

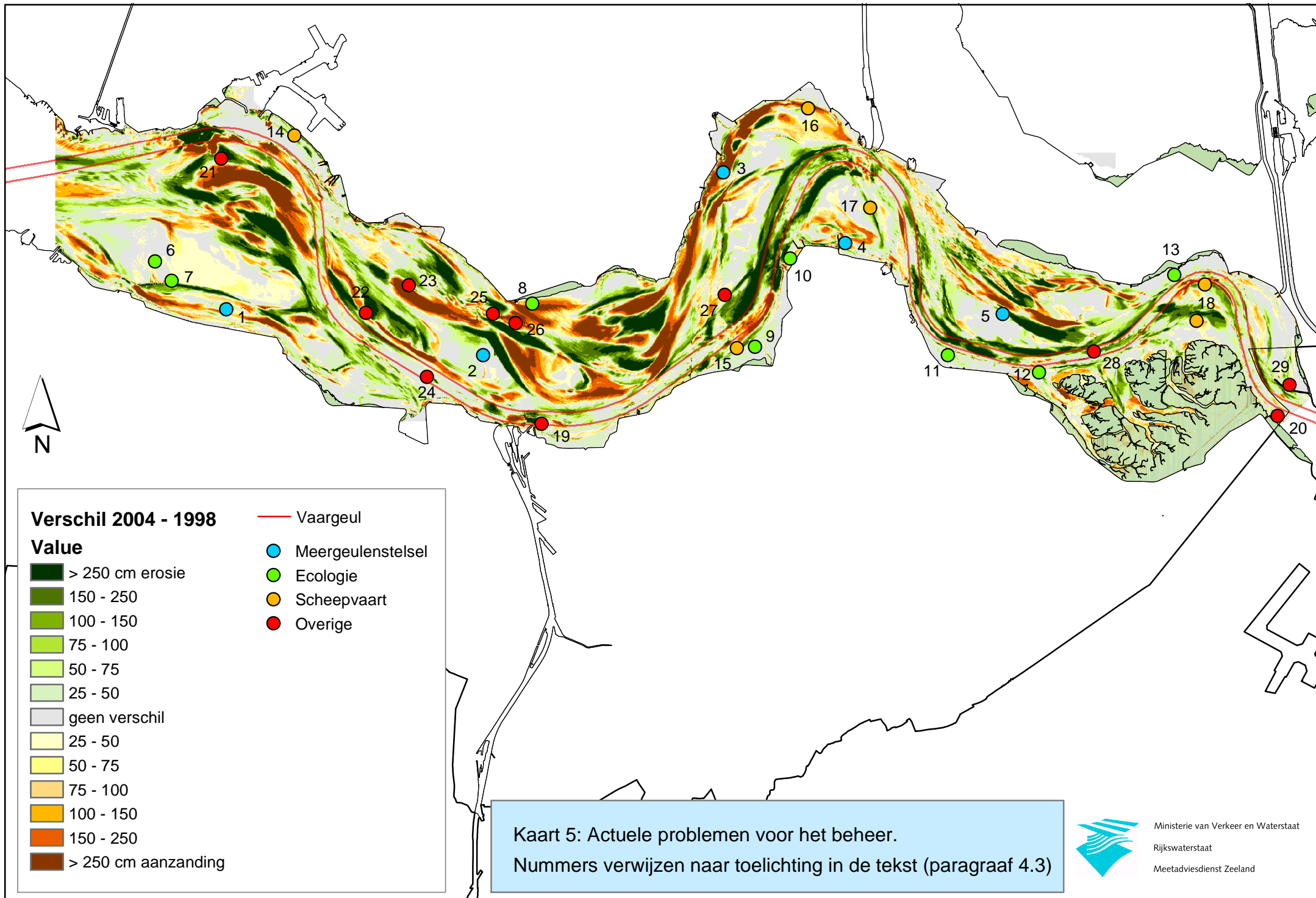
Flexibel storten voor het fysisch en ecologisch systeem van de Westerschelde

