

1. CONTEXT

Al eeuwenlang zorgen de Schelde en haar zijrivieren voor een stromenland dat barst van dynamiek. Maar getijdenrivieren kunnen ook heel wat waterellende veroorzaken. Vlaanderen beter beschermen tegen overstromingen uit de Schelde en haar zijrivieren is het hoofddoel van het Sigmoplan. In één beweging wordt op tal van plaatsen de prachtige Scheldenatuur in ere hersteld. Duizenden wandelaars en fietsers kunnen daar met volle teugen van genieten. Het Sigmoplan heeft bovendien oog voor de economische rol van de Schelde, als een van de drukst bevaren rivieren van Europa.

In dit hoofdstuk leest u alles over de context van de werken in Bergenmeersen, een deelgebied van het Sigmaproject Cluster Kalkense Meersen. U ontdekt hoe het Sigmoplan is ontstaan en hoe dat vooruitstrevende plan evolueerde tot een slim toekomstproject dat veel verder gaat dan overstromingsbeheer.

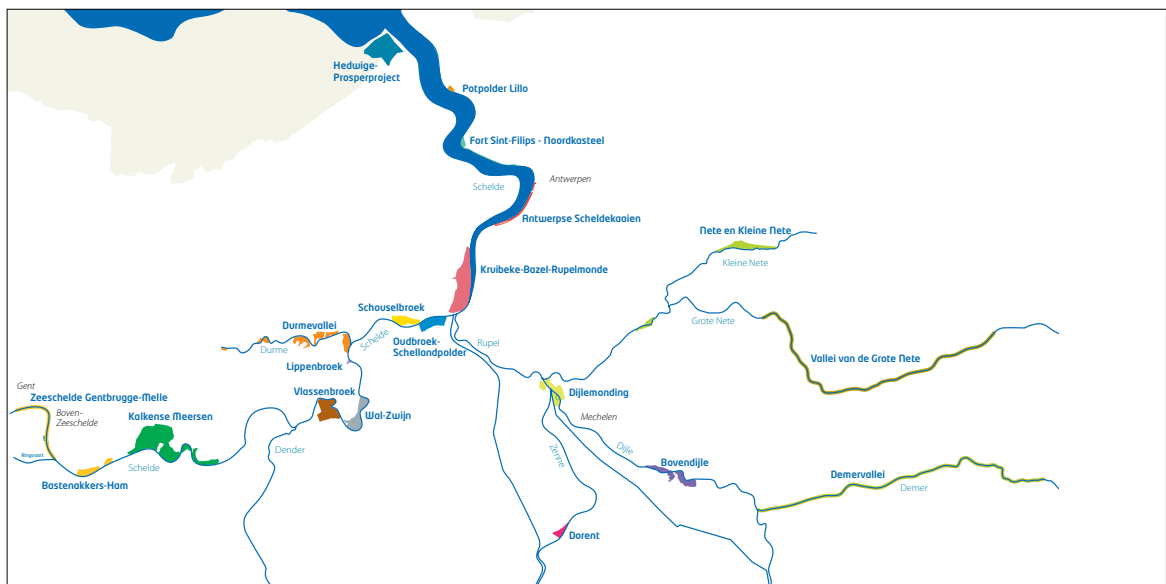
Auteurs: Michaël De Beukelaer-Dossche (Waterwegen en Zeekanaal NV) en Erika Van den Bergh (INBO)

1.1 Hoofdrolspeler in het Sigmoplan: de Schelde

1.1.1 De Schelde en haar getijdengebied

De Schelde ontspringt in het noorden van Frankrijk, op het Plateau van Saint-Quentin. Het is een kleine bron, die eerst een beekje vormt en gevoed wordt door andere beken en zijrivieren. Al die beken en rivieren die naar de Schelde stromen, vormen samen met de hoofdriever zelf het Scheldebekken.

Tot Gent spreken we van de Boven-Schelde; na Gent verandert haar naam in Zeeschelde. Vanaf die plaats is de rivier eigenlijk al een beetje zee. Ongehinderd door enige stuw of afdamming zijn de getijden immers 160 km landinwaarts voelbaar tot in Gent. Voorbij Antwerpen stroomt de Schelde Nederland binnen: daar wordt ze Westerschelde genoemd. Bij Bath maakt de rivier een grote bocht, om bij Vlissingen in de Noordzee uit te monden. Ook in de Durme, Rupel, Zenne, Dijle en Kleine en Grote Nete is de getijdenwerking merkbaar. Die zijrivieren van de Zeeschelde vormen samen met de Zeeschelde en de Westerschelde het Schelde-estuarium: het getijdengebied van de Schelde.



Afbeelding 1.1.
Overzichtskartaal
projectgebieden
Sigmoplan

1.1.2 De Schelde als economische ader

De Schelde speelt, als een van de drukst bevaren rivieren van Europa, een prominente economische rol. De rivier is een belangrijke scheepvaartroute, jaarlijks goed voor de aan- en afvoer van miljoenen tonnen goederen naar en van de havens van Antwerpen, Vlissingen, Terneuzen, Gent en zelfs Brussel. Via de Leie en de Boven-Schelde verbindt de Schelde Vlaanderen en Nederland met Frankrijk. Langs Antwerpen kunnen schepen oostwaarts het Albertkanaal op, naar het Maasbekken en verder door. In de havens en op de oevers van de Schelde zijn talloze bedrijven gevestigd. Die stellen vele tienduizenden mensen tewerk en zijn bepalend voor de economie van heel Vlaanderen.



Afbeelding 1.2. Binnenvaart op de Schelde

VLAANDEREN IN EUROPA

De Belgische deelstaten, waaronder Vlaanderen, kunnen voor hun eigen bevoegdheden ook internationaal optreden. Ze zijn actief op de internationale en Europese fora en kunnen verdragen sluiten. Dat substatelijke verdragsrecht is uniek, net als de centrale ligging in Europa.

De Europese Unie heeft een grote invloed op het Vlaamse beleid. Vlaanderen is namelijk ook verantwoordelijk voor het goedkeuren van Europese verdragen (zoals het Verdrag van Lissabon) en het omzetten van Europese richtlijnen die betrekking hebben op de Vlaamse bevoegdheden. Ook de buitenlandse betrekkingen van Vlaanderen hebben een grote draagwijdte. Zo heeft Vlaanderen bilaterale relaties met zijn buurlanden en -regio's en tekent het verdragen. Daarnaast zet Vlaanderen in op samenwerking met multilaterale organisaties zoals de Unesco, de OESO, de Raad van Europa, UNAIDS, de Internationale Arbeidsorganisatie en de Wereldgezondheidsorganisatie.

Van groot belang zijn ook de centrale ligging en de bereikbaarheid van Vlaanderen. Zo behoort de haven van Antwerpen aan de Zeeschelde tot de grootste zeehavens ter wereld. Brussels Airport is een van de belangrijke Europese luchthavens voor goederen- en personenverkeer. Vlaanderen heeft bovendien een dicht netwerk van spoorwegen, autowegen en waterwegen. Die uiteenlopende transportmogelijkheden maken van Vlaanderen de ideale poort naar Europa.

Maar Vlaanderen is meer dan een doorgeefluik naar Europa. Het is een economische motor met de wereld als afzetmarkt. Ruim 75% van de Belgische export, of meer dan 150 miljard euro, komt uit Vlaanderen. Het grootste deel van die uitvoer is bestemd voor de Europese markt. Opvallend is de sterke exporttoename naar de nieuwe EU-lidstaten, de BRIC-landen (Brazilië, Rusland, India en China) en enkele andere opkomende economieën. De chemische, farmaceutische en automobielsector hebben traditioneel een groot aandeel binnen de totale export van Vlaanderen.

