



Foto 1. De Zeeschelde (4) bij Kruibeke met (1) de steilrand van de rivier-
vakte, gecontroleerde
overstromingsgebieden
begroeid met grasland (2)
en bos (3), en op de ach-
tergrond Antwerpen (5).

Scheldemonding fungeerde daarbij als inbraakgeul. Het veen werd op veel plaatsen weggeslagen en in plaats daarvan werden wadsedimenten afgezet. Na de 9de eeuw, tijdens de Duinkerke III-transgressie, werden ook twee andere inbraakgeulen actief. Ten zuiden van de toenmalige Scheldemonding was dat de Honte en nog verder westelijk de Sincfal, het latere Zwin. De Sincfal vormde toen de grens tussen het Friese en het Vlaamse gebied. De Honte was aanvankelijk niet meer dan een kreek, maar nam snel in betekenis toe en maakte in de 13de eeuw een verbinding met de Sincfal en de Schelde. Sindsdien watert de Schelde in westelijke richting af, via de Westerschelde.

Overstromingen en bedijkingen

Om zich tegen overstromingen te beschermen wierpen de bewoners langs de Schelde vanaf de 9e eeuw vliedbergen op en bouwden individuele - niet gesloten - dijken. Uit die periode dateert de plaatsnaam Isendic, het huidige IJzendijke. Vanaf de 10de eeuw begonnen de bewoners collectief en dikwijls onder stimulans van de heer of van de abdijen, het land beter te beschermen door het leggen van ringdijken. Vooral de abdij van Ten Duinen uit het welvarende Vlaanderen speelde daarbij een belangrijke rol. In een tijdsbestek van ongeveer 50 jaar (tussen 1200 en 1250) werden zo grote delen van Walcheren, Zuid-Beveland en Zeeuwsch-Vlaanderen van gesloten dijkeringen voorzien.

Vanaf 1200 veroorzaakten nieuwe stormvloed en verdere verwijding van de bestaande zeearmen (Wilderom, 1974).

Het landschap van de Schelde

Geschiedenis van de Schelde

Sinds de laatste ijstijd, ongeveer 10.000 jaar geleden, vindt de afwatering van grote delen van Noordwest-Frankrijk en Vlaanderen in noordelijke richting plaats, via de Schelde. De 'oervallei' van de Schelde viel ten zuiden van Antwerpen ongeveer samen met de huidige Scheldevallei (fig. 1). Voorbij Antwerpen stroomde de rivier in noordelijke richting langs de Brabantse wal, vervolgens via het huidige Krammer-Volkerak en mondde ter hoogte van Maassluis uit in de Maas. De wal van Rilland, een noord-zuid gesitueerde dekzandrug in Zeeuws-Vlaanderen, verhinderde een meer westelijke afstroming. De Brabantse wal, tussen Bergen op Zoom en Antwerpen, is nog een zichtbaar restant van de oervallei van de Schelde.

Vanaf het Vroeg-Atlanticum, ongeveer 8000 jaar geleden, nam de invloed van de Noordzee toe (Vos & Van Heeringen, 1997). Enkele zeearmen drongen in die tijd vanuit het westen het moeras- en dekzandlandschap van de lage landen binnen. Ongeveer 6000 jaar geleden maakte één zeearm, ter hoogte van Tholén, contact met de Scheldevallei. Daarna

volgde de Schelde een meer westelijke koers, ongeveer op de plaats van de huidige Oosterschelde.

