i>	Lidsteng	x	x	6	32	I	4	1	1	x	2	2	LS	L	A
<i>Hirschfeldia incana</i>	Grijze mosterd	x	x	6	52	N	4	7	3	x	3	3	L	VL	
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	x	x	10	72	I	10	5	2	x	2	3	LS	L	
<i>Honckenya peploides</i>	Zeepestelein	x			11	I	3	8	3	x	x		L	VL	A

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Hordeum murinum</i>	Kruipertje		x	10	51	I	9	7	3	x	2	3	LS	VL	
<i>Humulus lupulus</i>	Hop	x		10	81	I	9	5	2	x	2	2	HS	L	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Kikkerbeet		x	8	21	I	5	1	1	x	2	2	LS	L	A
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Waternavel	x	x	9	33	I	6	3	2	2	1	2	LS	VL	
<i>Hypericum dubium</i>	Kantig hertshooi		x	10	73	I	8	6	2	x	2	2	LS	L	
<i>Hypericum perforatum</i>	Sint-Janskruid	x	x	10	76	I	10	7	4	x	2	2	LS	VL	
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Geveugeld hertshooi	x			73	I	7	2	2	x	2	2	L	HS	
<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewoon biggekruid	x	x	10	63	I	10	7	4	2	1	2	L	VL	
<i>Inula conyzae</i>	Donderkruid	x	x		83	I	4	7	3	3	1	1	LS	VL	A
<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis		x	10	31	I	8	2	1	x	2	3	HS	L	
<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje		x	9	76	I	7	7	4	2	1	1	LS	VL	
<i>Juncus articulatus</i>	Zomprus		x	8	71	I	7	4	2	x	2	3	LS	L	
<i>Juncus bufonius subsp. Bufonius</i>	Greppelrus		x	10	61	I	9	4	2	x	2	3	LS	VL	
<i>Juncus inflexus</i>	Zegroene rus		x	10	71	I	8	4	2	x	2	3	LS	L	
<i>Juncus maritimus</i>	Zeerus		x	3	13	I	1	8	2	x	x		L	VL	1
<i>Juncus subnodulosus</i>	Paddenrus	x	x	5	34	I	3	2	1	2	1	2	LS	L	3
<i>Koeleria spec</i>	Fakkkelgras (soort)	x	x							3	3	1	1		
<i>Lactuca serriola</i>	Kompassla		x	8	53	I	6	7	3	x	2	3	L	VL	
<i>Lamium album</i>	Witte dovenetel	x	x	10	82	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Lamium amplexicaule</i>	Hoenderbeet		x	9	41	I	7	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Lamium hybridum</i>	Ingesneden dovenetel	x			41	I	5								
<i>Lamium purpureum var. purpureum</i>	Paarse dovenetel s.s.	x	x		41	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus	x	x		72	I	8	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Aardaker	x			72	I	4	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	x		10	71	I	9	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwentand	x	x		63	I	6	9	3	2	1	1	LS	L	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margriet	x	x	10	72	I	9	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Leymus arenarius</i>	Zandhaver	x	x		11	I	4	7	4	x	1	1	L	VL	
<i>Ligustrum vulgare</i>	Wilde liguster	x	x	8	85	I	4	7	4	3	1	1	HS	VL	
<i>Linaria vulgaris</i>	Vlasbekje	x	x	10	52	I	9	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Linum catharticum</i>	Geelhartje	x	x		75	I	3	9	3	2	1	1	LS	VL	1
<i>Liparis loeselii</i>	Groenknoelorchis		x	3	34	I	1	2	2	2	1	1	LS	L	1
<i>Listera ovata</i>	Grote keverorchis		x	8	92	I	6	5	3	3	1	2	S	L	nb
<i>Lithospermum officinale</i>	Glad pazelzaad	x	x	5	84	I	3	7	4	3	1	1	HS	L	3
<i>Littorella uniflora</i>	Oeverkruid		x	5	22	I	3	2	1	2	1	1	LS	L	3
<i>Lolium perenne</i>	Engels raai gras	x	x	10	51	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wilde kamperfoelie	x			95	I	9	7	3	2	1	2	HS	VL	
<i>Lotus corniculatus subsp. corniculatus</i>	Gewone rolklaver	x	x	10	63	I	8	7	3	2	1	2	LS	L	
<i>Lunaria annua</i>	Tuinjudaspenning	x						7					HS	L	
<i>Luzula campestris</i>	Gewone veldbies	x	x	10	76	I	8	7	4	2	1	2	LS	VL	
<i>Luzula multiflora</i>	Veelbloemige veldbies		x		77	I	7	4	2	2	1	1	HS	L	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekeksbloem		x	10	73	I	8	3	2	x	2	2	HS	VL	
<i>Lycium spec</i>	Boksdooi (soort)	x	x						4	3	1	1			
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	x	x	10	31	I	9	2	1	x	2	2	HS	L	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Lysimachia nummularia</i>	Penningkruid		x	10	71	I	8	4	2	x	2	2	HS	L	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	x	x	10	73	I	8	4	2	2	1	2	HS	VL	
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	x	x	10	81	I	9	3	1	x	2	3	LS	L	
<i>Mahonia aquifolium</i>	Mahonia	x			85	N	4	7	4	2	1	1	S	L	
<i>Malus sylvestris</i>	Appel	x		5	92	I/N	5	7	3	x	2	2			
<i>Malva moschata</i>	Muskuskaasjeskruid	x	x	7	82	I	3	7	3	x	3	3	LS	L	3
<i>Malva neglecta</i>	Klein kaasjeskruid		x	9	52	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Malva sylvestris</i>	Groot kaasjeskruid		x	10	52	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Matricaria discoidea</i>	Schijfkamille	x	x	10	51	N	10	7	3	x	3	3	L	VL	
<i>Matricaria maritima</i>	Reukeloze kamille	x	x	10	52	I	8	7	3	x	3	3	L	VL	
<i>Matricaria recutita</i>	Echte kamille	x	x	10	41	N	10	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Medicago lupulina</i>	Hopklaver	x	x	10	72	I	9	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Melilotus albus</i>	Witte honingklaver	x	x	8	52	I?	6	7	3	x	2	2	L	VL	
<i>Melilotus officinalis</i>	Citroengele honingklaver		x	9	52	I	7	7	3	x	2	2	L	VL	
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	x	x	10	31	I	9	3	1	3	1	2	LS	VL	
<i>Mentha arvensis</i>	Akkermunt		x	9	71	I	7	5	2	x	2	2	HS	L	
<i>Mentha suaveolens</i>	Witte munt	x	x	3	71	I/N	6	6	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Mercurialis annua</i>	Tuinbingelkruid	x	x	10	41	I	9	7	3	x	2	3	LS	L	
<i>Milium effusum</i>	Bosgiestgras	x		8	92	I	6	7	3	2	1	1	S	LS	
<i>Monotropa hypopitys</i>	Stofzaad		x	3	84	I	2	9	4	3	1	3	VS	L	1
<i>Muscari botryoides</i>	Blauwe druifjes	x		4	96	Ns	3	7	3	x	2	2	LS	VL	ni
<i>Myosotis cespitosa</i>	Zompvergeet-mij-nietje		x		71	I	7	2	2	x	2	2	LS	L	
<i>Myosotis ramosissima</i>	Ruw vergeet-mij-nietje	x	x	9	63	I	6	7	4	3	1	2	L	VL	
<i>Myosotis scorpioides</i>	Moerasvergeet-mij-nietje		x		32	I	7	2	2	x	3	3	HS	L	
<i>Nasturtium officinale</i>	Witte waterkers	x	x	9	32	I	6	2	1	x	2	3	LS	L	
<i>Odontites vernus</i>	Rode ogentroost		x		71	I	7	7	2	3	1	2	LS	L	
<i>Oenothera biennis</i>	Middelste teunisbloem		x	8	53	N	6	7	4	3	1	2	LS	VL	
<i>Oenothera glazioviana</i>	Grote teunisbloem	x	x	5	53	N	5	7	4	3	1	1	L	VL	
<i>Ononis repens subsp. repens</i>	Kruidend stalkruid	x	x		63	I	4	7	4	3	1	1	LS	VL	
<i>Onopordum acanthium</i>	Wegdistel		x	5	53	I	3	7	4	3	1	1	L	VL	3
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Addertong	x		6	77	I	4	3	2	2	1	1	LS	L	A
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	Walstrobremraap	x	x	5	64	I	3	7	4	3	1	1	L	VL	3
<i>Orobanche minor</i>	Klavervreter		x	6	72	I	3	7	3	x	2	2	LS	VL	2
<i>Papaver dubium</i>	Bleke klaproos		x	8	43	I	6	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Papaver rhoeas</i>	Grote klaproos	x	x	10	41	I	9	7	3	x	2	3	LS	VL	
<i>Papaver somniferum</i>	Slaapbol	x											L	L	
<i>Parnassia palustris</i>	Parnassia		x	4	34	I	2	6	2	2	1	1	L	VL	1
<i>Pastinaca sativa</i>	Gewone pastinaak	x	x		72	I	6	7	3	x	2	3	LS	VL	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rietgras	x		10	32	I	9	4	1	x	3	3	HS	L	
<i>Phleum arenarium</i>	Zanddoddegras	x	x	5	64	I	4	7	4	3	1	1	L	VL	nb
<i>Phleum pratense</i>	Timoteegras s.s.	x	x	10	72	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Phragmites australis</i>	Riet	x	x	10	31	I	9	2	1	x	2	3	HS	VL	
<i>Picris echioides</i>	Dubbelkelk		x	7	53	I	5	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine bevenmel	x	x	9	63	I	6	7	3	2	1	2	LS	VL	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Plantago coronopus</i>	Hertshoornweegbree	x	x	6	13	I	4	7	3	3	1	1	L	VL	
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	x	x	10	72	I	10	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Plantago major subsp. major</i>	Grote weegbree s.s.	x	x		51	I	10	7	3	x	3	3	HS	VL	
<i>Poa annua</i>	Straatgras	x	x	10	51	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Poa bulbosa</i>	Knolbeemdgras	x		3	64	I?	3	7	4	2	1	1	HS	L	A
<i>Poa compressa</i>	Plat beemdgras		x	8	74	I	6	7	4	3	1	1	VL	VL	
<i>Poa nemoralis</i>	Schaduwgras	x		10	92	I	8	7	4	2	1	3	S	LS	
<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras	x	x		72	I	10	7	3	2	1	3	LS	L	
<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras	x	x	10	71	I	9	7	2	x	2	3	HS	L	
<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem s.l.	x	x	7	75	I	4	7	3	2	1	1	LS	L	3
<i>Polygonum amphibium</i>	Veenwortel		x	10	71	I	8	4	1	x	2	3	HS	VL	
<i>Polygonum aubertii</i>	Bruidsluijer	x				A									
<i>Polygonum aviculare</i>	Varkensgras	x			51	I	10	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Polygonum lapathifolium</i>	Bekierde duizendknoop	x	x	10	61	I	9	5	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Polygonum persicaria</i>	Perzikkruid	x	x	10	41	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Polypodium vulgare</i>	Eikvaren	x		9	95	I	7	7	4	2	1	1	HS	LS	
<i>Populus alba</i>	Witte abeel	x			96	Ns	6	7	3	3	1	3			
<i>Populus tremula</i>	Ratelpopulier	x	x	9	95	I/A	8	7	3	2	1	3			
<i>Populus x canescens (P. alba x P. tremula)</i>	Grauwe abeel	x			96	?s	6								