Die grote economische bedrijvigheid rondom de Schelde lijkt onverzoenbaar met een rijk en waardevol intergetijdengebied. Door een zeer nauwe samenwerking tussen havenbedrijven, waterwegbeheerders en de natuursector speelt Vlaanderen echter een voorttrekkersrol op het gebied van estuarien beheer. In diverse Europese projecten wordt die Vlaamse expertise uitgewisseld met actoren betrokken bij integraal beheer van estuaria in de rest van Europa.

1.1.3 Overstromingen: ook dát is de Schelde

In de vallei van de Schelde zijn overstromingen geen onbekende. Ze zijn het gevolg van zware stormvloed op de Noordzee, die enorme getijdengolven de rivier in jagen. Al in de middeleeuwen hebben hevige stormvloed dorpen en landerijen langs de Schelde voorgoed van de kaart geveegd. De overstromingen van 1953 en 1976 liggen bij de oudste bewoners nog vers in het geheugen. Bij de laatste overstroming kwam in Vlaanderen een oppervlakte van 800 ha onder water te staan. Vooral de gemeente Ruisbroek werd zwaar getroffen.



Afbeelding 1.3. Ruisbroek in 1976

1.2 Het Sigmapijn: een integraal plan voor een veelzijdige Schelde

Naar aanleiding van de catastrofe in dorpen zoals Ruisbroek lanceerden de Belgische autoriteiten in 1977 het Sigmapijn. Dat plan moest Vlaanderen beter beschermen tegen overstromingen uit de Schelde. Het Sigmapijn van 1977 focust louter op veiligheid, door de aanleg van hogere en zwaardere dijken (ook wel Sigmadijken of dijken op Sigmahoogte genoemd) en gecontroleerde overstromingsgebieden.

Ruim 500 km dijken is intussen op Sigmahoogte gebracht, de afgesproken hoogte van de dijken langs de Schelde. Twaalf gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG's) bewijzen intussen al jaren hun nut. Die vangen het water tijdelijk op als een stormvloed de Schelde binnenrolt. Tegen 2014 zal het gecontroleerde overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde, het laatste overstromingsgebied uit het oorspronkelijke Sigmapijn, operationeel zijn. De strategische ligging en ruime capaciteit van dat overstromingsgebied maken het

Zeescheldebekken in één klap een pak veiliger. Ondertussen wordt ook het volledige dijkenetwerk stap voor stap afgewerkt.

Binnen de Cluster Kalkense Meersen zijn de gebieden Bergenmeersen en Paardeweide al in de jaren 1980 ingericht als gecontroleerde overstromingsgebieden in het kader van het originele Sigmapijn.

Het Sigmapijn werd in 2005 geactualiseerd. Dat was nodig om het plan ook in de toekomst robuust te maken tegen de gevolgen van de klimaatverandering, de zeespiegelstijging, de toenemende getijdindringen en



Afbeelding 1.4. Scheldewater stroomt over de overloopdijk in GOG Paardeweide.

hevigere neerslag. Ondertussen breidde ook het inzicht in de vele functies van het estuarium sterk uit en evolueerde de visie van de waterbeheerder naar een meer geïntegreerde aanpak. Geplande maatregelen houden nu zoveel mogelijk rekening met alle aspecten van het estuarien functioneren.

Een rivier heeft ruimte nodig om te stromen en te overstromen, maar ook voor de gezonde werking van haar ecosysteem. Veiligheidsmaatregelen kunnen hand in hand gaan met de ontplooiing van de natuur die daarvoor nodig is. Die principes zitten nu uitdrukkelijk vervat in het geactualiseerde Sigmapijn. In de afgelopen 150 jaar ging immers heel wat waardevolle natuur verloren langs de Schelde. In de Sigmagebieden worden maatregelen getroffen om die bijzondere natuur te herstellen. Enerzijds wordt getijdennatuur ontwikkeld door dijken landwaarts te verplaatsen (ontpolderingen) en door de aanleg van overstromingsgebieden onder gecontroleerd gereduceerd getij (GGG) zoals in Bergenmeersen. Anderzijds worden in de natuurlijke overstromingsgebieden wetlands ontwikkeld, al dan niet in GOG's die ook

stormvloed opvangen en de kracht van het wassende water verminderen. In die wetlands worden Europese habitats ontwikkeld zoals waardevolle graslanden, moeraszones en elzenbroekbossen, die het leefgebied vormen voor tal van soorten.

Van het prachtige Scheldelandschap kun je ook genieten. Met de nieuwe fietspaden en wandelroutes, vogelkijkhutten en uitkijpunten die het Sigmapijan aanlegt, wordt de Schelde straks nog intenser beleefd.

Het Sigmapijan houdt ook rekening met de landbouwers die verlies lijden door de aanleg van overstromingsgebieden. Voor die landbouwers werkte de Vlaamse overheid een programma uit met verzachtende maatregelen.



Afbeelding 1.5. Recreatie op de Scheldecledijk

Het geactualiseerde Sigmapijan wordt in meerdere fasen uitgevoerd. Tegen 2030 willen de initiatiefnemers helemaal rond zijn met de realisatie.

1.3 Afspraken met Nederland: kader voor het Sigmapijan

De actualisatie van het Sigmapijan past ook in de realisatie van de Langetermijnvisie (LTV) Schelde-estuarium (zie kader p. 13). Beide processen, het Sigmapijan en de LTV, beïnvloeden elkaar en wisselen informatie met elkaar uit. De voorbije tien jaar hebben diverse vooronderzoeken en ondersteunende studies het Sigmapijan vormgegeven. Die voorstudies hebben cruciale informatie opgeleverd om werkbare planalternatieven op te stellen en om die alternatieven ook daadwerkelijk te evalueren.

Het plan-milieueffectenrapport (plan-MER) en de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) van het geactualiseerde Sigmapijan werden parallel aan en in wisselwerking met gelijkaardige studies voor de Ontwikkelingsschets 2010 (OS 2010) uitgevoerd (zie kader p. 13). Daardoor kreeg de optimalisatie van het Sigmapijan, met als doelstelling bescherming van Vlaanderen tegen

HET SIGMAPLAN: WIE IS WIE?

Het Sigmapijan is het initiatief van Waterwegen en Zeekanaal NV (W&Z), dat in het westen en het centrum van Vlaanderen de bevaarbare waterwegen beheert en ook instaat voor de waterveiligheid. Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) is een sleutelpartner in het Sigmapijan. Die overheidsdienst staat in voor de natuurontwikkeling in het Sigmapijan.

Bij de realisatie van het Sigmapijan staat een multifunctionele aanpak voorop. Daarom doen W&Z en het ANB een beroep op heel wat partners. Zowel Vlaamse administraties als de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) en het departement Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed, als lokale besturen, landbouworganisaties, natuurverenigingen, jagers, vissers, toerisme en horeca worden actief bij de realisatie van de plannen betrokken. Ook onderzoeksinstituten zoals het Waterbouwkundig Laboratorium (WL), de Universiteit Antwerpen (UA), het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), studie bureaus zoals IMDC, Technum, Antea en waterbouwkundige aannemers werkten mee aan dat ambitieuze en vernieuwende plan.