Bij het begin van de jaartelling brak een nieuwe fase met zeespiegelrijzing aan. Tussen 300 en 700 na Chr. overstroomde nagenoeg het gehele laagveen-gebied van het huidige Zeeland. De

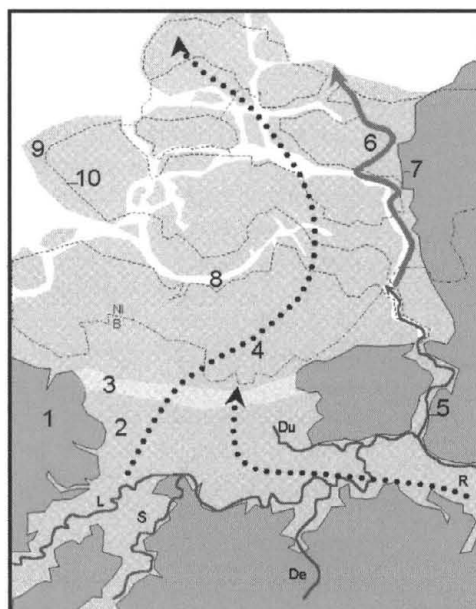


Fig. 1. Loop van de Schelde door de eeuwen heen

1. hogere gebieden buiten de Vlaamse Vallei,
 2. Vlaamse Vallei,
 3. dekzandrug van Maldegem-Stekene,
 4. drainagerichting van de oer-Schelde,
 5. doorbraakdal van Hoboken,
 6. oervallei van de Schelde,
 7. Brabantse wal,
 8. Honte,
 9. land omstreeks 1000 n.Chr.,
 10. huidige kustlijn
- S = Schelde, L = Leie,
Du = Durme, De = Dender,
R = Rupel.