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rosig fonteinkruid		x	3	22	I	2	1	1	x	2	2	LS	VL	1
<i>Potamogeton gramineus</i>	Ongelijkbladig fonteinkruid		x	4	22	I	2	1	1	2	1	1	LS	L	2
<i>Potamogeton natans</i>	Drijvend fonteinkruid		x	8	21	I	6	1	1	x	2	3	LS	L	
<i>Potentilla anserina</i>	Zilverschoon	x	x	10	71	I	10	5	2	x	2	3	LS	VL	
<i>Potentilla erecta</i>	Tormentil	x	x	9	78	I	7	5	2	1	1	1	LS	VL	
<i>Potentilla neumanniana</i>	Voorjaarsganzerik	x			74	I	3	7	4	2	1	1	L	VL	A
<i>Potentilla reptans</i>	Vijfvingerkruid	x	x	10	71	I	8	7	3	x	2	3	L	VL	
<i>Primula veris</i>	Gulden sleutelbloem	x	x	7	75	I	5	7	3	3	1	2	LS	VL	
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	x	x	10	72	I	9	9	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Prunus cerasifera</i>	Kerspruim	x					7	3	x	2	2				
<i>Prunus padus</i>	Vogelkers	x		8	93	I/A	5	5	3	2	1	2	S	HS	
<i>Prunus serotina</i>	Amerikaanse vogelkers	x		9	95	N	8	7	3	1	1	1	HS	LS	
<i>Prunus spinosa</i>	Sleedoorn	x	x	10	85	I	9	7	3	2	1	2	HS	VL	
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Heelblaadjes	x		10	71	I	8	4	2	x	2	2	LS	VL	
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Rond wintergroen	x	x	5	83	I	3	5	3	2	1	1	HS	L	A
<i>Quercus robur</i>	Zomereik	x		9	95	I/A	9	7	3	1	1	3			
<i>Radiola linoides</i>	Dwergvlas		x	4	62	I	2	4	3	2	1	1	L	VL	1
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem	x	x	10	72	I	10	9	3	x	2	3	LS	L	
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Fijne waterranonkel	x		4	21	I	6	1	1	3	1	2	LS	L	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolboterbloem	x	x	9	63	I	7	7	3	3	1	2	LS	VL	
<i>Ranunculus flammula</i>	Egelboterbloem		x	8	33	I	7	2	2	2	1	2	LS	L	
<i>Ranunculus hederaceus</i>	Klimopwaterranonkel		x	4	32	I	4	1	1	x	2	2	LS	L	A
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	x	x	10	71	I	10	5	2	x	2	3	HS	VL	
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Kleine waterranonkel		x		21	I	6	1					HS	L	
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Knopherik		x	10	43	I	8	7	3	x	2	2	LS	VL	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Reseda lutea</i>	Wilde reseda		x	8	53	I	7	7	4	3	1	1	LS	VL	
<i>Reseda luteola</i>	Wouw		x	8	53	I	6	7	4	3	1	1	L	VL	
<i>Rhamnus catharticus</i>	Wegedoorn	x		3	85	I	3	7	3	3	1	1	HS	L	A
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grote ratelaar		x	8	73	I	5	5	2	2	1	2	LS	LS	A
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar	x	x	8	75	I	4	5	3	2	1	1	LS	VL	3
<i>Ribes alpinum</i>	Alpenbes	x		1				7	3	x	2	2	HS	LS	
<i>Ribes nigrum</i>	Zwarte bes	x		7	91	I/N	5	3	2	x	2	2	HS	L	
<i>Ribes rubrum</i>	Aalbes	x		9	93	I/N	7	4	2	2	1	3	HS	L	
<i>Ribes uva-crispa</i>	Kruisbes	x		8	85	I/N	6	5	3	3	1	1	HS	L	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia	x			82	N/A	7	7	4	2	1	3			
<i>Rosa canina</i>	Hondsroos	x	x	10	85	I	8	7	3	3	1	3	LS	VL	
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Duinroosje	x	x	3	83	I	2	7	4	2	1	1	HS	L	2
<i>Rosa rubiginosa</i>	Egelantier	x	x	5	85	I	4	7	4	3	1	1	LS	VL	nb
<i>Rosa rugosa</i>	Rimpelroos	x		3	85	N	3	7	4	3	1	3	HS	L	
<i>Rubus caesius</i>	Dauwbraam	x	x	10	82	I	9	7	2	3	1	2	HS	L	
<i>Rubus fruticosus</i>	Gewone braam	x			85	I	9	7	3	1	1	3	LS	VL	
<i>Rubus idaeus</i>	Framboos	x		9	84	I	8	7	3	2	1	2	HS	L	
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	x	x	10	72	I	10	7	2	x	2	2	LS	L	
<i>Rumex acetosella</i>	Schapezuring	x	x	10	76	I	10	7	4	1	1	2	L	VL	
<i>Rumex conglomeratus</i>	Kluwenzuring		x	10	71	I	8	5	2	x	3	3	HS	L	
<i>Rumex crispus</i>	Krulzuring	x	x	10	71	I	9	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Waterzuring		x	9	31	I	7	2	1	x	2	3	LS	L	
<i>Rumex maritimus</i>	Goudzuring		x	6	61	I	5	2	2	x	3	3	L	VL	nb
<i>Rumex obtusifolius subsp. obtusifolius</i>	Ridderzuring	x	x		54	I	10	7					HS	L	
<i>Sagina nodosa</i>	Sierlijke vetmuur	x	x	5	62	I	3	4	2	3	1	1	L	L	3
<i>Sagina procumbens</i>	Liggende vetmuur	x	x	10	51	I	8	9	3	x	2	3	LS	L	
<i>Salix alba</i>	Schietwilg	x		10	91	I/A	8	2	2	x	2	3			
<i>Salix aurita</i>	Geoorde wilg		x	9	91	I	8	3	2	1	1	1	LS	LS	
<i>Salix caprea</i>	Boswilg	x	x	10	82	I	9	7	3	x	2	2	HS	L	
<i>Salix cinerea</i>	Grauwe wilg	x	x	10	91	I	8	3	2	2	1	2	LS	VL	
<i>Salix repens</i>	Kruipwilg	x	x	8	84	I	6	3	2	2	1	1	LS	L	
<i>Salsola kali subsp. kali</i>	Stekend loogkruid	x	x		11	I	3	7	4	x	x		L	VL	A
<i>Salsola kali subsp. ruthenica</i>	Zacht loogkruid	x	x		11	I	3	7	4	3	1	2	L	VL	3
<i>Sambucus nigra</i>	Gewone vlier	x	x	10	82	I	10	7	3	x	2	3	HS	VL	
<i>Samolus valerandi</i>	Waterpunge		x	5	62	I	4	2	2	3	1	1	HS	L	nb
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleine pimpernel		x	7	74	I	4	7	3	3	1	1	LS	VL	
<i>Saponaria officinalis</i>	Zeepkruid	x	x	8	53	I	6	7	3	3	1	2	LS	VL	
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Kandelaartje	x	x	7	63	I	5	7	3	3	1	1	L	VL	nb
<i>Schoenus nigricans</i>	Knobbies	x	x	3	34	I	2	2	2	2	1	1	L	VL	1
<i>Scrophularia auriculata</i>	Geoord helmkruid		x	9	32	I	7	2	2	x	2	2	LS	VL	
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knopig helmkruid	x		10	92	I	9	7	3	2	1	2	HS	L	
<i>Sedum acre</i>	Muurpeper	x	x	9	64	I	7	7	4	3	1	2	L	VL	
<i>Sedum album</i>	Wit vetkruid	x	x	6	63	I	4	7	4	2	1	1	L	VL	nb
<i>Senecio erucifolius</i>	Viltig kruiskruid		x	7	72	I	5	7	3	x	2	2	LS	VL	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Senecio inaequidens</i>	Bezemkruiskruid	x		6	52	N	5	7	3	x	2	2	L	VL	
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobskruiskruid s.l.	x	x	10	63	I	9	7	3	3	1	2	LS	VL	
<i>Senecio sylvaticus</i>	Boskruiskruid	x	x	8	84	I	6	7	4	1	1	2	LS	VL	
<i>Senecio viscosus</i>	Kleverig kruiskruid		x	8	52	I	6	7	4	3	1	2	LS	L	
<i>Senecio vulgaris</i>	Klein kruiskruid	x	x	10	41	I	10	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Setaria viridis</i>	Groene naalbaar		x	8	43	I	5	7	4	x	2	2	LS	LS	
<i>Sherardia arvensis</i>	Blauw walstro	x		8	42	I	4	7	3	x	2	2	LS	VL	3
<i>Silene conica</i>	Kegelsilene		x	5	64	I	3	7	4	3	1	1	L	VL	3
<i>Silene dioica</i>	Dagkoekoeksbloem	x		10	82	I	7	7	3	x	2	2	HS	L	
<i>Silene latifolia (subsp. alba)</i>	Avondkoekoeksbloem	x	x	9	52	I	7	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Silene nutans</i>	Nachtsilene	x	x	5	83	I	3	7	4	3	1	1	LS	VL	3
<i>Silene vulgaris</i>	Blaasilene		x	7	74	I	5	7	3	3	1	2	LS	VL	
<i>Sinapis arvensis</i>	Herik		x	10	41	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Sisymbrium altissimum</i>	Hongaarse raket	x	x	7	53	N	5	7	4	3	1	1	L	VL	
<i>Sisymbrium officinale</i>	Gewone raket	x	x	10	52	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterzoet	x	x	10	81	I	8	5	1	x	2	2	HS	VL	
<i>Solanum nigrum</i>	Zwarte nachtschade s.l.	x	x	10	41	I	9	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Sonchus arvensis</i>	Akkermelkdistel s.l.	x	x	10	41	I	8	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Sonchus asper</i>	Gekroesde melkdistel	x	x	10	41	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Sonchus oleraceus</i>	Gewone melkdistel	x	x	10	41	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Wilde lijsterbes	x		10	95	I/A	8	7	2	1	1	2			
<i>Sparganium emersum</i>	Kleine egelskop		x	7	32	I	5	2	1	x	2	2	LS	L	
<i>Sparganium erectum</i>	Grote egelskop s.l.		x	9	31	I	6	2	1	x	2	3	LS	L	
<i>Stellaria graminea</i>	Grasmuur		x	10	72	I	9	7	3	x	2	2	HS	L	
<i>Stellaria media subsp. Media</i>	Vogelmuur	x	x	10	41	I	10	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Symphoricarpos spec</i>	Sneeuwbes (soort)	x													
<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeerwortel	x	x	10	81	I	9	4	2	x	2	3	LS	VL	
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	x		10	54	I	10	7	3	x	2	2	HS	VL	
<i>Taraxacum sectie Palustria</i>	Moeraspaardebloem		x		73	I	3	3	2	3	1	2	L	L	3
<i>Taraxacum sectie Subvulgaria</i>	Paardebloem	x	x		72	I	10	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Taraxacum spec</i>	Paardebloem (soort)	x	x						3	x	2	3			
<i>Teucrium scordium</i>	Moerasgamander		x	3	71	I	1	2	2	3	1	1	LS	L	1
<i>Teucrium scorodonia</i>	Valse salie	x		10	84	I	8	7	4	2	1	1	HS	L	
<i>Thalictrum flavum</i>	Poelruit		x	7	73	I	6	3	2	x	2	2	LS	VL	nb
<i>Thalictrum minus</i>	Kleine ruit	x	x	5	83	I	3	7	4	2	1	1	HS	VL	A
<i>Thesium humifusum</i>	Liggend bergvlas	x	x	3	74	I	2	7	4	3	1	1	LS	L	3
<i>Thlaspi arvense</i>	Witte krodde		x	9	41	I	7	7	3	x	3	3	LS	L	
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm	x	x	8	63	I	6	7	3	3	1	1	L	VL	
<i>Tragopogon pratensis subsp. pratensis</i>	Gele morgenster	x	x		72	I	7	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Trifolium campestre</i>	Liggende klaver	x	x	8	63	I	6	7	3	3	1	2	L	VL	
<i>Trifolium dubium</i>	Kleine klaver		x	10	72	I	9	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Trifolium filiforme</i>	Draadklaver		x	2	71	I	3	9	3	x	2	2	L	VL	3
<i>Trifolium fragiferum</i>	Aardbeiklaver		x	8	71	I	5	4	2	x	2	2	LS	L	
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver	x	x	10	72	I	10	7	3	x	2	3	LS	L	