Afbeelding 1.6. Verdrongen Land van Saeftinghe (Nederland)

overstromingen uit de Schelde, al in een vroeg stadium vorm. De algemene principes daaruit – in essentie de maximale toepassing van het concept ‘Ruimte voor de Rivier’ – werden dan ook overgenomen in de Ontwikkelingsschets 2010 die de projectorganisatie ProSes opstelde.

De Ontwikkelingsschets 2010 reikt echter verder en geeft vorm aan de integratie van de pijlers ‘veiligheid’, ‘natuurlijkheid’ en ‘toegankelijkheid’ van de LTV Schelde-estuarium. In Vlaanderen zijn die eerste twee heel nauw verbonden, omdat de rivier voor beide ruimte nodig heeft, een schaars goed in een dichtbevolkte regio. Het zijn dus vaak dezelfde gebieden die in aanmerking komen voor veiligheidsmaatregelen én natuurontwikkeling. Daarom besliste de Vlaamse Regering dan ook om de pijler ‘natuurlijkheid’ van de Ontwikkelingsschets 2010 mee onder te brengen in het geactualiseerde Sigma-plan. Zo kreeg dat plan twee gelijkwaardige doelstellingen: veiligheid én natuurlijkheid.

1.4 Van veiligheidsplan tot integraal project

Het Sigma-plan werd in 1977 gedefinieerd als reactie op de zware overstromingen van het jaar daarvoor. Het plan was lange tijd enkel gericht op het creëren van voldoende veiligheid tegen overstromingen als gevolg van stormvloedwater uit de Noordzee. ‘Harde’ infrastructuur, zoals dijken, gecontroleerde overstromingsgebieden en een stormvloedkering, werden als oplossing naar voren geschoven.

Ondertussen ontwikkelde zich echter een dieper inzicht in de vele functies van het estuarium en kreeg het integrale waterbeheer vorm. Het veiligheidsvraagstuk blijft prominent, maar er is een merkbare verschuiving naar een duurzamere aanpak. De essentie: de diverse functies van het watersysteem respecteren, negatieve gevolgen voor de leefomgeving vermijden en meerwaarden en synergieën zoeken. Concreet wordt die filosofie toegepast in het veiligheidsconcept ‘Ruimte voor de Rivier’: zorgen voor een betere bescherming tegen wateroverlast door de rivier meer ademruimte te geven.

VLAAMS-NEDERLANDSE SAMENWERKING ROND HET SCHELDE-ESTUARIUM STEEDS INTENSIEVER

De samenwerking rond het Schelde-estuarium tussen Nederland en Vlaanderen heeft de voorbije decennia een hele weg afgelegd. Ook al lopen de belangen niet steeds gelijk, toch is de samenwerking alleen maar intensiever geworden.

Het gemeenschappelijke Scheldebeleid en -beheer werd versneld met de uitwerking van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium (LTV) op het einde van de vorige eeuw. De LTV – opgesteld door de Technische Scheldec commissie – schetst een integrale visie voor enerzijds de veiligheid, natuurlijkheid en toegankelijkheid van het estuarium, en anderzijds de samenwerking tussen Nederland en Vlaanderen voor het beleid in het estuarium.

Om het ambitieuze streefbeeld voor 2030 waar te maken is tussen 2002 en 2004 de ‘Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium’ opgesteld. Die ontwikkelingsschets geeft op strategisch niveau aan welke projecten en maatregelen men moet realiseren opdat de Schelde in 2030 veilig, toegankelijk en natuurlijk zou zijn. De Vlaams-Nederlandse Projectdirectie ontwikkelingsschets Schelde-estuarium (ProSes) heeft de schets voorbereid.

De oprichting van de opvolger van de Technische Scheldec commissie, de Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie (VNSC), was een belangrijke stap in de communicatie en samenwerking tussen Vlaanderen en Nederland. De VNSC richt zich op de ontwikkeling van het Schelde-estuarium als ‘een multifunctioneel estuarien watersysteem dat op duurzame wijze wordt gebruikt voor menselijke behoeften’. De gemeenschappelijke doelstellingen: bescherming tegen overstromingen, optimale maritieme toegankelijkheid tot de Scheldehavens, instandhouding van een gezond en dynamisch ecosysteem én het opzetten van gemeenschappelijk wetenschappelijk onderzoek.

www.vnsc.eu

1.4.1 Het voorkeursscenario voor veiligheid

Om extreme waterlooptoestanden in te schatten en te voorspellen werd de Algemene Methodologie toegepast. Die werd opgesteld door de Katholieke Universiteit Leuven in samenwerking met het Waterbouwkundig Laboratorium. Op basis van debiet-duur-frequentierelaties (QDF), hoogwater-duur-frequentierelaties (HDF) en windintensiteit-duur-frequentierelaties (IDF) worden zogenaamde compositiehydrogrammen, -limnigrammen en -windstormen opgemaakt. Standaard werden compositietranden opgesteld voor in totaal 12 terugkeerperiodes (in jaren): 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1000, 2500, 4000 en 10.000. Via hydrodynamische simulaties met het eendimensionale waterbewegingsmodel Mike11 kon men vervolgens op elke plaats in het Sigmagebied de waterstand inschatten die hoort bij de bestudeerde terugkeerperiodes.

De (Vlaamse) risicomethodologie: input voor de maatschappelijke kosten-batenanalyse

De doelstelling van het geactualiseerde Sigmaplan is niet langer bescherming tegen te hoge waterstanden. De inzet is nu de beperking van mogelijke schade in een risicobepaling waarbij risico = kans x schade. Het geactualiseerde Sigmaplan streeft naar een 'aanvaardbaar' over-

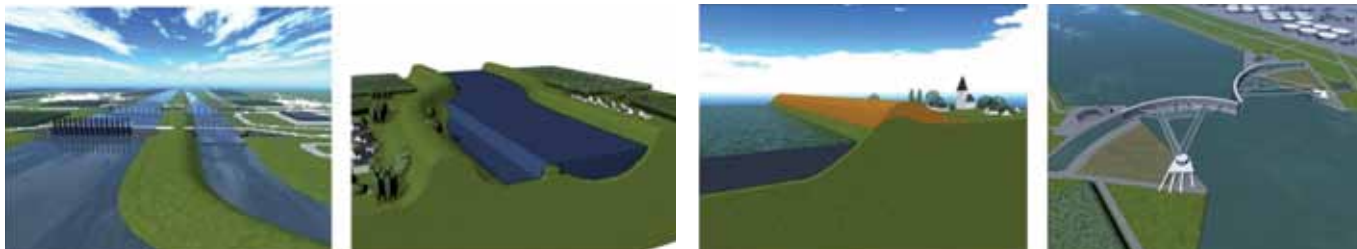
stromingsrisico langs de Schelde en haar zijrivieren. Dat aanvaardbare overstromingsrisico werd bepaald door een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). Het inschakelen van nog meer gecontroleerde overstromingsgebieden kan een significante bijdrage leveren tot de bescherming van het hele Zeescheldebekken. Dat bleek in 2002 uit berekeningen met het hydraulische model (Mike11) van het Zeescheldebekken, uitgevoerd in het kader van de actualisatiestudie van het Sigmaplan door de Universiteit Gent en het Waterbouwkundig Laboratorium. Er werd onderzocht of die ruimte inderdaad op een onderbouwde manier voor dat doel kan worden gereserveerd en ingericht. Die studies leverden 182 potentiële overstromingsgebieden (POG's) met een totale oppervlakte van 15.700 ha op.