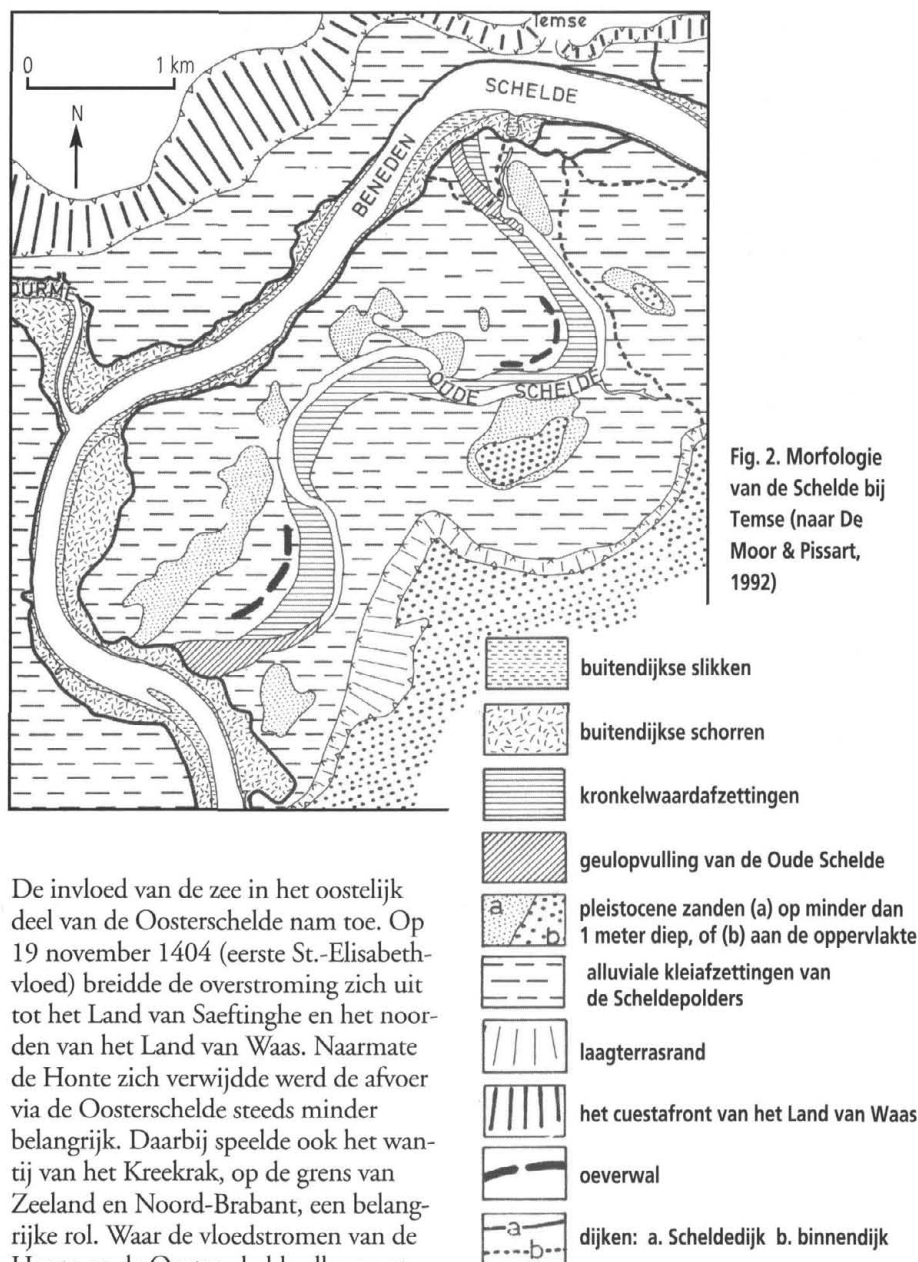


Fig. 2. Morfologie van de Schelde bij Temse (naar De Moor & Pissart, 1992)

De invloed van de zee in het oostelijk deel van de Oosterschelde nam toe. Op 19 november 1404 (eerste St.-Elisabethvloed) breidde de overstroming zich uit tot het Land van Saeftinghe en het noorden van het Land van Waas. Naarmate de Honte zich verwijddde werd de afvoer via de Oosterschelde steeds minder belangrijk. Daarbij speelde ook het wanj van het Kreekrak, op de grens van Zeeland en Noord-Brabant, een belangrijke rol. Waar de vloedstromen van de Honte en de Oosterschelde elkaar ontmoetten kwam het water tot stilstand en werd zand en slib afgezet. Geleidelijk slibde de oostelijke Oosterschelde dicht. In 1572 kon een Spaans ontzettingleger vanuit Brabant te voet zelfs Goes bereiken. Met de voltooiing van de Kreekrakdam in 1870, zijn Ooster- en Westerschelde definitief van elkaar gescheiden en watern de Schelde alleen nog via de Westerschelde af.

Door de voortgaande zeespiegelrijzing werd het getijvolume van de Schelde steeds groter. De geulen werden steeds breder en dieper en de zeeinvloed was steeds dieper landinwaarts merkbaar. Bovendien vonden van de 16de tot de 20ste eeuw vele inpolderingen plaats, waardoor de oppervlakte van het estuarium afnam. Sinds 1800 is de oppervlakte van de Westerschelde door inpol-

deringen afgenomen van 45.000 ha tot 30.000 ha. De inpolderingen gingen door tot ver in de 20ste eeuw. In Zeeland werden toen Sloe, Braakman en Kreekrak nog afgedamd en in Vlaanderen werden de laatste vrije meanders afgesloten. Ook de oppervlakte van de Zeeschelde tussen Antwerpen en Gent werd zodoende met eenderde gereduceerd. De laaggelegen, bedijkte valleigebieden bleven echter onder de invloed staan van het zoete getijdenwater, want bij extreem hoge waterstanden fungeren deze als overloopgebied. En het rivierengebied zelf onderging eveneens een grote verandering, want door de getijdeninvloed konden er schorren opslibben, die begroeid raakten met riet en wilgen. Al deze ontwikkelin-

gen hadden tot gevolg dat de getijhoogte in het estuarium sterk is toegenomen. In 1550 bedroeg het gemiddeld getijverschil in Temse nog geen 3 meter; thans is dit meer dan 5 meter.

In de 19de eeuw nam de betekenis van de Schelde als internationale zeevaartroute verder toe. Het bevaarbaar houden van de Schelde voor grote zeeschepen tot Antwerpen werd een toprioriteit. Vanaf de 20ste eeuw begonnen met baggerwerken om de vaargeul op diepte te houden. Thans wordt per jaar meer dan tien miljoen kubieke meter baggerspecie verzet. Ook deze ingreep heeft tot een vergroting van het getijvolume geleid.