Bijlage 1. Soortenlijst van de hogere planten van het projectgebied

<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	x	x	10	71	I	10	7	2	x	2	3	LS	VL	
<i>Trisetum flavescens</i>	Goudhaver		x	9	72	I	6	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Ulmus minor</i>	Gladde iep	x	x		93	I	8								
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	x	x	10	82	I	10	7	2	x	2	3	HS	L	
<i>Urtica urens</i>	Kleine brandnetel	x	x	10	41	I	9	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Valeriana dioica</i>	Kleine valeriaan		x	7	77	I	4	3	2	2	1	2	HS	VL	3
<i>Valeriana repens</i>	Echte valeriaan	x			73	I	9	4	2	x	2	3	LS	VL	
<i>Valerianella locusta</i>	Gewone veldsla	x	x	8	42	I	5	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Verbascum blattaria</i>	Mottenkruid	x		4	53	I?	3	7	4	x	2	2	LS	VL	ni?
<i>Verbascum thapsus</i>	Koningskaars	x	x	9	53	I	6	7	4	3	1	2	LS	VL	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> subsp. <i>Aquatica</i>	Rode waterereprijs		x	5	32	I	6	2	1	x	2	3	HS	L	
<i>Veronica arvensis</i>	Veldereprijs	x	x	10	63	I	8	7	3	3	1	2	LS	VL	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gewone ereprijs	x	x	10	72	I	9	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Veronica hederifolia</i>	Klimopereprijs	x	x	10	43	I	8	7	4	x	2	3	HS	L	
<i>Veronica officinalis</i>	Mannetjesereprijs	x	x	8	78	I	6	7	4	2	1	1	LS	VL	
<i>Veronica persica</i>	Grote ereprijs	x	x	9	41	I	8	7	3	x	3	3	LS	VL	
<i>Veronica scutellata</i>	Schildereprijs		x	6	33	I	5	2	1	2	1	2	LS	L	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Tijmereprijs	x		8	71	I	7	9	3	x	2	2	HS	VL	
<i>Viburnum lantana</i>	Wollige sneeuwbal	x		2	85	I?	3	7	4	3	1	1	HS	VL	A
<i>Viburnum opulus</i>	Gelderse roos	x	x	10	92	I	8	4	2	x	2	2	HS	VL	
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke	x	x	10	72	I	9	7	3	x	2	2	LS	VL	
<i>Vicia hirsuta</i>	Ringelwikke	x	x	10	41	I	8	7	4	x	2	2	LS	L	
<i>Vicia lathyroides</i>	Lathyruswikke	x	x	5	64	I	4	7	4	3	1	1	L	VL	
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	Smalle wikke s.s.	x	x		63	I	9	7	3	3	1	2	LS	VL	
<i>Vinca major</i>	Grote maagdepalm	x			94	Ns	3								
<i>Viola arvensis</i>	Akkerviooltje		x	10	43	I	8	7	3	x	2	2	LS	L	
<i>Viola canina</i>	Hondsviooltje	x	x	7	78	I	4	5	3	2	1	1	LS	VL	3
<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	x	x	5	64	I	3	7	4	2	1	1	L	VL	A
<i>Viola hirta</i>	Ruig viooltje	x		6	83	I	3	7	4	3	1	1	LS	VL	A
<i>Vulpia bromoides</i>	Eekhoorngras		x	7	76	I	3	7	4	2	1	1	L	VL	2
<i>Vulpia myuros</i>	Gewoon langbaardgras		x	7	52	I	6	7	4	x	2	2	L	VL	

Bijlage 2. Overzicht van de vegetatiekarteringseenheden in het projectgebied.

Karteringseenheid	Omschrijving
A1	Vegetaties van stuivende duinen, opgebouwd uit zandfixerende grassen en schijngrassen
A1c5	
Algt1l	
Alh	
Alhc5	
Alhtl	
Alhtlc5	
Alhtlu5	
Alhu5	
Alhzl	
Alr	
Als	
Als5	
Als5	
Altl	
Altls	
Altlsu5	
Altlu5	
Alule5	
Alu5	
Alzl	
B1	Spontaan ontwikkelde loofbossen en opslag: <i>Betula pubescens</i> (Zachte berk), <i>B. pendula</i> (Ruwe berk)
B1e0	
B1c5	
B1h	
B1hc0	
B1hc5	
B5	Spontaan ontwikkelde loofbossen en opslag: <i>Populus alba</i> (Witte abeel), <i>P. canescens</i> (Gauwe abeel)
B5a	
B5c5	
B5hs	
B8	Spontaan ontwikkelde loofbossen en opslag: <i>Salix alba</i> (Schiefwilg), <i>S. cinerea</i> (Gauwe wilg), ...
C0	Vervilte monospecifieke graslandvegetaties ("savannes"): verschillende graslandsoorten
C0e5	
C0e5u5s	
C0gl	
C0gl5	
C0glu5	
C0h	
C0i	
C0s	
C0tlu5	
C0ul	
C0u5	
C0u5h	
C0u5hs	
C0u5s	
C4	Vervilte graslandvegetaties: <i>Elymus sp.</i> (<i>Elymus athericus</i> (Strandkweek), <i>Elymus repens</i> (Kweek),...)
C5	Dominantie van <i>Arrhenatherum elatius</i> (Gewone glanshaver), <i>Avenula pubescens</i> (Zachte haver), ...
C5tl	
C5tlu5	
C5ul	
C5u5	
C6	Vervilte graslandvegetaties: <i>Holcus lanatus</i> (Gestreepte witbo)
G1	Mesofiel basisduingrasland
G1au5	
G1e0	
G1e0s	
G1e5	
G1e5s	
G1h	
G1hc0	
G1hc5	
G1hu5	
G1s	
G1u5	
G1u5e0	
G1u5hc0	
G1uz01	
G3hu5	Klassiek mesofiel tot droog duinkalkgrasland (met verruiging en verstruweling)
G7	Droog basisduingrasland van de min of meer kalkrijke duinen
G7u5	
H1	Duindoornstruweel, vegetatieve uitbreidingszone
H1a	
H1e0	
H1e0gl	
H1e0u5	
H1e5	
H1e5s	
H1e5tl	
H1e5u5	
H1gl	
H1s	
H1su5	
H1tl	
H1tlu5	
H1t4	
H1u5	
H1u5z1	
H1z1	
H1z1e0	
H2	Duindoornstruweel: jong en agressief, tot 1 m hoog, nog net doordringbaar

Bijlage 2. Overzicht van de vegetatiekarteringseenheden in het projectgebied.

H2c0	
H2c0i	
H2c0s	
H2c5	
H2c5g1	
H2c5s	
H2c5u5	
H2i	
H2lc5	
H2s	
H2sb5	
H2su5	
H2t1g1	
H2t1u5	
H2u5	
H2z1	
H3	Duindoornstruweel: rijp struweel, meer dan manshoog, eventueel met <i>Sambucus nigra</i> (Gewone vlier)
H31iu	
H3c0	
H3c0s	
H3c0su1	
H3c5	
H3c5g1	
H3c5i	
H3c5s	
H3i	
H3s	
H3u1	
H3z1	
H3z1z5	
H3z5	
H4	Duindoornstruweel: rijp en vitaal struweel, meer dan manshoog, met <i>Sambucus nigra</i> (Gewone vlier)
H4c0	
H4c0s	
H4c5	
H4c5s	
H4c5su1	
H4i	
H4s	
H4u	
H4z1	
H5	Vitale <i>Sambucus nigra</i> (Gewone vlier), vrijwel zonder bijmenging
H7	Oud Duindoornstruweel, aftakelend, eventueel met <i>Sambucus nigra</i> (Gewone vlier)
H7c0	
H7c0s	
H7c5	
H7c5s	
H7s	
Hc0	
Hc0u5	
Hc5	
Hc5s	
Hs	
I	Dulnroosvegetatie
Ic0u5	
Ic0y2	
Ic5	
Ic5su5	
Ic5u5	
Ih	
Is	
Iu5	
Iuh	
Iuhc0	
Iuhs	
Ius	
N.T.	Niet gekarteerd (buiten projectgebied)
N2h	Naaldhoutaanplanten: aanplant van <i>Pinus nigra</i> (Zwarte den)
O	Niet of nauwelijks begroeid duin
O1	Kaal stuifduin, windkuil
O1h	
O1t1	Kaal zand, ljl begroeid met mossen en therofyten
O1u5	
O2	Kunstmatig vegetatieeloos oppervlak t.g.v. recreatie of betreding
O2h	
O2s	
O2t1	Kaal zand, ljl begroeid met mossen en therofyten
O2u5t1	
O3	Strand
Ob4	
Ob5	
Oh	
Ohu5	
Ot1	Kaal zand, ljl begroeid met mossen en therofyten
Ot1h	
Ot1hu5	
Ot1i	
Ot1s	
Ot1u5	
Ot1u5b1bS2	
Ou5	
Ou5h	
P	Gemengde struwelen

Bijlage 2. Overzicht van de vegetatiekarteringseenheden in het projectgebied.