Het was uiteraard niet de bedoeling om die 15.700 ha volledig in GOG om te zetten. De POG's werden geëvalueerd via een milieucriteria-analyse (MCA). Samen met alle andere bouwstenen die leiden tot een grotere veiligheid werden ze daarna ingebouwd in een nieuw hydraulisch model van het Zeescheldebekken. Met behulp van dat model werden verschillende scenario's bestudeerd, met verschillende combinaties van POG's en dijkverlagingen en -verhogingen. Ook stormvloedkeringen en een 'Overschelde', een watergang tussen de Wester- en de Oosterschelde, werden in beschouwing genomen.



Afbeelding 1.7. De Westerschelde (Nederland)

Afbeelding 1.8. Enkele planalternatieven



Overschelde

GOG

Dijkverhoging

Stormvloedkering

Een vijftiental verschillende alternatieve oplossingen voor de overstromingsproblematiek waren het resultaat, of kortweg planalternatieven. Elk van die planalternatieven bestaat uit een of meerdere bouwstenen en leidt tot een grotere veiligheid tot op een bepaald niveau (onder meer 1/1000, 1/2500, 1/4000 en 1/10.000 jaar). De pluspunten van die planalternatieven werden met elkaar vergeleken in een milieueffectenrapport (plan-MER) en een MKBA.

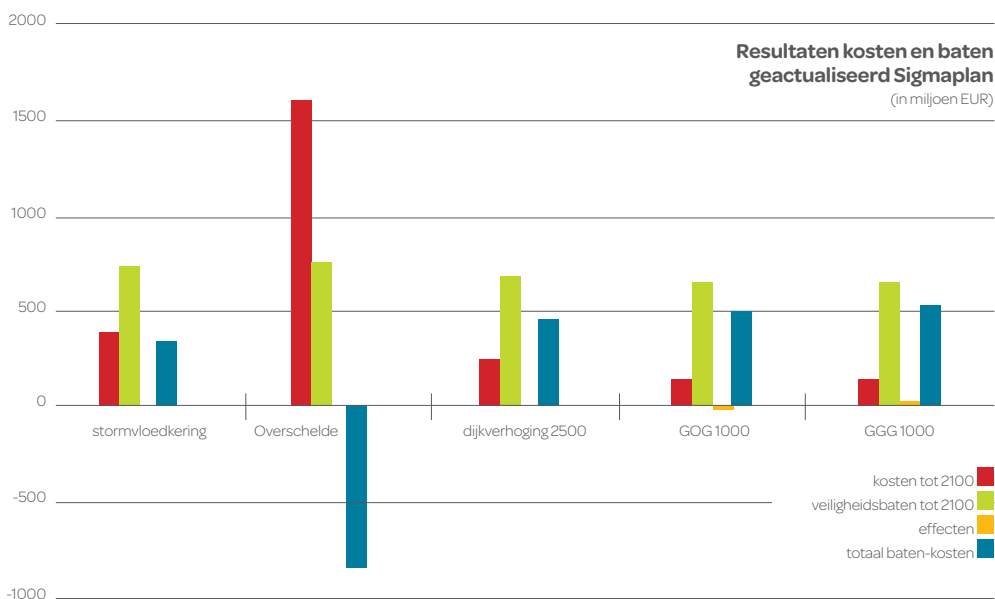
In de MKBA voor de actualisatie van het Sigmaplan worden investeringskosten, vermeden overstromingsrisico's en kosten en baten die te maken hebben met de impact van de planalternatieven op onder meer landbouw, milieu en recreatie ingeschat. Met die getallen konden de kosten en baten van de verschillende planalternatieven worden afgewogen voor de situaties in 2000 en 2100. Uit die afweging volgt ook het zogenaamde optimale veiligheidsniveau. Dat is het niveau van veiligheid tegen overstromingen dat de meest gunstige verhouding oplevert tussen maatschappelijke kosten en baten.

Door de zeespiegelstijging zullen de overstromingsrisico's in de loop van deze eeuw sterk stijgen. De veiligheids-

baten van de verschillende planalternatieven zullen dus groot genoeg zijn om die investeringen terug te verdienen. De planalternatieven hebben niet allemaal dezelfde kosten-batenverhouding, noch dezelfde milieu-impact. Zowel het planalternatief 'dijkverhoging' als het planalternatief 'ruimte voor de rivier' hebben een betere kosten-batenverhouding dan het planalternatief 'stormvloedkering' en het planalternatief 'Overschelde'.

Een heel groot deel van het vermeden risico van overstromingen dat behaald wordt door een stormvloedkering, wordt verkregen door combinatie van lokale dijkverhoging en extra gecontroleerde overstromingsgebieden, en dat tegen een veel lagere kostprijs (investering + onderhoud). De optimale oplossing bestaat dan ook uit een combinatie van lokale dijkverhoging en extra gecontroleerde overstromingsgebieden.

De planalternatieven 'stormvloedkering' en 'Overschelde' bleken dus geen onderdeel van de oplossing voor de problematiek rond bescherming tegen overstromingen in het Zeescheldebekken meer te zijn, noch voor de korte als de middellange termijn.



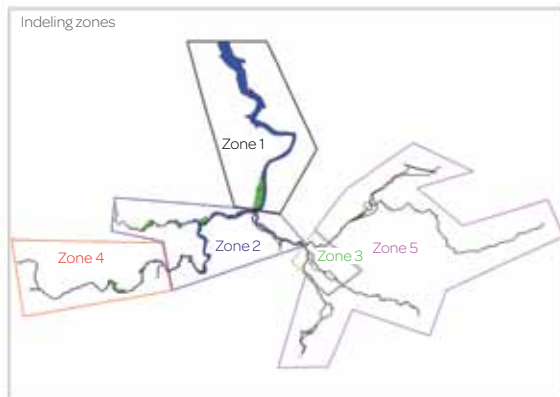
Afbeelding 1.9. De planalternatieven werden met elkaar vergeleken in een MKBA.

Optimalisatie 'veiligheid' via de MKBA-methode

De beste oplossingsrichting – 'dijkverhoging en ruimte voor de rivier' – was nu gekend. Vervolgens moest het optimale plan gevonden worden. Stapsgewijs werden de maatschappelijke kosten en baten van de vele mogelijke varianten systematisch vergeleken.

Het studiegebied van het Sigmapijan wordt daartoe onderverdeeld in vijf zones, elk gekenmerkt door een eigen overstromingsproblematiek. Voor elke zone zoekt men een optimale oplossing, te beginnen met de meest stroomafwaarts gelegen zone.

- Zone 1: de Zeeschelde van Belgisch-Nederlandse grens tot de monding van de Rupel
- Zone 2: de Zeeschelde van de monding van de Rupel tot Dendermonde, de Rupel en Durme
- Zone 3: de Dijle tussen de Rupel en Mechelen
- Zone 4: de Zeeschelde van Dendermonde tot Gent, waarin ook Bergenmeersen ligt
- Zone 5: de rest van het studiegebied (de Kleine en Grote Nete, Dijle en Zenne)

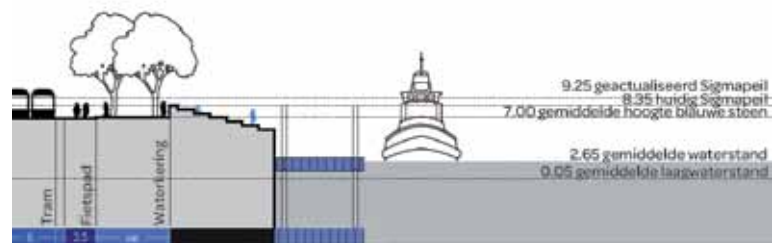
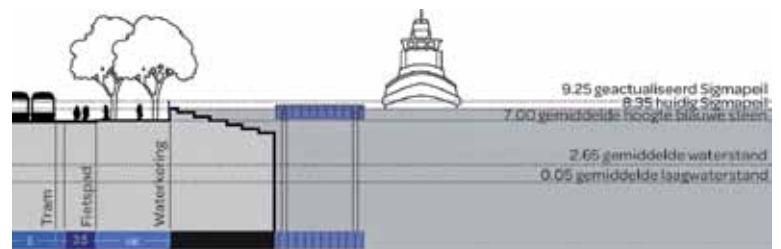


Afbeelding 1.10. Het studiegebied van het Sigmapijan wordt onderverdeeld in vijf zones, elk gekenmerkt door een eigen overstromingsproblematiek.