Toen in het midden van de 20ste eeuw het onderhoud aan de dijken stagneerde vond opnieuw een grote overstroming plaats. Op 1 februari 1953 liepen in ZW-Nederland en in Vlaanderen vele Schelde-polders onder water en waren veel slachtoffers te betreuren. Voor Zeeland werd daarop het Deltaplan vastgesteld, dat onder andere moest voorzien in het afsluiten van alle zeegaten behalve de Westerschelde. Vanwege de scheepvaartfunctie moest deze laatste een open estuarium blijven. Bovendien zijn ten behoeve van de veiligheid in de jaren zeventig vrijwel alle zeedijken opgehoogd tot 5m NAP (Deltahoogte). In Vlaanderen is het Sigma-plan vastgesteld, dat onder andere voorziet in het verhogen en verstevigen van 480 km dijken, vooral tussen Antwerpen en Gent waar het getijverschil het grootste is. Langs de Schelde en de Durme werden bovendien negen gecontroleerde overstromingsgebieden voorzien met een gezamenlijke oppervlakte van ca 1022 ha. Het landschap van de Schelde is door dit alles sterk veranderd.

De Vlaamse Vallei

Een rivier zoals de Schelde vormt een uitgesproken landschappelijke eenheid op zich. De toeristische borden langs de autoweg tussen Gent en Antwerpen verwijzen nogal erg simplistisch naar het "Scheldeland". Het landschap langs de Schelde heeft echter vele gezichten: oude en jonge landschapselementen liggen zij aan zij. Hoewel veel oorspronkelijke elementen bij de uitbreiding van de bebouwing en het aanleggen van dijken en andere 'kunstwerken' zijn verdwenen, is de historische structuur echter op veel plaatsen nog herkenbaar aanwezig en kan



Foto 2. De Schelde benoorden Antwerpen, met (1) ondiep water en droogvallend slik, (2) brakwaterschorren, (3) jong polderlandschap, (4) koeltorens van Doel en (5) Antwerpen.

de oorspronkelijke landschappelijke diversiteit aan de hand van voorbeelden worden geïllustreerd.

Vanaf de grens met Frankrijk stroomt de Schelde in een relatief vlak doch geaccidenteerd dekzandgebied dat als de Vlaamse Vallei wordt aangeduid (fig. 1). Het is een complexe vallei die in het Pleistoceen gevormd is en daarna opgevuld met rivierafzettingen, en waarin de rivier sindsdien zijn loop heeft ingesneden (De Moor & Heyse, 1978). Ten zuiden van Gent zijn de oude dalflanken nog duidelijk zichtbaar. De Schelde vertoont hier alle kenmerken van een middenloop-rivier, compleet met actieve en afgesneden meanders, oobossen en overstromingsgraslanden, de zogenaamde meersen. Het karakteristieke open meersenlandschap is nog het best bewaard gebleven bij het dorpje Melden. Op veel andere plaatsen wordt het meersenlandschap meer recent bepaald door rijaanplantingen van bomen, wat resulteert in een besloten landschapstype.

De Zeeschelde

Stroomafwaarts van Gent begint de Zeeschelde. De naam komt voort uit het feit dat de Scheldevallei hier sedert de Middeleeuwen in toenemende mate door de getijdenwerking wordt beïnvloed. De bedding van de Schelde wordt er stroomafwaarts steeds breder, van ca 50 m bij

Gent tot ca 500 m bij Doel. Hier ontstaan onder invloed van het zoetwatergetij voortdurend nieuwe microlandschappen met rivierwadden, slikken en schorren, en rietkragen. Er komen hoogteverschillen voor van soms wel 4 m tussen de slikplaten in de bedding en de schorren langs de oevers.