definitiestudie en verkenning van mogelijkheden

Jaap Graveland, september 2005

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	3
SAMENVATTING	4
1 INLEIDING EN DOEL	5
1 INLEIDING EN DOEL	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel van de verkenning, relatie met project Morfologisch Beheer	5
1.3 Afbakening.....	6
1.4 Werkwijze	6
RESULTATEN	8
2 CONCRETISERING DOELEN VOOR FLEXIBEL STORTEN.....	8
2.1 Uiteenlopende beelden van definitie en doelen van flexibel storten.....	8
2.2 Noodzakelijke ingrediënten voor de beslisprocedure “wijzigen stortlocaties”	9
2.3 Uitwerking doelen vanuit OS2010, S-MER en VHR	10
2.3.1 Algemeen	10
2.3.2 Specifieke doelvariabelen.....	11
2.4 Verminderen van effect van baggeren.....	12
2.4.1 Meer flexibiliteit in aanlegbaggerwerk?	12
2.4.2 Verminderen van baggerhoeveelheden voor onderhoud.....	13
3 RANDVOORWAARDEN VOOR FLEXIBELE STORTSTRATEGIE	14
3.1 Hoeveelheid beschikbare specie	14
3.2 Juridische aspecten	14
3.2 Overige aspecten	16
4 VOORSTELLEN VOOR STORTLOCATIES	18
4.1 Typen stortmaatregelen.....	18
4.2 Monding	18
4.3 Problemen in huidige beheer en op huidige stortlocaties Westerschelde	19
4.3.1 Behoud meergeulenstelsel	20
4.3.2 Behoud waardevolle ecotopen	20
4.3.3 Scheepvaart.....	21
4.3.4 Overige	21
4.4. Oplossingen door flexibel storten?.....	24
4.4.1 Behoud meergeulenstelsel	25
4.4.2 Uitbreiding van areaal van waardevolle ecotopen.....	26
4.5 Vergelijking van probleeminventarisatie en van suggesties voor maatregelen	27
5 CONCRETE VOORSTELLEN VOOR BESLISSINGSPROCEDURE.....	29
5.1 Monitoring	29
5.2 Relevante indicatoren	29
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	30
7 LITERATUUR.....	33
BIJLAGEN	34
BIJLAGE 1 KAARTEN VAN WACHTPLAATSEN, KABELS, EROSIE/SEDIMENTATIE	35
BIJLAGE 2 BAGGERHOEVEELHEDEN.....	40
BIJLAGE 3 DEELNEMERS WORKSHOPS.....	42



VOORWOORD

In de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium wordt de *strategie van flexibel storten* genoemd als mitigerende maatregel voor de verruiming van de vaargeul tot een diepgang van 13,10 meter voor de getij-onafhankelijke vaart. De baggerspecie uit de Westerschelde, die vrijkomt bij de aanleg van de verruimde vaargeul en het onderhoud van de vaargeul daarna, wordt in het systeem zelf (in de Westerschelde of in het mondingsgebied) teruggestort. Bij het storten van de specie wordt gezocht naar gebieden waar de meest positieve effecten kunnen worden behaald voor de morfologie en de ecologie. De stortstrategie wordt aangepast aan de morfologische en ecologische ontwikkelingen, met als doel de fysieke systeemkenmerken en met name het dynamisch meergeulenstelsel te behouden.

Om uitvoering aan deze besluiten te kunnen geven is het project "Morfologisch Beheer" gedefinieerd en is de strategie van flexibel storten opgenomen in de alternatieven die in het kader van de m.e.r. Verruiming dienen onderzocht te worden. Over de definitie, doelstelling, uitvoering en mogelijkheden van het flexibel storten bestaan uiteenlopende beelden en meningen. RWS Zeeland heeft RIKZ daarom gevraagd om in het kader van het project Verruiming de flexibele stortstrategie nader te definiëren en de mogelijkheden en beperkingen vanuit fysisch en ecologisch perspectief te verkennen. Parallel hieraan is een verkenning van de juridische aspecten (vergunningen) en een risico-inventarisatie uitgevoerd. De resultaten van deze drie studies vormen input voor de m.e.r. Verruiming en voor het onderzoek en de pilots voor storten die binnen het Project Morfologisch Beheer worden uitgewerkt.

Kern van de verkenning werd gevormd door twee workshops waarin deskundigen uit Nederland en Vlaanderen hebben gediscussieerd en voorstellen hebben gemaakt voor de invulling van de strategie van flexibel storten.

Ik dank de deelnemers (bijlage 3) aan de workshops voor hun bijdrage aan deze verkenning, en Kees van Westenbrugge, Peter Bollebakker, Harm Verbeek (alle RWS Zeeland) en Dick de Jong (RWS RIKZ) voor hun commentaar op het concept.. Edwin Pree (RWM Zeeland) vervaardigde de kaarten.