De optimale oplossing voor een bepaalde zone werd telkens meegenomen in de optimalisatie van de volgende, meer stroomopwaarts gelegen zone. Het optimale Sigmapijan is gelijk aan de combinatie van optimale oplossingen van de vijf aparte zones. Die optimale oplossing werd vervolgens aan een gevoeligheidsanalyse onderworpen. Daarin onderzocht men hoe robuust de resultaten van de optimale oplossing zijn ten opzichte van andere aannames van cruciale parameters (bv. zeespiegelstijging, economische groei, ...) en ten opzichte van methodologische keuzes (bv. modellering van bresvorming).

Per zone moet men de risico's beperken en zoveel mogelijk homogeen verspreiden. Hierbij werd naar de meest rendabele verhouding van kosten en baten

gezocht. In de praktijk moet men hiervoor vooral de risico's in de zogenaamde schadecentra verminderen. Schadecentra zijn gemeenten, steden of gebieden waar grote risico's bestaan in het nulalternatief, waarbij geen bijkomende veiligheidsmaatregelen genomen worden. In die schadecentra kan men in principe veel veiligheidsbaten (grote vermeden risico's) behalen. Grotere investeringen voor veiligheid zijn er dan ook te verantwoorden. Of nog: vanuit kosten-batenstandpunt is het logisch dat men probeert de schadecentra eerst zoveel mogelijk te beveiligen.



Afbeelding 1.11. Waterkering van de Scheldekaaien in de stad Antwerpen

Het geoptimaliseerde Sigmapijan 'veiligheid' dat op basis van de hierboven beschreven methode werd ontwikkeld, ziet er zo uit:

- Het nulalternatief (Sigmapijan van 1977) wordt afgewerkt.
- De 24 km bijkomende dijkverhogingen in de omgeving van Antwerpen wordt afgewerkt: de waterkeringsmuur in Antwerpen wordt op 9 m gebracht, de rest van de dijken tussen Oosterweel en het gecontroleerde overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde (KBR) (zowel op de linker- als rechteroever) op 9,25 m en het deel op rechteroever tussen de noordgrens van KBR en Hemiksem op 8,75 m.
- 1325 ha bijkomende overstromingsgebieden wordt aangelegd.

1.4.2 'Natuurlijkheid' in het Sigmaphan

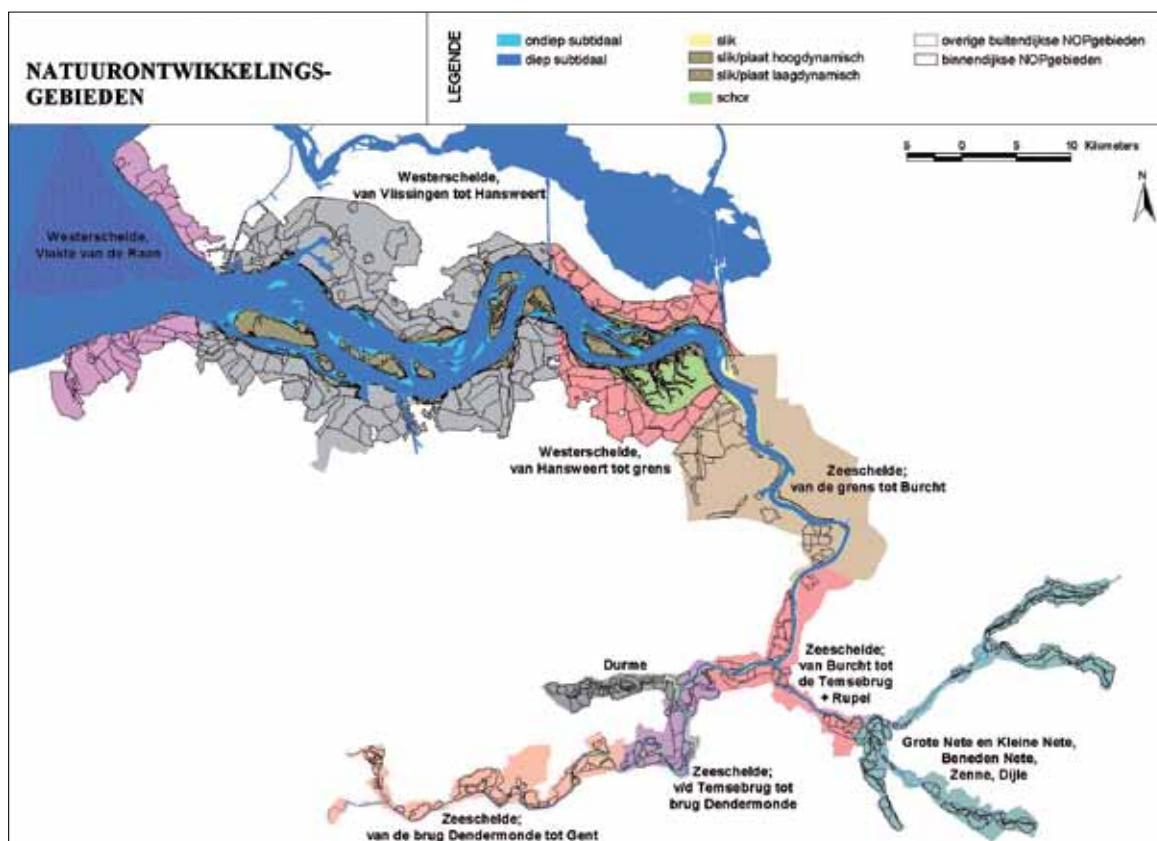
In haar vergadering van 17 december 2004 keurde de Vlaamse Regering de Ontwikkelingsschets 2010 én de krachtlijnen van het geactualiseerde Sigmaphan goed.

De maatregelen die voor de component 'natuurlijkheid' in de Ontwikkelingsschets 2010 werden voorgesteld, werden echter door de Universiteit Antwerpen (UA) en het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (INBO) in een evaluatie als onvoldoende beoordeeld om bij te dragen tot de realisatie van de doelstellingen van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Aan Vlaamse zijde werd geoordeeld dat die negatieve beoordeling kon wijzigen als het geactualiseerde Sigmaphan ook optimaal kan bijdragen tot het ecologische herstel van de Zeeschelde. Dat kan door de maatregelen voor bescherming tegen overstromingen en voor ecologisch herstel optimaal te integreren, bijvoorbeeld bij de inrichting van de overstromingsgebieden.