Stroomafwaarts van Gent volgt de Schelde de rand van de oostelijke uitloper van de Vlaamse Vallei. Het contrast tussen de linker- en rechteroever langs de Schelde is duidelijk tussen Gent en Dendermonde, want de Schelde loopt langs de zuidrand van de Vlaamse Vallei die hier een uitgesproken reliëf vertoont. In het dekzandgebied heeft de Schelde zich 1 tot 4 meter tot op haar huidige niveau ingesneden in een opeenvolging van brede alluviale kommen langs de rivierloop (Huybrechts & Verbruggen, 1994). In de alluviale vlakte zijn brede meanders gevormd in de meest verscheiden vormen. De zandige opduikingen in het alluvium (donken) zijn al vroeg door de mens uitgekozen als plaats voor een nederzetting of doorwaadplaats. Ook zijn nog veel oeverwallen herkenbaar. Actieve meanders vertonen steile concave stoofoevers die afwisselen met vlakke convexe oevers. Kronkelwaarden getuigen van de groei van de meanders in diverse fasen en afgesneden meanders vormden geulen waar veen gevormd kon worden. Plaats-

lijk werd dit veen ontgonnen, wat resulteerde in talrijke putten en plassen. Langs de randen van de vallei werden in droge, koudere periodes rivierduinen opgeworpen. Deze werden in veel gevallen met naaldhout bebost en zijn thans omgevormd tot luxueuze villawijken. De scheepvaart noodzaakte tot het baggeren en rechttrekken van de loop van de rivier. De meeste meanders werden doorsneden en liggen nu als losse slierten langs de rechte en bedijkte Schelde. Voorbeelden van meanders zijn die bij Kalken en Overmeire. Hoewel de Schelde tot aan Gent onder invloed staat van het getij overheerst hier de rivierinvloed. Het landschap is er parkachtig. Naald- en loofbossen wisselen elkaar af. Daar tussenin liggen parallelle open ruimten met de afgesneden rivierarmen, moerassen en cultuurgronden. De Schelde ligt er ingesloten tussen strakke rivierdijken in een bedding van krap 50 m breed.

De zeeinvloed is in de Zeeschelde ook merkbaar zichtbaar door de afzetting van zand en klei. De Durme is aan het verzanzen, zodat haar huidige bedijkte bedding hoger ligt dan de omgevende polders. De oude alluviale vlakte van de Schelde is nog het best bewaard gebleven ter hoogte van het dorpje Weert (bij Temse). Hier vinden we binnendijks onder andere de resten van de Oude Schelde van Weert, met veel geomorfologische details (fig. 2). Elders is de

Foto 3. Slikken en schorren van het Verdronken Land van Saeftinghe, met (1) zandplaat, (2) kreek, (3) oeverwal, (4) kom, (5) vaargeul, (6) slik en op de achtergrond (7) de hals van Zuid-Beveland.



Scheldevallei ten prooi gevallen aan landbouw en stedenbouw. Overigens wordt het gehele binnendijkse gebied van de Zeeschelde bedreigd door overstromingen. Op verschillende plaatsen zijn polders voor overstroming gereserveerd, de zogenaamde potpolders. Deze zijn te herkennen aan hun grondgebruik - weidebouw - en aan een ringvormige dijkstructuur. Elk overstromingsgebied bezit een verlaagd stuk rivierdijk, waar bij kritieke hoogwaterstanden de gecontroleerde overstroming plaats kan vinden.

Voorbij de samenvloeiing met de Rupel buigt de Schelde noordwaarts naar Antwerpen. Hier heeft de rivier zich door de reliëfrijke afzettingen van de Rupelse of Boomse klei weten in te snijden. De valleiflanken zijn opnieuw uitgesproken, zodat dit stuk met recht het 'doorbraakdal van Hoboken' wordt genoemd. Binnendijks vormen de polders in de alluviale vlakte tussen Rupelmonde en Kruibeke (foto 1) een typisch coulisselandschap met lange strookvormige percelen en populieraanplantingen. Hier komen ook talrijke plassen voor die getuigen van dijkdoorbraken en overstromingen. De rechteroever van het doorbraakdal tussen Schelle en Hoboken is veel minder natuurlijk; bewoning en industrie komen tot aan de Scheldedijk.