Jaap Graveland, Middelburg

SAMENVATTING

Nederland en Vlaanderen hebben in de Ontwikkelingsschets 2010 aangegeven dat bij de verruiming van de vaargeul een strategie van flexibel storten zal worden toegepast voor behoud en versterking van het meergeulenstelsel en het ecosysteem in de Westerschelde. Om hier invulling aan te geven is de strategie van flexibel storten opgenomen in de alternatieven die in de m.e.r. verruiming zullen worden onderzocht. Over de definitie, doelstelling, uitvoering en mogelijkheden van het flexibel storten bestaan uiteenlopende beelden en meningen. RWS Zeeland heeft RIKZ daarom gevraagd om de strategie van flexibel storten nader te definiëren en de mogelijkheden en beperkingen vanuit fysisch en ecologisch perspectief te verkennen.

De definiëring en verkenning is uitgevoerd aan de hand van twee workshops met Nederlandse en Vlaamse deskundigen. Op basis daarvan worden voorstellen gedaan voor een nadere definitie van flexibel storten, voor afbakening en voor onderdelen van de besluitvormingsprocedure voor het aanpassen van stortlocaties. Aangegeven wordt welke onderwerpen nader dienen te worden uitgewerkt om de strategie te kunnen operationaliseren. Voorts is een inventarisatie uitgevoerd van de problemen in het huidige beheer en bij de huidige wijze van storten. Aan de hand daarvan is kort verkend of de keuze van andere stortlocaties tot oplossingen leidt. De voorstellen kunnen worden gebruikt voor het opnemen van flexibel storten in de alternatieven die in de m.e.r. worden onderzocht.

Een belangrijke conclusie is dat deskundigen en *stake holders* gezamenlijk en van tevoren criteria moeten vaststellen voor de keuze om al of niet van stortlocatie te veranderen. Het uitblijven van een gedragen en concrete beschrijving van welke kenmerken van het fysische systeem het behouden waard zijn zal het besluitvormingsproces sterk bemoeilijken. Verder wordt aanbevolen snel te onderzoeken of flexibel storten kan fungeren als mitigerende maatregel vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn, ondanks onzekerheid over de effectiviteit van flexibel storten als mitigerende maatregel. Voorgesteld wordt om de onzekerheden te beperken door te focussen op onomstreden, ecologische doelen, snel te beginnen zodat al in een vroeg stadium inzicht in de effectiviteit kan ontstaan en om pilots uit te voeren. Tenslotte worden een aantal belangrijke kennisleemtes en onzekerheden aangegeven.

1 INLEIDING EN DOEL

1.1 Aanleiding

Directe aanleiding voor deze verkenning vormen drie besluiten uit de Ontwikkelingsschets 2010.

Besluit 0.b

Het morfologisch beheer van het estuarium zal dienstbaar zijn aan het instandhouden van de systeemkenmerken en het instandhouden en waar mogelijk verbeteren van de ecologisch belangrijke gebieden in het estuarium, en zal dus niet meer alleen worden bepaald door het vaargeulonderhoud en de veiligheid.

Besluit 2.i.

(Over de baggerspecie die vrijkomt bij de verruiming van de vaargeul – aanlegspecie): De specie zal gestort worden in gebieden waar de meest positieve effecten worden behaald voor de morfologie en de natuur. Alternatieven zijn onderwatersuppletie op de kust van Walcheren en Zeeuws-Vlaanderen (in het mondingsgebied), beschikbaarstelling voor de zandwinning, of, in het uiterste geval, storten in zee.

Besluit 2.k.

Bij het storten van de baggerspecie, die vrijkomt bij het onderhoud van de verruimde vaargeul, wordt een flexibele strategie toegepast.

1.2 Doel van de verkenning, relatie met project Morfologisch Beheer

Om invulling te geven aan de besluiten uit de Ontwikkelingsschets 2010 over het beheer van het fysisch systeem, verruiming van de vaargeul en toepassing van de strategie van flexibel storten is door ProSes2010 naast het Project Verruiming het project Morfologisch Beheer gedefinieerd. RWS Zeeland is verantwoordelijk voor uitvoering van dit project, in samenwerking met AWZ-MT. Binnen dit project zal in 2005 en 2006 onderzoek uitgevoerd worden naar verschillende aspecten van flexibel storten en het behalen van positieve effecten voor het meergeulenstelsel en de ecologie. Het onderzoek bestaat uit het bureauonderzoek en het uitwerken van een aantal *pilots* om de strategie van flexibel storten te beproeven (van Westenbrugge & Verbeek, in voorbereiding). De resultaten van het project kunnen meegenomen worden in de vergunningaanvragen.