Daarom besliste de Vlaamse Regering op 17 december 2004 ook dat de component 'natuurlijkheid' van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium op Vlaams grondgebied een intrinsiek onderdeel van het geactualiseerde Sigmaphan wordt. Dat betekent dat ook de natuuront-

wikkelingsprojecten die in overeenstemming met de Ontwikkelingsschets 2010 gerealiseerd moeten worden ter hoogte van de Kalkense Meersen, de Durmevallei en de Prosperpolder, deel uitmaken van het geactualiseerde Sigmaphan. Bovendien werd onderzocht met welke toegevoegde natuurontwikkeling de natuurlijkheden doelstellingen van de LTV Schelde-estuarium het best gerealiseerd kunnen worden. Voortbouwend op het Natuurontwikkelingsplan Schelde-estuarium dat voor de Ontwikkelingsschets 2010 werd gemaakt (NOPSE), het natuurherstelplan Zeeschelde, het plan-MER, de MKBA, de landbouweffectenrapporten (LER's) en andere studies, voerden de UA en het INBO een ecologisch meersporenonderzoek uit.

Het vertrekpunt was de functionele doelstellingen voor het estuarium zoals die in het NOPSE vooropgesteld werden: remediërende maatregelen voor de chemische, fysische en biologische knelpunten voor het estuarien functioneren. Die zijn een conditio sine qua non voor een robuust ecosysteem en om de goede ecologische toestand voor de Europese kaderrichtlijn Water te bereiken. Daarnaast werden die Natura 2000- en regionaal belangrijke habitats geselecteerd waarvoor de Zeeschelde belangrijk is. Voor die biotopen werden de mogelijkheden tot het behalen van de Europese



Afbeelding 1.12. De zones van het natuurontwikkelingsplan

instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) verkend. De actuele natuurwaarden van de valleigebeden werden geïnventariseerd en er werd bepaald waar die het best versterkt kunnen worden. Tegelijk werd met ecologische modellen onderzocht waar, op basis van de abiotische standplaatskenmerken, potenties bestonden voor welk natuurtype en welke noden er waren voor natuurverbindingen. Ten slotte werden daar ook specifieke inrichtingseisen aan toegevoegd om een geschikt leefgebied te realiseren voor de beschermde (vogel)soorten waarvoor de Zeeschelde belangrijk is. In dat proces werden ook de terreinkennis en visies van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) en andere terreinbeheerders, met betrekking tot de gebieden die zij beheren, als onderbouw meegenomen.

Selectie van de projectgebieden en hun inrichting

Voor de selectie van projectgebieden voor natuurontwikkeling bekeek men eerst de gebieden die vastgelegd zijn door het besluit van de Vlaamse Regering van 17 december 2004. Dat zijn de natuurontwikkelingsprojecten in de Ontwikkelingsschets 2010 van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium, aangevuld met de overstromingsgebieden en reservatiegebieden zoals gedefinieerd in het optimale Sigmaplans 'veiligheid' dat vastgesteld werd in de MKBA. Hieraan werden de bestaande gecontroleerde overstromingsgebieden toegevoegd, om ten slotte de lijst te vervolledigen met de bijkomende noodzakelijke natuurontwikkelingsprojecten.

Om voor elk projectgebied het meest wenselijke inrichtingstype (ontpoldering, GOG-GGG of wetland)

te selecteren, werd een habitatanalyse uitgevoerd door verschillende benaderingen en instrumenten te combineren. Het doel van die aanpak: naast de estuariene ecologische functies ook binnen- en buitendijkse natuurwaarden en -potenties evenwichtig beoordelen, rekening houdend met de bepalingen uit het internationale en nationale natuurbeleid. Bovendien hield men ook al rekening met het maatschappelijke draagvlak voor de voorgestelde maatregelen.

De resultaten van de verschillende benaderingen werden in een totaalanalyse samengebracht en tegen elkaar afgewogen. Het eindresultaat is een projectlijst, met voor elk projectgebied een voorstel voor inrichting en habitatdoeltype(s) en een totaalbeeld voor het volledige studiegebied dat maximaal aan de verschillende benaderingen tegemoetkomt. Habitatieisen voor specifieke soorten werden in die voorlopige analyse nog niet verwerkt, maar werden later aan het definitief voorgestelde scenario toegevoegd.

De functionele benadering vertrekt vanuit het estuariene ecologisch functioneren en geeft voor elk projectgebied aan welke inrichtingsvorm optimaal zou bijdragen tot het geheel van estuariene processen. Hiervoor greep men terug naar de ecologische functies uit het NOPSE en hun relatieve belang per zone (Tabel 1.1). De tabel toont per gebied de hoogteligging in het getijvenster en het daaraan gekoppelde overstromingsregime, evenals de ligging langs de lengteas van de Schelde, met de daaraan gekoppelde ligging in de concentratieprofielen van relevante parameters.

nr	code	doelstelling	01 VRaa	02 VHan	03 HanGr	04 GrBur	05 BurTm	06 TmDem	07 DemGt	08 Durme	09 ZeDNe	10 stSc
D1.1	buff_afv	maximaliseren buffer bovenstroomse afvoer	0	0	0	0	+	+	++	+	++	++
D1.2	disp_E	maximaliseren tidale energiedissipatie	+	++	++	++	++	+	+	+	+	0
D1.3	meerg	uitbreiden meergeulenstelsel	0	++	++	0	0	0	0	0	0	0
D1.4	nat_hab	optimaliseren natuurlijke habitatprocessen	++	++	++	++	++	++	++	++	++	0
D1.5	turb	minimaliseren turbiditeit	0	+	+	++	++	+	+	++	+	0
D2.1	C	optimaliseren koolstofhuishouding	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++
D2.2	N	optimaliseren stikstofhuishouding	0	0	+	+	+	++	++	++	++	++
D2.3	O2	optimaliseren zuurstofhuishouding	0	0	0	+	++	++	+	++	+	++
D2.4	P	optimaliseren fosforhuishouding	0	0	0	0	0	0	+	+	+	++
D2.5	Si	optimaliseren siliciumhuishouding	+					++	++	++		0
D3.1	prim_prod	optimaliseren primaire productie	0	+	+	++	++	++	+	++	+	0
D3.2	zoöpl	optimaliseren condities voor zoöplankton	0	+	+	+	++	++	++	++	++	0
D3.3	benthos	optimaliseren condities voor benthos	+	++	++	++	++	++	++	++	++	0
D3.4	vis	optimaliseren vismigratie	0	+	+	+	+	++	++	++	++	++
D4.1	ond_H2O	uitbreiden areaal ondiep laagdynamisch water	+	++	++	++	++	++	++	++	++	0
D4.2	slikuit	uitbreiden areaal slik	+	++	++	++	++	++	++	++	++	0
D4.3	slikdyn	verlagen dynamiek slik	0	++	++	0	0	0	0	0	0	0
D4.4	schoruit	uitbreiden areaal schor	+	++	+	+	++	+	++	+	++	0
D4.5	schorverj	verjongen schor	+	++	++	++	++	++	++	0	0	0
D4.6	wetland	uitbreiden areaal wetland	0	0	0	+	+	+	++	+	++	0

Tabel 1.1. Prioritering van doelstellingen per deelgebied. In hoofding staan de zonecodes voor het volledige Schelde-estuarium. Bergenmeersen is gelegen in zone 7 (zone tussen Dendermonde en Gent).

++ = zeer belangrijk
 + = belangrijk
 0 = minder belangrijk
 blanco = onbekend

Er werd ook rekening gehouden met de verdeling van tidale energie en afvoerenergie langs de lengteas. Die informatie geeft aan waar de klemtoon op estuariene, respectievelijk niet-getijgebonden natuur gelegd moet worden, op basis van de energieverdeling. Voor elk projectgebied kreeg elke functie een score (0, 1 of 2) per inrichtingsvorm (ontpolderen, GOG, GOG-GGG of wetland). De inrichting moet telkens maximaal bijdragen tot de meest prioritaire functies voor een bepaalde zone.