De mengzone van zoet en zout
Voorbij Antwerpen stroomt de Schelde met brede, haakse meanders door het pol-

derland en verbreedt zich tot het eigenlijke estuarium. Buitendijks ligt een wijds, gevarieerd en dynamisch landschap met vele stroomgeulen, zandbanken, slikplaten en langs de oevers slikken, schorren en krekken. In ecologisch opzicht is dit een unieke situatie aangezien we hier een dynamische mengzone hebben van zout zeewater en zoet rivierwater. Binnendijks zijn de landschappelijke contrasten groot. Groteske havens en industrieinstallaties wisselen af met open agrarisch polderland en minuscule dorpen. De gigantische koeltorens van de kerncentrale van Doel domineren als high-tech grenswachters het vlakke landschap (foto 2).

Waar de Schelde Nederland binnestroomt wordt de rivier aan beide zijden omzoomd door uitgestrekte brakwaterschorren, zoals het Verdronken Land van Saeftinghe en het Groot Buitenschoor. De bedding van de Schelde verbreedt zich hier van 500 m bij Doel tot enkele kilometers tussen Emmadorp en Bath. Plotseling verandert hier de schaal en het karakter van het landschap van besloten, gecontroleerd en bevolkt in groots, dynamisch, ongerept en open (foto 3). De brakwatermoerassen van Saeftinghe, Waarde, Bath en Zandvliet bestaan uit een fijnmazig netwerk van krekken, oeverwallen en kommen; het resultaat van een opslibbinggeschiedenis van eeuwen. Bij laag water vallen grote oppervlakten slikken en zandplaten droog. Deze hebben

een structuur van geulen, platen en stroomribbels, zoals fraai te zien is bij de Platen van Valkenisse. Hoe groter de stroomribbels hoe dynamischer de slikken en zandplaten. Het contrast tussen het grillige getijdengebied en het hoekige polderland is groot. De zeedijk vormt een harde grens. De compacte, eenvormige en rechthoekige bouwkvavels zijn hier karakteristiek voor de jonge polders. Slechts de openheid van het landschap en de aanwezigheid van enkele binnendijken en kreekrestanten zijn hier de nog zichtbare restanten van een estuarien verleden.

De scharen tussen Braakman en Sloe

In een wijde boog stroomt de Schelde ten zuiden van de Zak van Zuid-Beveland. Bij 's Gravenpolder botst de ebgeul op een Middeleeuwse zeedijk. De krachtige ebstream heeft de geul hier uitgediept tot wel 30 m onder NAP. De vloedstroom volgt een andere route, langs de Zeeuws-Vlaamse kust. Bij Hansweert kruisen de ebgeul en de vloedgeul elkaar en vertonen zij de karakteristieke schaarvorm. Dit typisch estuariene fenomeen herhaalt zich stroomafwaarts nog enkele keren. Resultaat is een wirwar van geulen en platen met grote verschillen in afmeting, structuur en hoogteligging.

Tussen 's Gravenpolder en Ellewoutsdijk in de Zak van Zuid-Beveland heeft het landschap heel even het karakter van een rivierengebied. Historische bebou-



Foto 4. Schaar van Terneuzen met (1) zandplaten met microribbels, (2) zandplaat met megaribbels, (3) ondiepe geul, (4) slik, (5) vaargeul, en (6) het jonge kleipolderlandschap tussen Terneuzen en Breskens.

wing en bos grenzen hier direct aan de zeedijk. De grens tussen zee en land is hier minder scherp door de aanwezigheid van schorren buitendijks en inlagen binnendijks. In de oude polders liggen meer restanten van het estuariene verleden: welen, krekens, vliedbergen en een fijn netwerk van oude binnendijken.