P0	Sterk gemengd struweel
P1	Dominantie van <i>Prunus spinosa</i> (Sleedoorn)
P1h	
P2	Dominantie van <i>Ligustrum vulgare</i> (Wilde liguster)
P2c0	
P2c5	
P2c5h	
P2c5s	
P2h	
P2s	
P2si	
P3	Dominantie van <i>Rosa</i> sp.
P3c5	
P3h	
P3i	
P3s	
Pc0	
Pc0s	
Pc5	
Ph	
Ps	
Psc5	
Psi	
Psuc0	
Q	Urbane oppervlakten
R1	Dauwbraamvegetaties en droge kalkminnende zoomvegetaties: <i>Rubus caesius</i> (Dauwbraam)
R1c0u5	
R1c4	
R1iau5	
R1u5	
S1	Kruipwilgstruweel: pionierend
S1a	
S1b5	
S1e0	
S1c0g1	
S1c0t1	
S1c0u5	
S1e5	
S1c5g1	
S1c5h	
S1c5i	
S1e5u5	
S1g1	
S1g1u5	
S1h	
S1i	
S1ig1	
S1ig1e0	
S1u5	
S1u5t4c5	
S1uhc5	
S1ui	
S1uih	
S2	Kruipwilgstruweel: vitaal, tot kniehoog (0.5 m)
S2a	
S2ab5	
S2c0	
S2c0h	
S2c0i	
S2c0iu	
S2c0s	
S2c0u5	
S2e5	
S2c5g1	
S2c5h	
S2c5hu5	
S2e5i	
S2c5ih	
S2c5ihu	
S2c5iu	
S2c5u	
S2c5u5	
S2c5u6	
S2g1u5	
S2h	
S2hg1	
S2hu5	
S2i	
S2ig1	
S2ih	
S2jg1c5	
S2u1	
S2u1h	
S2u5	
S2u6	
S2uc5c0g1	
S2ui	
S3	Kruipwilgstruweel: vitaal, meer dan kniehoog
S3c0u6	
S3c5	
S3hu5	
S3u	
S3u6he0	

Bijlage 2. Overzicht van de vegetatiekarteringseenheden in het projectgebied.

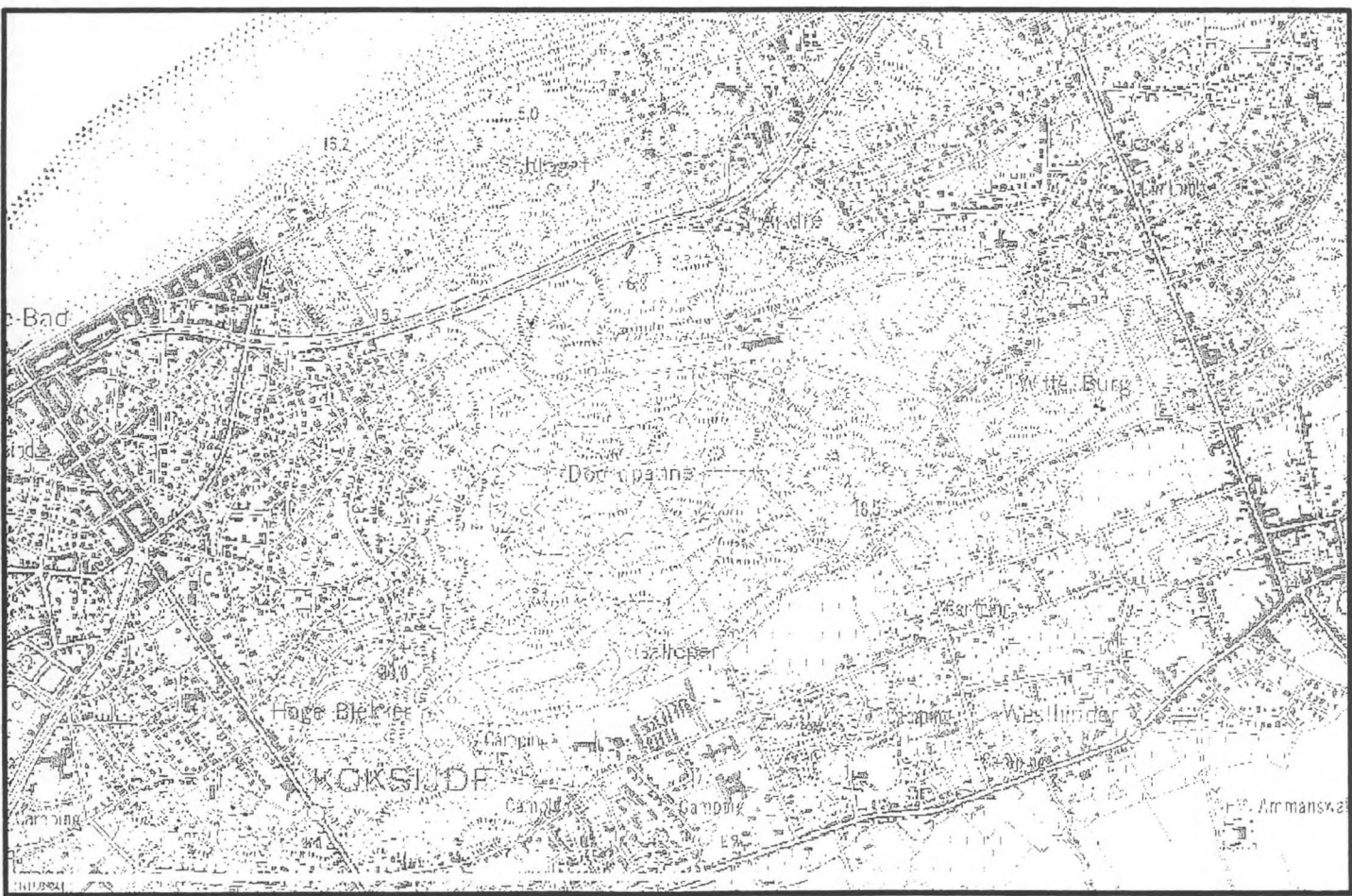
T1	Mosduinen: jonge, dynamische fase met vooral <i>Tortula ruraliformis/Brachythecium albicans</i>
T1hc5	
T1b1	
T1c0	
T1c0h	
T1c0u5	
T1g1c5	
T1h	
T1hc5	
T1hsc5	
T1hu5	
T1hu5a	
T1i	
T1o	
T1oh	
T1s	
T1u1	
T1u5	
T1u5a	
T1u5ha	
T1u5z1z5	
T1ub5	
T1ui	
T1us	
T4	Mosduinen: lichenenfase (vnl. <i>Cladonia furcata, C. pyxidata, ...</i>)
T4c0	
T4c0s	
T4c0u5	
T4g1	
T4h	
T4hc5	
T4hg1	
T4s	
T4sc5	
T4su5	
T4u5	
T4u5sc0	
T4uh	
T4uhc0	
T4usg1	
U1	Droge nitrofile ruigte
U1c0	
U1h	
U1s	
U1u5	
U1u6s	
U5	Ruigte met <i>Senecio jacobaea</i> (Jacobskruid), <i>Oenothera sp.</i> (Teunisbloem sp.), ...
U5e0	
U5h	
U5hc0	
U5s	
U5sc0	
U5t1	
U5t1c0	
U5u1b5	
X2	Bemest, soortenarm (matig) droog weiland met genivelleerd duin-reliëf
X2c4c5c6	
X2u1	
X4	Bemest, soortenarm, intensief begraasd weiland met <i>Lolium perenne</i> (Engels raaigras)
Y1	Struweelaanplant van <i>Crataegus monogyna</i> (Eenstijlige meidoorn)
Y2	Struweelaanplant van <i>Syringa vulgaris</i> (Sering)
Y5	Struweelaanplant van <i>Salix cinerea</i> (Gruuwe wilg)
Y5h	
Y5s	
Z01	Aanplant van <i>Acer pseudoplatanus</i> (Gewone esdoorn)
Z1	Aanplant van <i>Populus x canadensis</i> (Canadapopulier)
Z1a	
Z1c0	
Z1c5	
Z1h	
Z1hc5	
Z1ht1	
Z1u5c0	
Z1z2	
Z1z2z5	
Z1z5	
Z2	Aanplant van <i>Salix</i> div. specs. (rijshout)
Z3	Aanplant van <i>Prunus serotina</i> (Amerikaanse vogelkers)
Z5	Aanplant van <i>Populus alba</i> (Witte abeel), <i>Populus canescens</i> (Gruuwe abeel)
Z5h	
Z5u	
Z5u1	
Z5u5	
Z5z01	
Z5z1	
Z5z1h	
Z7	Aanplant van <i>Ulmus sp.</i> (<i>lep sp.</i>)
Z8	Aanplant van <i>Elis sp.</i> (<i>Alnus incana, A. glutinosa</i>)
Z9	Aanplant van <i>Quercus robur</i> (Zomereik)

Bijlage 3. Locatie van enkele bijzondere hogere plantensoorten in het projectgebied (gegevens S. Provoost, Instituut voor Natuurbehoud).