De potentiebepaling voor de ontwikkeling van binnendijkse natuurtypes werd ingeschat via een drievoudige benadering:

- Actuele habitats: de oppervlakte van Natura 2000-habitats en regionaal belangrijke biotopen (RBB's) werd berekend voor Vlaanderen, het projectgebied (POG's), het geheel van de NOP-zones en het habitatrichtlijngebied daarin.
- Habitatkwaliteit: op basis van de voorkomende plantensoorten werden kaarten gemaakt die per ecotooptype de ontwikkelingsgraad weergeven voor de onderzochte kilometerhokken.
- Potentiële habitats: met het POTNAT-model van het INBO werden de gebieden abiotisch gekarakteriseerd. Voor elk gebied werden de potenties voor ontwikkeling van Natura 2000-habitats en RBB's geëvalueerd.

Prioritering van habitattypes: op basis van de voorkomende oppervlakte werd geanalyseerd hoe belangrijk een habitatrichtlijngebied is voor de habitattypes waarvoor het werd aangemeld: relatief voor Vlaanderen en voor zover bekend ook op Europese schaal.

Connectiviteit in de NOP-zones: fragmentatie van natuurlijke habitats is wereldwijd een van de belangrijkste bedreigingen voor de biodiversiteit. De vorming van netwerken waarin kleinere kerngebieden verbonden zijn door een systeem van verbindende elementen (corridors, stapstenen, ...) is een alternatief voor het behoud van grote habitattentiteiten. De structurele connectiviteit van een aantal algemene habitats werd in beeld gebracht en geanalyseerd om de grootteorde van mogelijke connectiviteitsproblemen in te schatten.

Er worden vier belangrijke habitateenheden of kerngebieden onderscheiden: (1) het zilte graslandgebied in zone 4, (2) het kerngebied broekbos in zone 5, (3) het zoetwatergetijhabitat in zone 5-6-8 en (4) de glanshaver-dottergraslanden in zone 7 en 8. Het verbindende netwerk wordt gedragen door kleinere habitatelementen, gemengd en verspreid langs de rivier. Uit een bufferanalyse blijkt enerzijds dat de meeste plekken

binnen de vier habitattypes zich op minder dan 1 à 2 km van elkaar bevinden. Anderzijds wordt er voor elk type minstens één onderbreking van 5 km of meer aangehouden. De bufferkaartjes geven een ruimtelijk beeld van de belangrijkste onderbrekingen.

Beheervisie: in de gebieden waar natuurversterking zal plaatsvinden, zijn terreinbeheerders actief die vroeger al natuurstreefbeelden en beheerisies voor hun gebied opstelden. Daarom werd samen met die beheerders ook een spoor 'beheerdersvisie' uitgewerkt. Daarin gaat men na waar en in welke mate de bestaande eigen visies met de Sigmaplansvisie overeenkomen of uiteenlopen.

Krachtlijnen van het Sigmaplan 'natuurlijkheid'

Van de grens tot Burcht gaat de aandacht vooral naar energiedissipatie en maximale invulling van de hiaten in het estuariene habitat langs de sterke saliniteitsgradiënt. Ontpolderingen en herstel van buitendijkse storten zijn de belangrijkste maatregelen om hieraan tegemoet te komen. De zone rond Antwerpen zal blijvend aandacht vergen voor het verbeteren van de connectiviteit. De voortschrijdende ingebruikneming van binnendijks gebied op de rechteroever brengt de overtijmogelijkheden voor watervogels in het gedrang.

Tussen Burcht en Temse en op de Rupel is bijkomend estuariene habitat nodig voor energiedissipatie, beluchting en de siliciumcyclus. In de polders rond Hingene ligt echter ook de belangrijkste kern van elzenbroekbossen (91EO) voor de Scheldevallei, een prioritaire Natura 2000-habitat. Inrichtingsmaatregelen zijn gericht op de optimalisatie van beide aspecten. Stroomopwaarts van de oude sluis van Wintam wordt de continuïteit van slikken en schorren een aandachtspunt voor het hele Rupelbekken.

Tussen Temse en Dendermonde blijven beluchting en de siliciumcyclus belangrijke aandachtspunten. Het is ook de kernzone voor zoetwatergetijdengebieden in de Zeeschelde. De potenties voor de ontwikkeling van terrestrische habitats zijn momenteel gering.

Van Dendermonde tot Gent moet de aandacht vooral gaan naar de buffering van bovendebiet om uitspoeling van pelagiale populaties te verminderen. Binnendijks is het belangrijk om overstromingen van een regionaal belangrijke kern trilveen (7140) in Weymeers zoveel mogelijk te beperken en zijn er goede potenties om kernen voor glanshaver-dottergraslanden (RBB, 6150) te vormen. Ook is de ontbrekende continuïteit in de buitendijkse habitat een groot aandachtspunt.

De potenties voor de Durme en haar vallei zijn groot voor de optimalisatie van estuariene processen, voor

ontwikkeling van dottergraslanden en laaggelegen hooiland en voor het creëren van gradiëntsituaties. Knelpunten zijn de ontbrekende bovenafvoer en de sedimentatie in de rivier. Voor het optimaliseren van de estuariene processen is het belangrijk dat uitbreiding van estuariene habitat gebeurt in de juiste fasering: van de monding naar Lokeren en niet omgekeerd.

1.4.3 Drie synthesevoorstellen voor meer veiligheid en natuurlijkheid

Op basis van het bestaande voorkeursscenario 'veiligheid' en de kennis van de prioritaire gebieden en hun inrichting vanuit het standpunt 'natuurlijkheid' kon een synthesevoorstel opgesteld worden. Op vraag van de landbouwsector werden niet één maar drie synthesevoorstellen ontwikkeld. Zo zouden meerdere keuzes overblijven en zou de sector zich kunnen uitspreken op basis van een afweging van zijn belangen.

De drie synthesevoorstellen voldeden elk aan de volgende voorwaarden:

- Ze zijn op het vlak van de nettoveiligheidsbaten vergelijkbaar met het optimale veiligheidsalternatief.
- Ze voldoen elk aan de verwachtingen op het vlak van 'natuurlijkheid' (i.e. garantie bieden voor robuuste natuur in het estuarium én voldoen aan de Europese natuurdoelen voor het estuarium), maar wel op verschillende manieren.

De planalternatieven die door die systematische aanpak werden verkregen, zijn elk op zich een samenhangend geheel, dat moeilijk opgesplitst kan worden. De planalternatieven moet men dus als één project (bestaande uit deelprojecten) beschouwen. Beslissen over een project hield om technische redenen in dat automatisch ook de andere deelprojecten grotendeels vastgelegd werden. Het was uiteraard wel mogelijk – en dat was ook de intentie – om in de nota aan de Vlaamse Regering van 1 juli 2005 aan te geven welke deelprojecten eerst op het terrein gerealiseerd zullen worden.