Heel anders oogt het Scheldeland-schap aan de 'overkant' tussen Terneuzen en Breskens (foto 4). Sinds 1700 zijn hier

grote oppervlakten schor en slik bedijkt en omgevormd tot moderne landbouwgebieden. Het landschap is er open en rationeel ingericht. Vissersdorpen als Philippine, Biervliet en Schoondijke kwamen 'droog' te liggen. De oude getijderekken zijn echter nog markant in het landschap aanwezig en vormen een netwerk dat zich uitstrekt tot in het Vlaamse dekzandgebied (fig. 3; naar Kerrincks et al., 1995).

De Scheldemond

Ter hoogte van Vlissingen en Breskens versmalt de Schelde zich om daarna in de Noordzee uit te monden. Hier is de getijstroming het sterkste en zijn de geulen het diepste: tot 50 m -NAP voor het Sloegebied. De zeeinvloed doet zich hier tot ver in de Scheldemond gelden. Op verschillende plaatsen treedt duinvorming op, tegen zeedijken aan, zoals bij Rammekens, maar ook op de hoogste delen van de zandplaten, zoals op de Hooge Platen.

Enkele hoge woontorens markeren aan beide zijden het einde van de rivier. Voor de kust van Walcheren staan ontelbare golfbrekers om de kustlijn op zijn

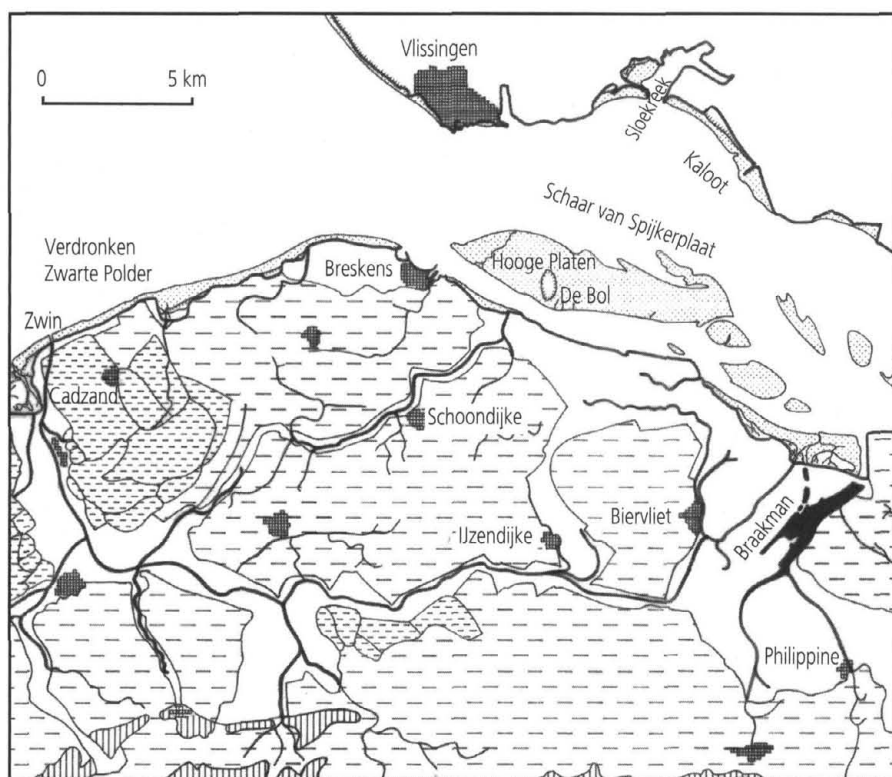


Fig. 3. Morfologie van de Scheldemond



plaats te houden. De Zeeuws-Vlaamse kust is minder aan erosie onderhevig. Op enkele plaatsen groeien de duinen enigszins aan, zoals bij het Zwin en de Verdrongen Zwarte polder. De contrasterende, harde grenslijn van de zeedijk wordt hier vervangen door de brede, golvende, meer natuurlijke grenslijn van de duinen van Walcheren en Vlaanderen.

Literatuur

Huybrechts, W. & C. Verbruggen, 1994. Rivierlandschappen in Vlaanderen: geomorfologische ontwikkeling. *Landschap* 11/2: 3-13.