Anthyllis vulneraria



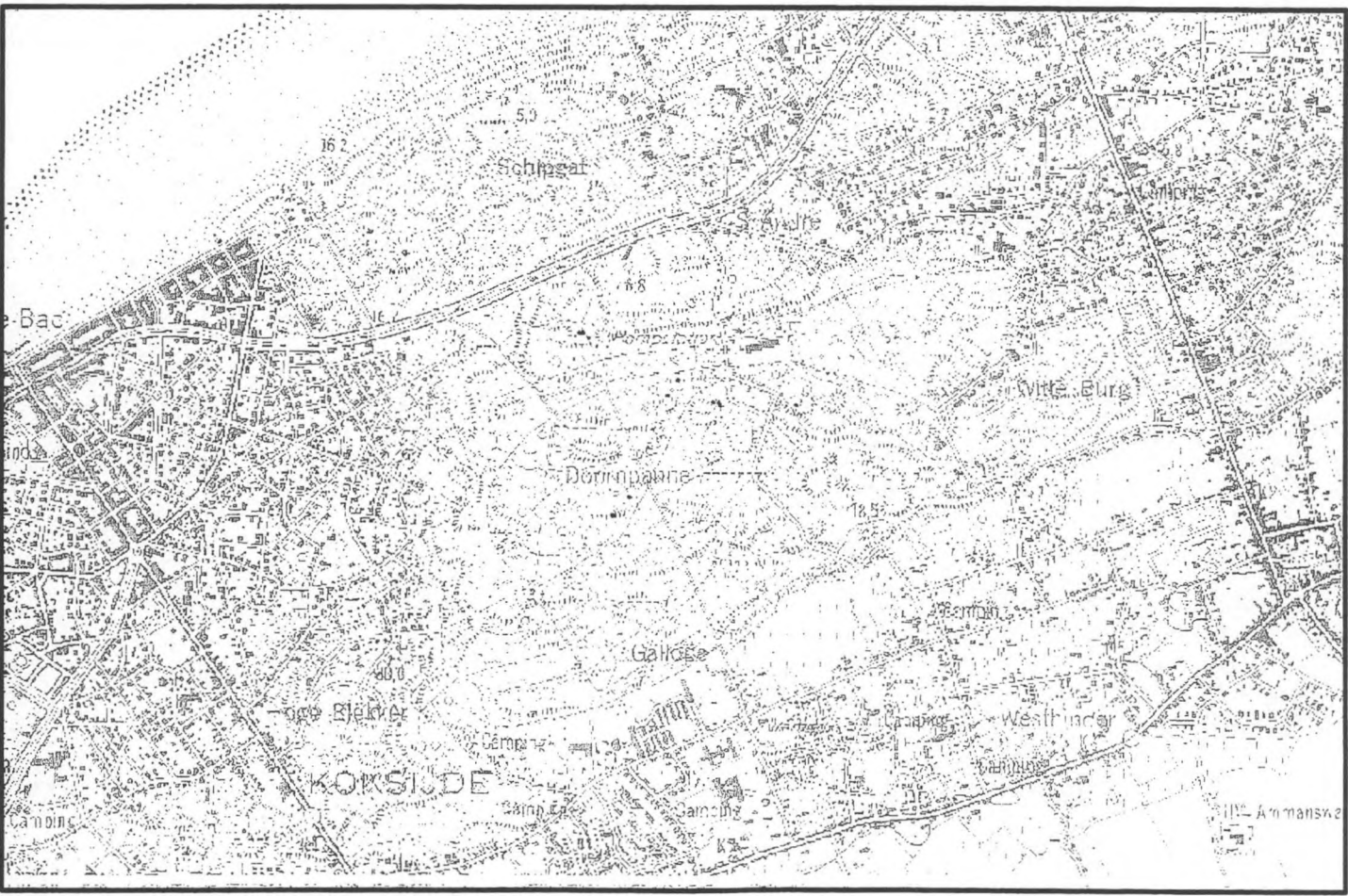
Arabis hirsuta



Asperula cynanchica



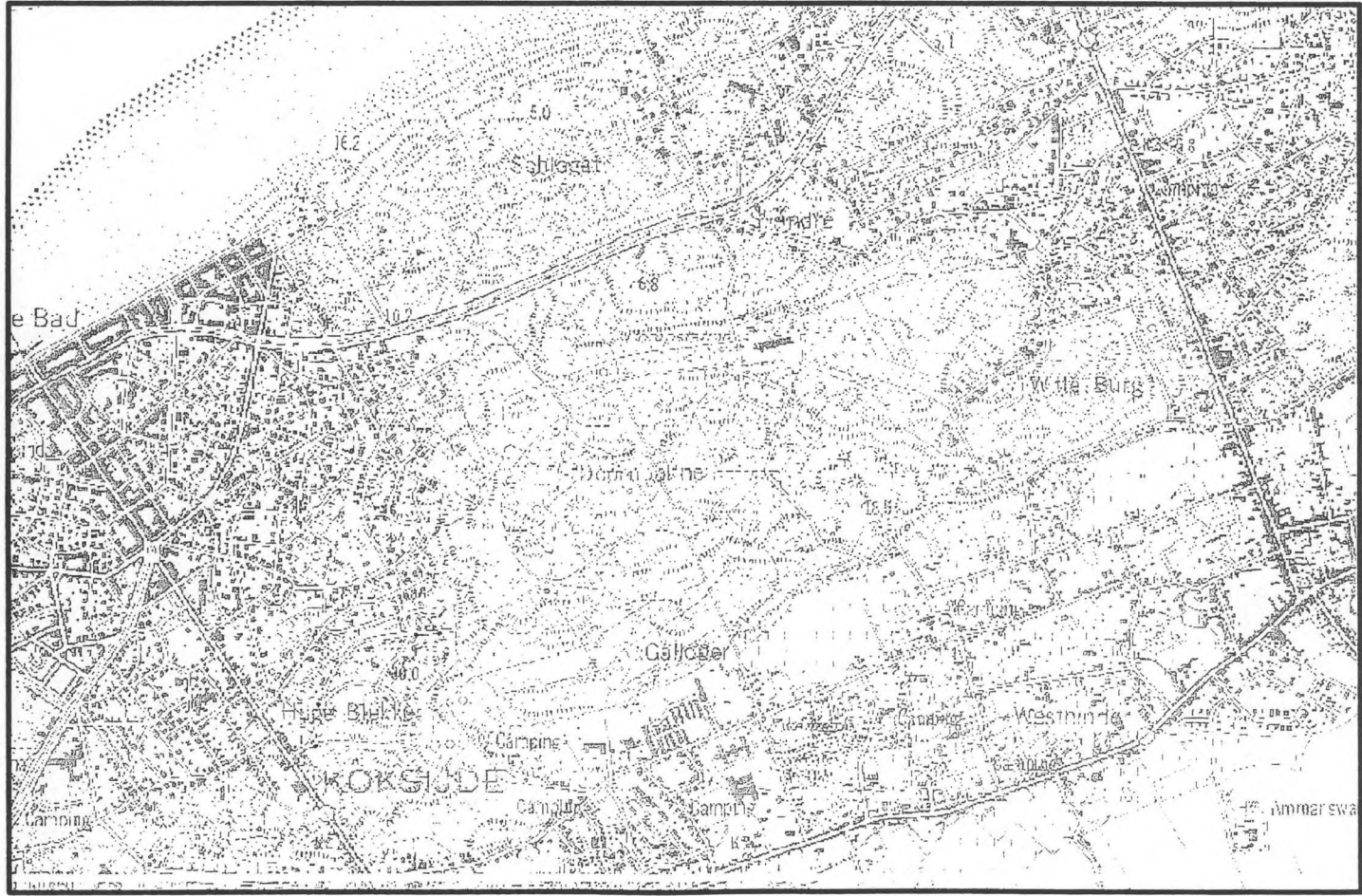
Briza media



Calystegia soldanella



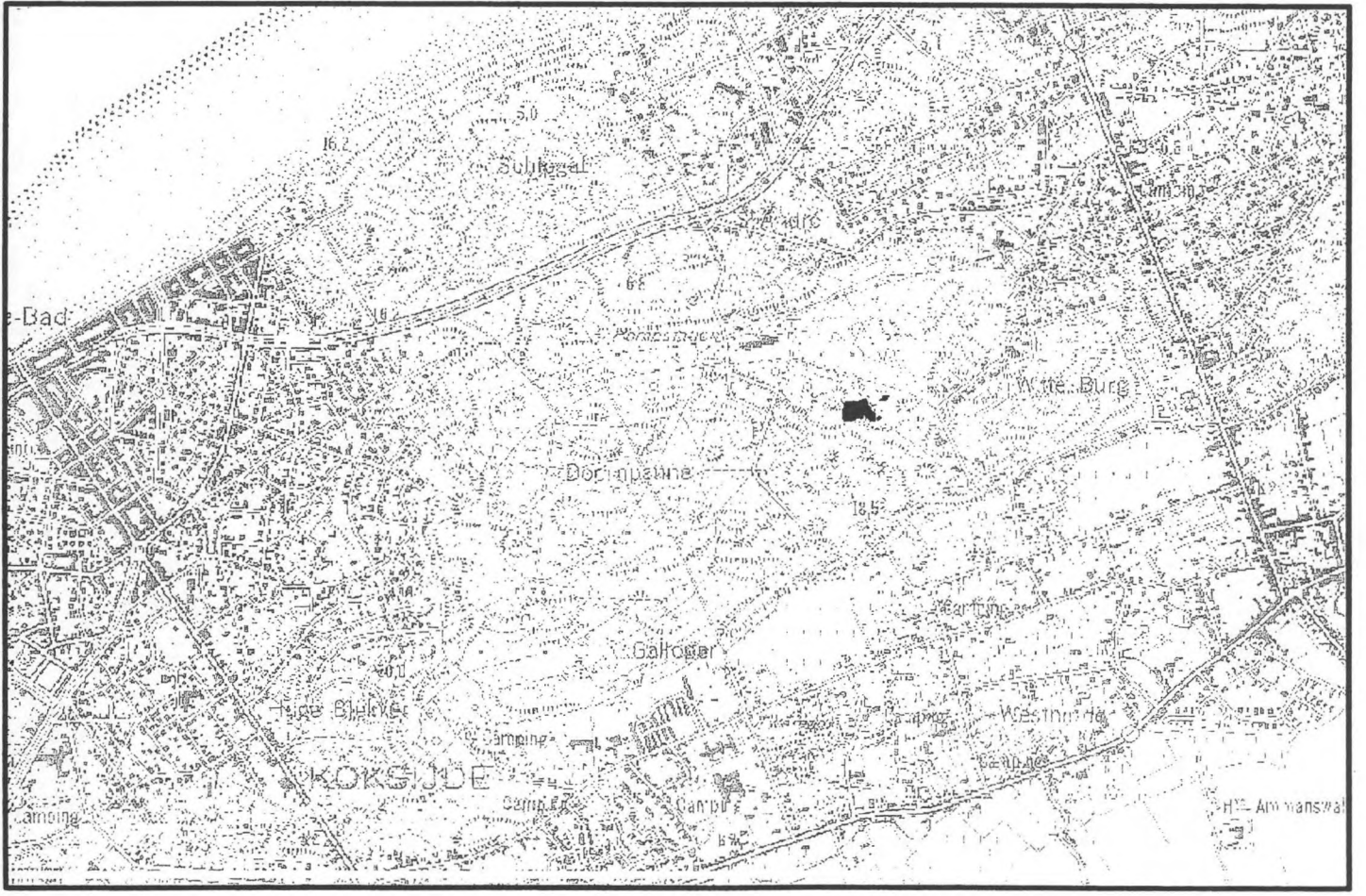
Carduus tenuiflorus