De kenmerkende eigenschappen van elk van de drie synthesevoorstellen worden hieronder kort samengevat:

- **Scenario 1:** voor wat natuur betreft, gaat dat planalternatief uit van een maximale scheiding van de functie natuur enerzijds, en de functies landbouw en recreatie anderzijds. In die benadering werd de nodige oppervlakte voor natuur zo laag mogelijk gehouden en gelokaliseerd in optimaal ingerichte natuurkernen, liefst rond bestaande erkende natuurreservaten of natuurgebied op het gewestplan. Andere zones werden daarbij vermeden, vooral gebieden met een

hoge landbouw- en/of recreatiewaarde. Die benadering staat vanuit het natuurstandpunt sterk, omdat die verstoring door bijvoorbeeld versnippering maximaal voorkomt en omdat grotere natuurkernen ook leiden tot een grotere soortenrijkdom.

- **Scenario 2:** in dat planalternatief wordt gekozen voor estuariene natuur van een lagere kwaliteit, maar over een grotere oppervlakte. Dat vertaalt zich onder meer in de aanleg van meer GOG-GGG's in plaats van ontpolderingen.
- **Scenario 3:** dat planalternatief wordt ook wel het verwevingsscenario genoemd. Daarbij kan de verweving zowel functioneel zijn (bv. een basisvernating wordt ingesteld waarbij een marginale of suboptimale landbouw nog mogelijk is) als ruimtelijk (bv. drie vierde van het gebied wordt natuur, een vierde blijft landbouw). In dat planalternatief moet een grotere oppervlakte ingeschakeld worden, die ook alle voor landbouw prioritaire gebieden inneemt.

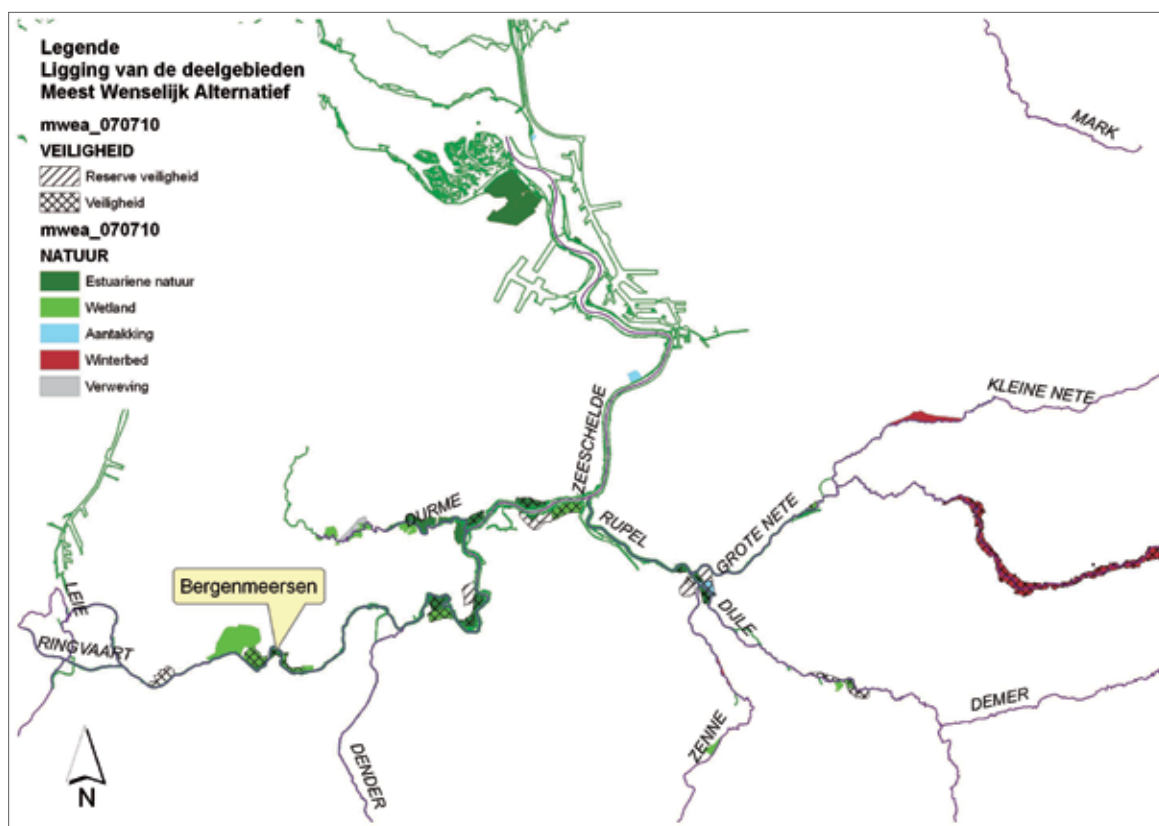
Voor elk van die drie synthesevoorstellen deed men drie toetsen: een natuurtoets, een veiligheidstoets en een landbouwtoets. Die toetsen werden uitgevoerd door experts in elk van de drie sectoren en kwamen neer op een rangschikking van de drie synthesevoorstellen naar relatieve voorkeur.

Uit de toetsen bleek dat zowel de landbouwsector als de natuursector een voorkeur had voor scenario 1, omwille van de scheiding van functies, de hogere kwaliteit voor zowel landbouw als natuur en het feit dat netto minder landbouwgrond ingenomen moest worden. Bijkomende opmerkingen van de landbouwsector over de keuze van individuele gebieden werden waar mogelijk ook mee in overweging genomen bij de opmaak van het uiteindelijke Meest Wenselijk Alternatief (MweA). Dat MweA vormt een afgeleide van het oorspronkelijke scenario 1.

De omvorming van Bergenmeersen van GOG naar GOG-GGG is een rechtstreeks gevolg van de keuze voor scenario 1.

1.4.4 Het Meest Wenselijk Alternatief

De volgende pagina toont een kaart met het uiteindelijk voorgestelde meest wenselijke planalternatief, dat op basis van de hierboven geschetste methode werd opgesteld.



Afbeelding 1.13. Kaart van het Meest Wenselijk Alternatief van het Sigmaplan met weergave van de gebieden met de invulling van de veiligheid en natuurdoelstelling

1.5 Referenties

- **Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie** / www.vnsc.eu
- **Plan-MER Geactualiseerd Sigmaplan niet-technische samenvatting** / www.lne.be/merdatabank/uploads/merntech177.pdf
- **Geactualiseerd Sigmaplan voor veiligheid en natuurlijkheid in het bekken van de Zeeschelde: synthesesnota**. Waterwegen & Zeekanaal NV (2005)
- **Natuurherstelplan Zeeschelde: drie mogelijke inrichtingsvarianten**. E. Van den Bergh et al. (1999), Rapport Instituut voor Natuurbehoud, IN 99/18 Instituut voor Natuurbehoud: Brussel. ISBN 90-403-0108-5. IV: 166 pp. / www.inbo.be/files/bibliotheek/37/173437.pdf
- **Studierapport natuurontwikkelingsmaatregelen ten behoeve van de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium**. E. Van den Bergh et al. (2003) / www.inbo.be/docupload/1345.pdf
- **Toets van de ecologische bijdrage van de voorgestelde planalternatieven van het Sigmaplan**. P. Meire et al. (2004), Universiteit Antwerpen: 16 pp
- **Instandhoudingsdoelstellingen Schelde**. F. Adriaensens et al. (2005), Universiteit Antwerpen, Rapport Ecobe 05-R82. 252 pp. + annexen / www.vliz.be/imisdocs/publications/142358.pdf en www.vliz.be/imisdocs/publications/142359.pdf
- **Ecological rehabilitation of the Schelde estuary (the Netherlands-Belgium; Northwest Europe)**. Linking ecology, safety against floods, and accessibility for port development. E. Van den Bergh et al. (2005), *Restoration Ecology* 13(1): 204-214 pp.