Kerrincks, H., C. Marius & A. Rambaut, 1995. Grensoverschrijdend krekengebied - Landschap, relict en typologie. Universiteit, Gent.

Moor, G. De & I. Heyse, 1978. De Morfologische evolutie van de Vlaamse Vallei. *De Aardrijkskunde* 4: 343-375.

Vos, P.C. & R.M. van Heeringen, 1997. The holocene geology and occupation history of the Province of Zeeland (SW Netherlands). *Mededelingen TNO*, 59.

Wilderom, M., 1973. Tussen Afsluitdammen en deltadijken, deel 4.

Summary

The landscape of the Scheldt

From prehistoric times the river Scheldt has changed its course from south-north to east-west. Relicts of the old river valley still exist, such as the meanders of Kalken and Berlare, the Brabant Wall and enumerable creeks in the polders of Zeeland. The effects of the rising sea level are quite remarkable, particularly in Flanders, where the highwater tide level has risen 2 m since 1800 and the rivers Durme and Rupel receive much more sediments nowadays. The building of dykes started in the 11th century lasted until quite recently. As the sea level rise will continue more activities can be expected for the safety of the inhabitants. This will have a further impact on the landscape of the Scheldt.

Prof.dr. M. Antrop
Vakgroep Geografie
Universiteit Gent
Krijgslaan 281 S8
B-9000 Gent
email: marc.antrop@rug.ac.be

Drs. P.J. van der Reest
Provincie Zeeland
Postbus 165
4330 AD Middelburg
email: pj.vd.reest@zeeland.nl

Stefan Van Damme & Patrick Meire

Het Schelde-estuarium als

Het stroomgebied van de Schelde en haar bijrivieren bestaat uit ongeveer 21.000 km² dichtbevolkt gebied met veel industrie en intensieve landbouw. De menselijke activiteit belast de waterlopen van het bekken met een grote hoeveelheid verontreinigende stoffen. De afvalstoffen die vanuit het bekken naar zee stromen passeren voor het grootste deel het estuarium. Daar blijken zowel de aard als de hoeveelheden van de bestanddelen van de vuilvracht te veranderen. Het estuarium oefent een filterfunctie uit. De zuurstofhuishouding in het estuarium bevindt zich ondanks een licht herstel nog steeds in een belabberde toestand, en de nutriëntenstroom naar zee zorgt voor een verminderde kwaliteit van de kustwateren (Billen, 1993; Van Damme et al., 1999).

Koolstof

Per jaar komt meer dan 200.000 ton organische koolstof in het estuarium terecht. Er zijn diverse bronnen van die koolstofvracht. Een deel ervan wordt rechtstreeks als CO₂ uit de atmosfeer gehaald via fotosynthese. Planktonbloei tijdens de lente en de zomer, vooral in de Boven Zeeschelde, levert een geschat aandeel op van 10 tot 60% (bij piekmomenten) van de vracht organische koolstof (Hellings et al., 1999). Een geringer deel (2 à 5 %, met uitschieters tot max. 10%) is afkomstig van oever- of schorvegetatie langsheen het estuarium. De rest is het menselijk aandeel. Tijdens de korte planktonpiek is ongeveer de

helft van de koolstof van menselijke oorsprong. De rest van het jaar loopt dit aandeel evenwel op tot 90%. Een ingrijpende menselijke invloed is bijgevolg onloochenbaar. Het verrassende aan het Schelde-estuarium is dat slechts een geringe, nauwelijks afbrekbare fractie van de enorme koolstofvracht de zee bereikt. Het estuarium laat zich hier zien als een gigantische bioreactor die het overgrote deel van de koolstofaanvoer binnen de eigen grenzen, vooral bacterieel, afbreekt. Het gevolg is uitstoot van CO₂ in geweldige proporties (fig. 1). Met fluxen naar de atmosfeer van 50 tot 350 ton koolstof per dag evenaart het