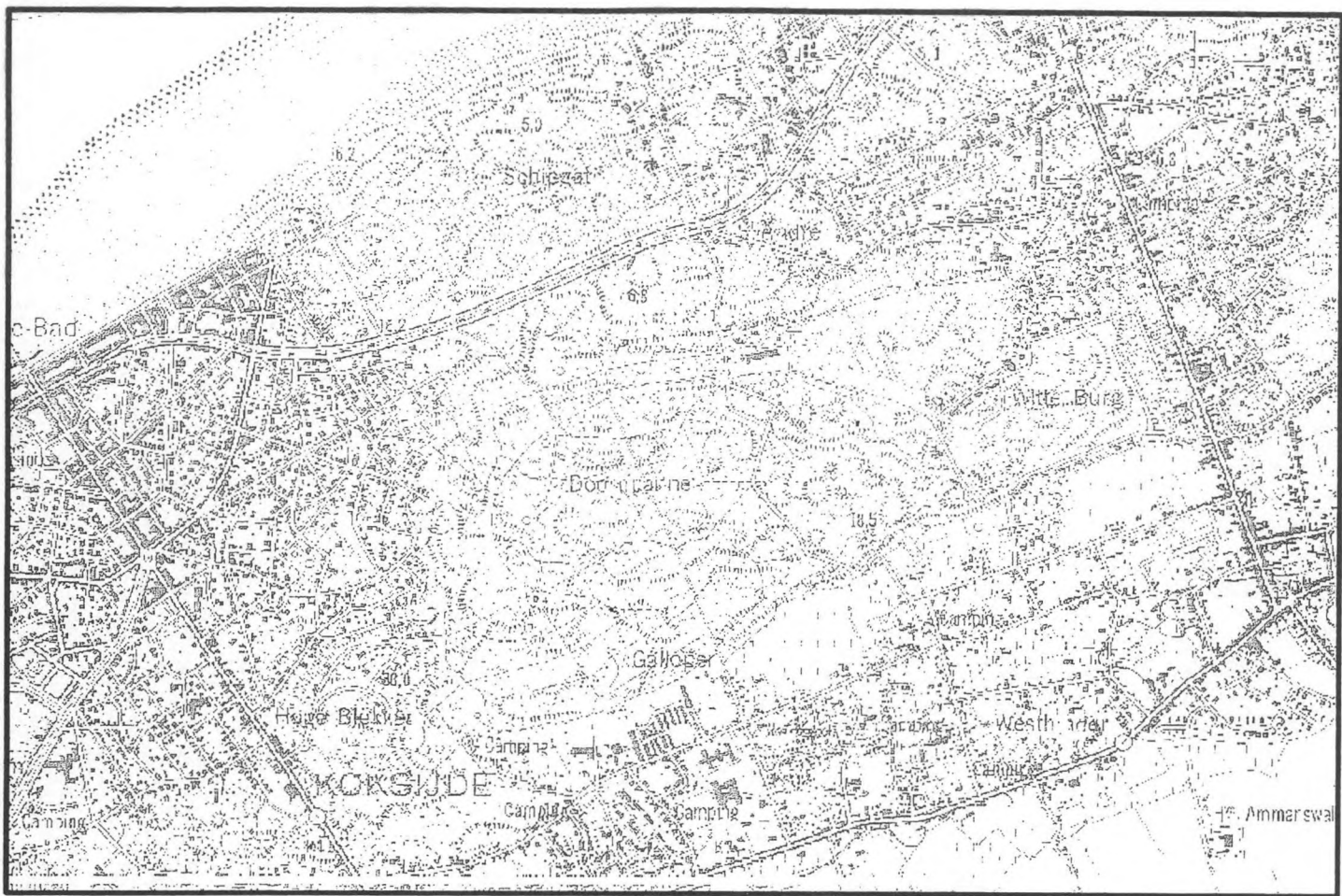
Carlina vulgaris



Clinopodium vulgare



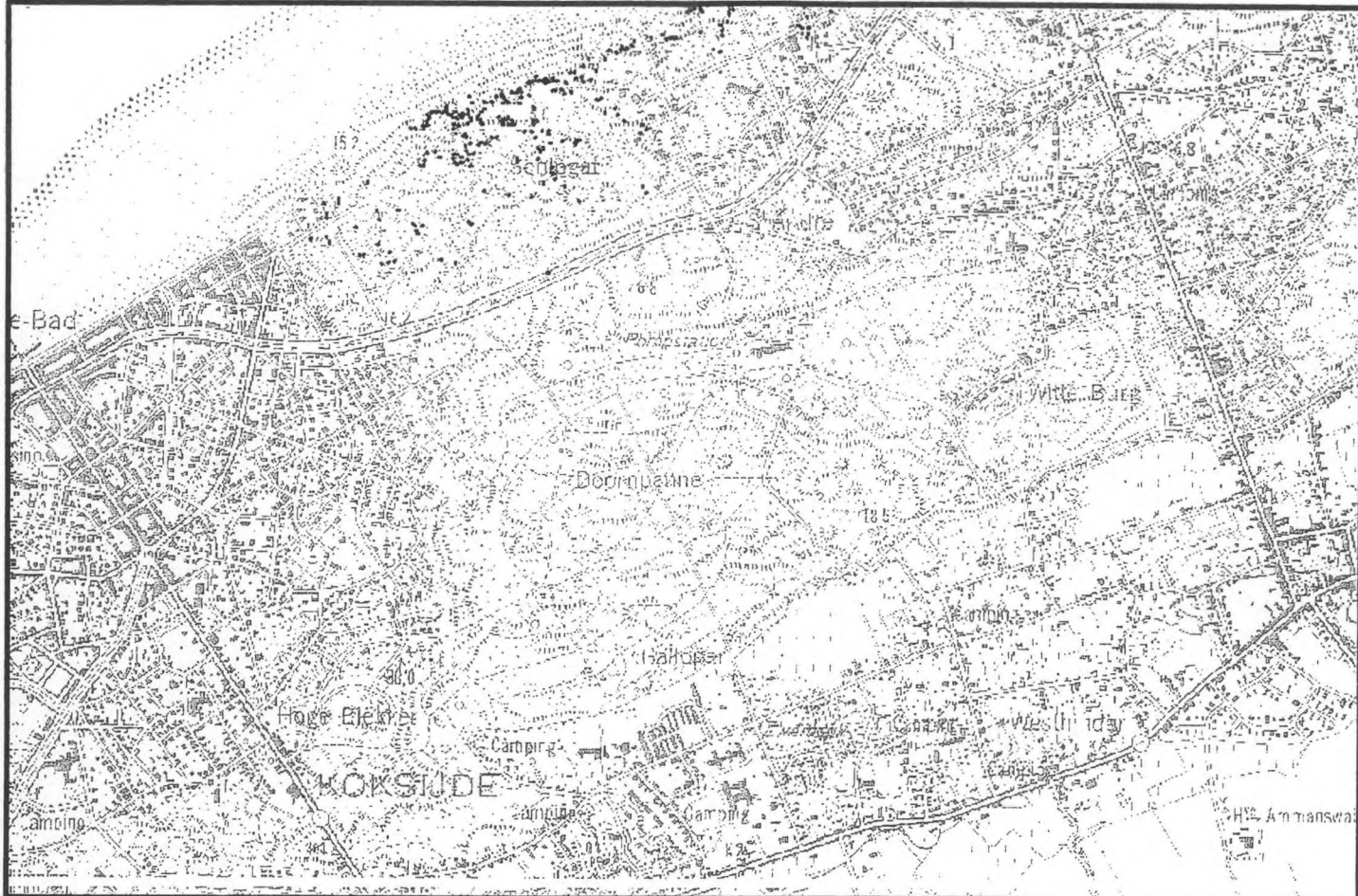
Colchicum autumnale



Eryngium maritimum



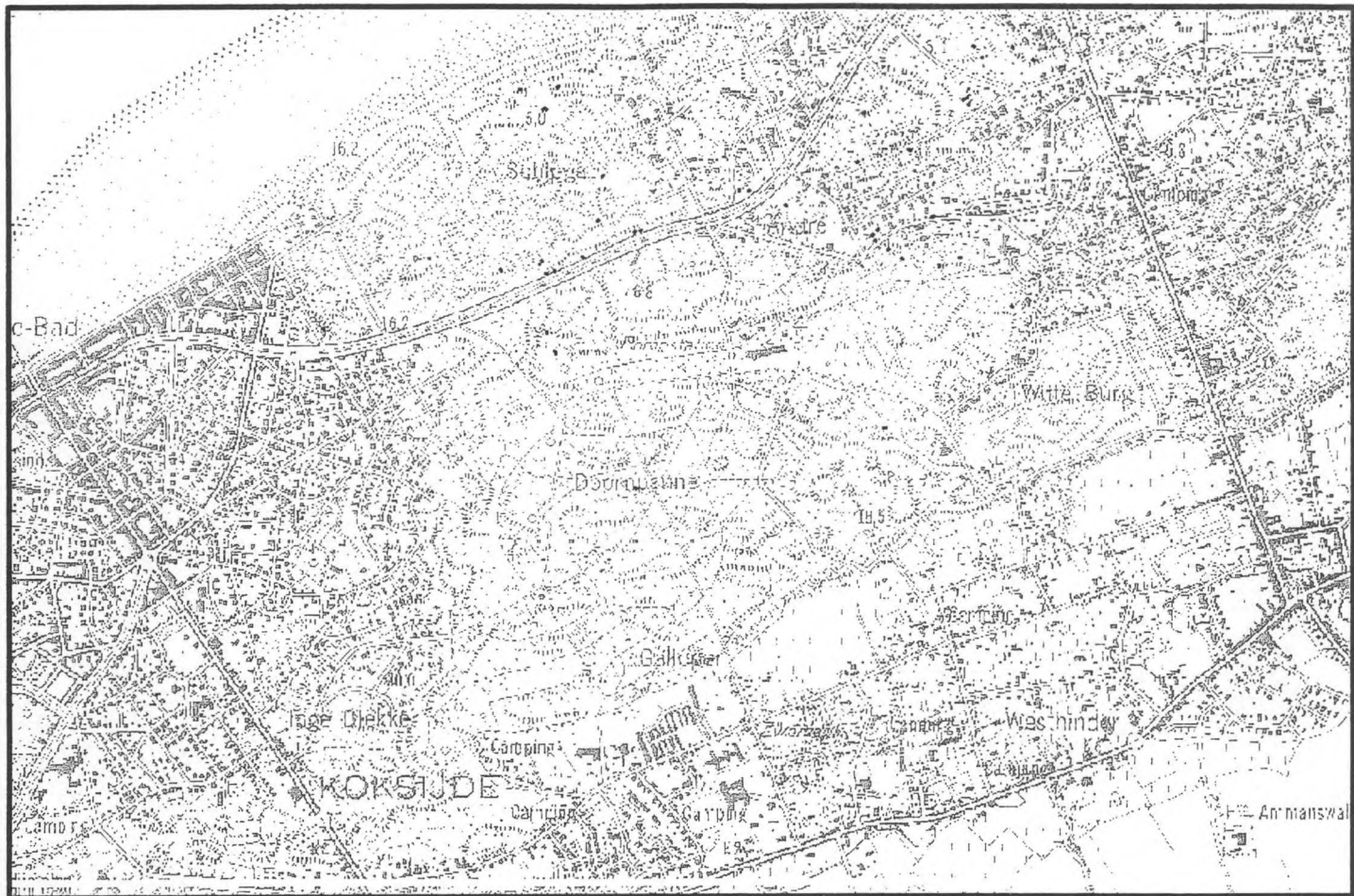
Euphorbia paralias



Helianthemum nummularium



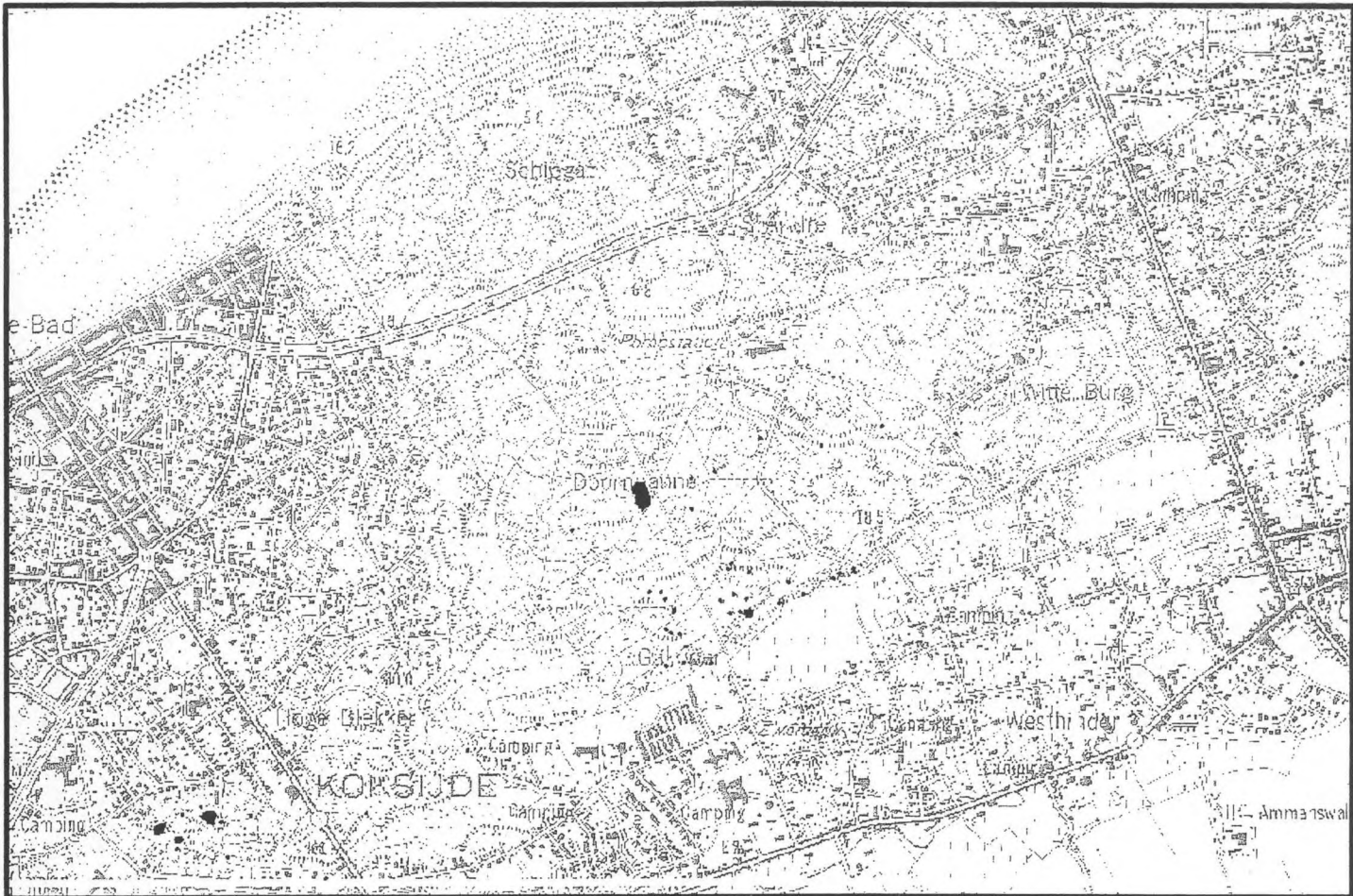
Inula conyzae



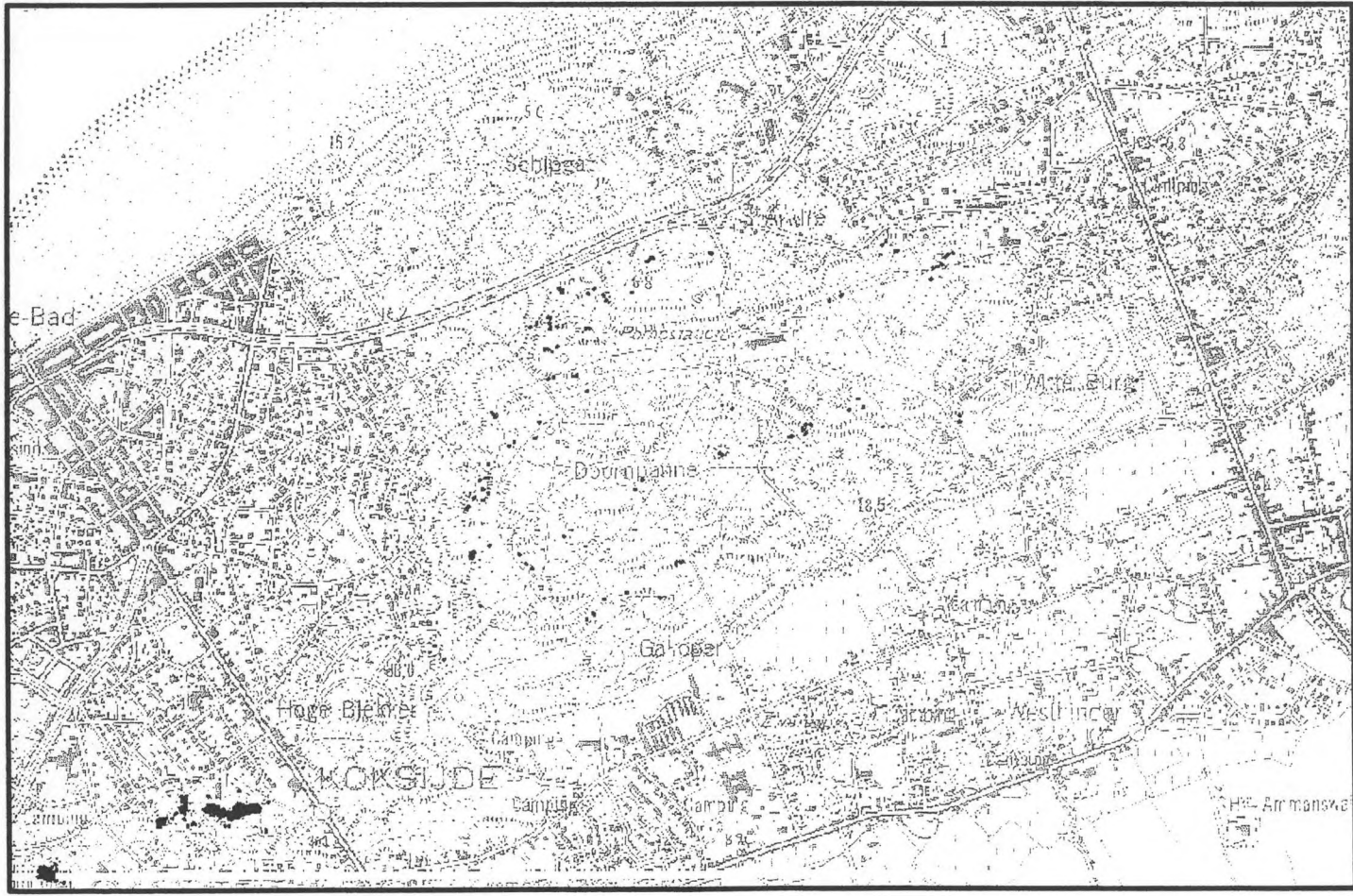
Lithospermum officinale



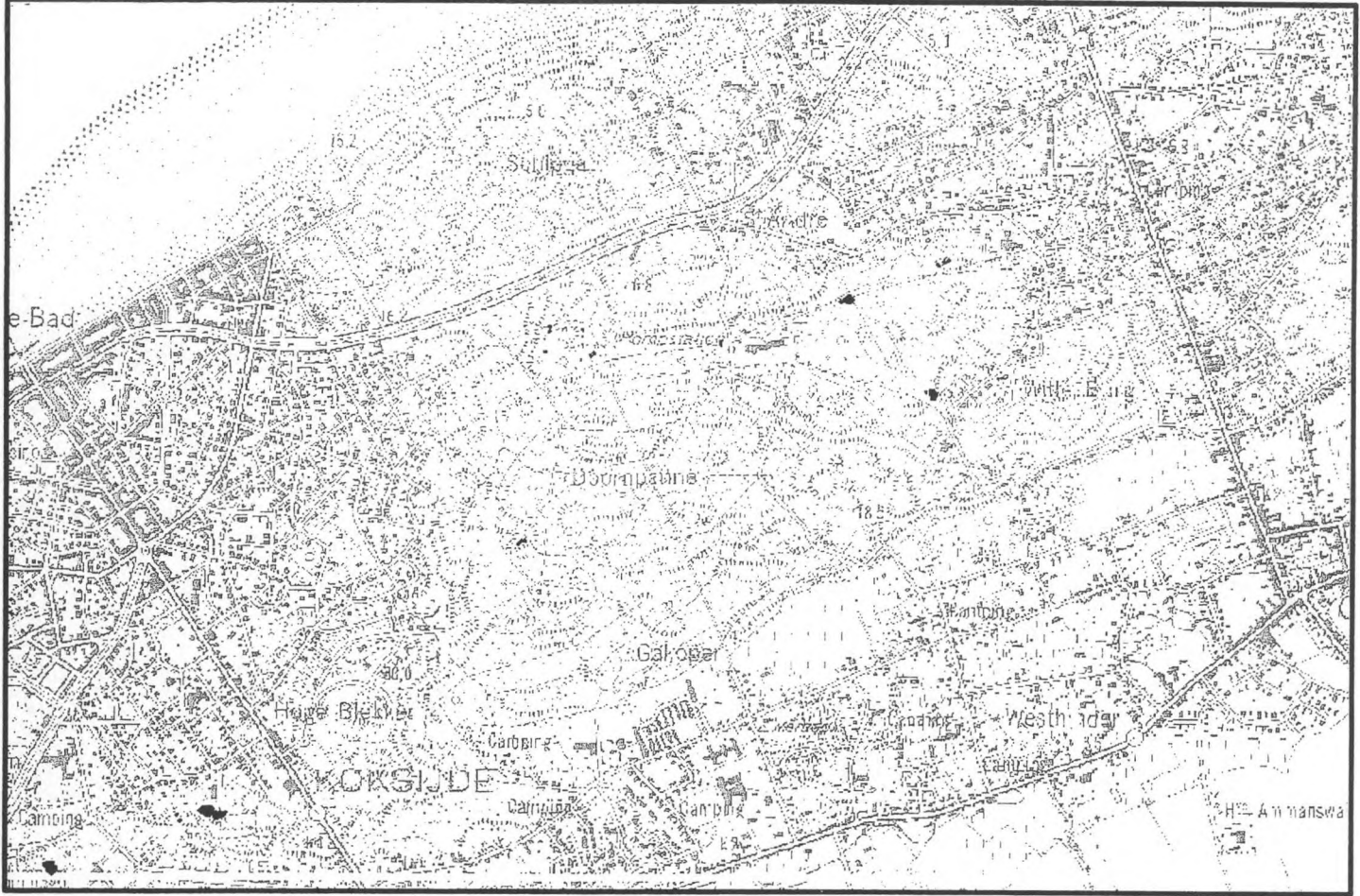
Orobanche caryophyllacea



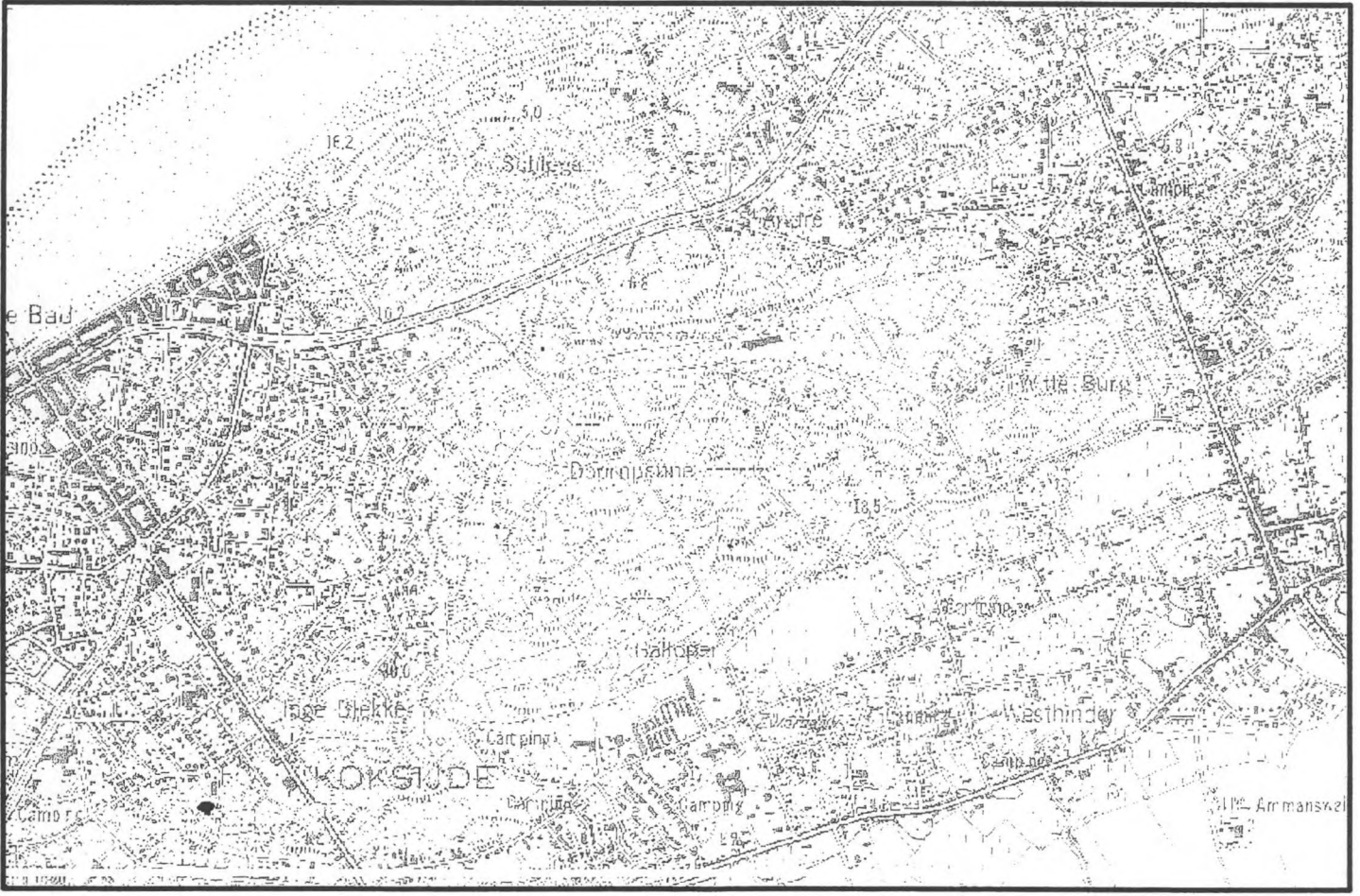
Polygala vulgaris



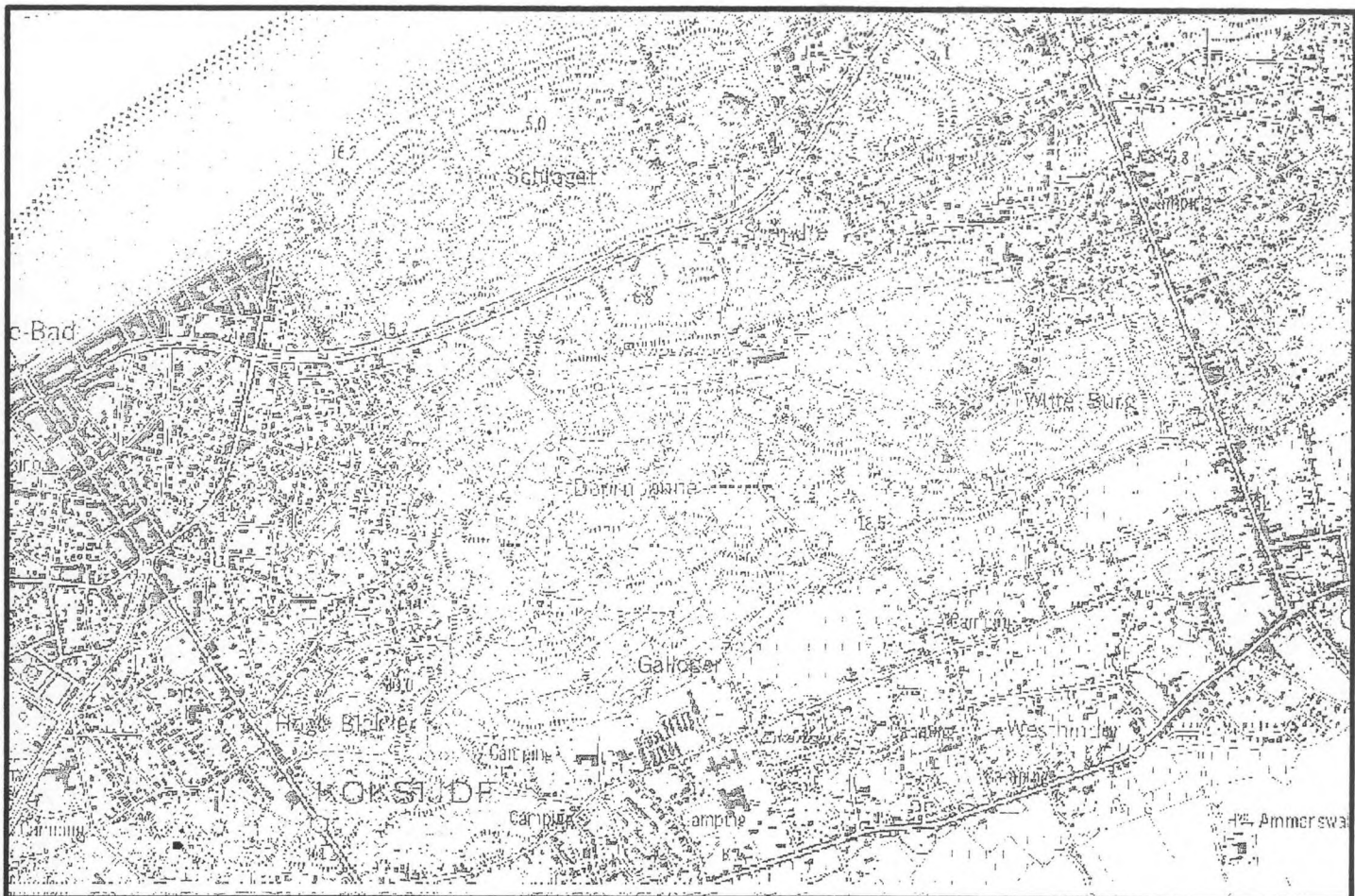
Potentilla neumanniana



Primula veris



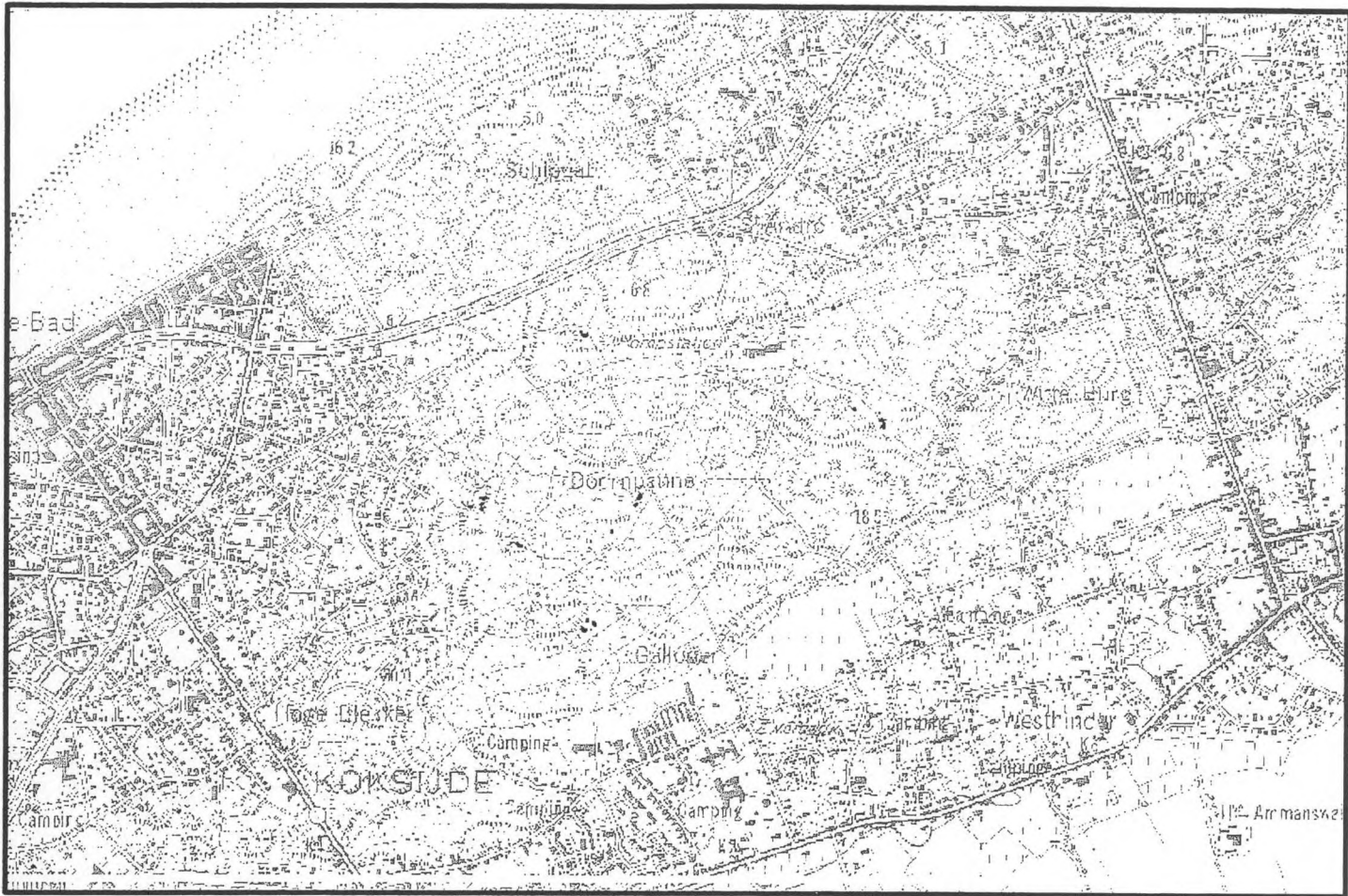
Rhinantus minor



Silene nutans



Thesium humifusum



Thymus pulegioides