Deze verkenning doet voorstellen voor een nadere invulling van de strategie van flexibel storten en geeft aan welke onderwerpen nader dienen te worden uitgewerkt om de strategie te kunnen operationaliseren. Die uitwerking vindt plaats binnen de m.e.r. Verruiming en wordt ondersteund binnen het Project Morfologisch Beheer.

In deze verkenning is bekeken wat de strategie concreet inhoudt (definitiestudie), de doelstellingen voor flexibel storten zijn zoveel mogelijk concreet gemaakt en beperkingen en onzekerheden zijn aangegeven.

Door het uitvoeren van de verkenning hebben de deelnemers (BIJLAGE 3) een beter beeld gekregen van de mogelijkheden, beperkingen en onzekerheden rond het uitvoeren van een strategie van flexibel storten. De inzichten worden gebruikt voor begeleiding van de m.e.r. en voor verder onderzoek binnen het project Morfologisch Beheer.

1.3 Afbakening

De strategie van flexibel storten is vooral van toepassing voor het onderhoudsbaggerwerk (zie besluit 2k). Op verzoek van de opdrachtgever is echter ook nagegaan of flexibiliteit in het aanlegbaggerwerk kansen biedt voor beperking van nadelige effecten op fysica en ecologie, en zelfs verbetering daarvan (§ 2.4.1). De verkenning had een globaal karakter. De mogelijkheden voor toepassing van een strategie van flexibel storten in de monding zijn slechts summier onderzocht. Ten eerste is er een kennisachterstand (fysische, ecologisch), ten tweede is nog niet duidelijk of überhaupt in de monding zal worden gestort. Dat zal afhangen van de analyse van de zandbalans, evaluatie van het zandwinbeleid en de resultaten van berekeningen aan de stortalternatieven in de m.e.r. De eerste resultaten van deze onderzoeken komen pas vanaf eind van dit jaar beschikbaar.

1.4 Werkwijze

De werkzaamheden bestonden uit het voorbereiden en organiseren van twee workshops en de verslaglegging en verwerking ervan in dit advies.

Beide workshops bestonden uit twee gedeelten: discussie om onderwerpen meer helder te krijgen, en een uitwerking van flexibel storten op kaarten. Aan de workshops werd deelgenomen door deskundigen van RWS Zeeland, RWS RIKZ, AWZ-Maritieme Toegang, WL Borgerhout en externe deskundigen uit Nederland en Vlaanderen op het gebied van waterbeweging, morfologie, ecologie en de Vogel- en Habitatrichtlijn. De eerste workshop had een sterk oriënterend karakter, met deelname van een brede kring van deskundigen. De tweede workshop werkte meer gefocust op problemen in de ontwikkeling van het dynamisch meergeulenstelsel, het voorkomen van waardevolle ecotopen en problemen op de huidige stortlocaties.

De discussies betroffen de volgende onderwerpen.

- 1) Welke beelden zijn er bij de doelstellingen voor flexibel storten?
- 2) Fysische en ecologische doelvariabelen (beoordelingscriteria) voor succes en falen van storten op bepaalde locatie.
- 3) Mogelijke ecologisch winst bij storten in de monding.
- 4) Inventarisatie van mogelijke winst voor ecologie door meer flexibiliteit in aanlegbaggerwerk.
- 5) Randvoorwaarden waarmee rekening gehouden dient te worden;
- 6) Procedure (bijv. tijdsaspect) en overwegingen voor het veranderen van stortlocatie.

Het maken van concrete voorstellen voor een andere wijze van storten aan de hand van kaartmateriaal werd als volgt opgezet. De deelnemers hadden de beschikking over diverse kaarten met informatie over:

- ligging van de vaargeul, bagger-, zandwin- en stortlocaties 2004,
- ligging van leidingen en ankerplaatsen,
- stroomsnelheden, erosie en sedimentatie,
- diepte,
- ecotopen.

In de eerste workshop werd deelnemers, verdeeld over twee groepen, na een korte inleiding gevraagd om hun ideeën al brainstormend op kaarten aan te geven. In de tweede bijeenkomst is aan de hand van kaarten geïnventariseerd waar zich problemen voordeden op het gebied van fysica, ecologie, scheepvaart, leidingen en waar kansen lagen voor verbetering. De resultaten van de eerste en tweede workshops zijn vergeleken om te kijken of de voorgestelde maatregelen spoorden met de gesignaleerde problemen (§ 4.4).

RESULTATEN

2 CONCRETISERING DOELEN VOOR FLEXIBEL STORTEN

2.1 Uiteenlopende beelden van definitie en doelen van flexibel storten

Flexibel storten blijkt een containerbegrip te zijn. De drie besluiten uit de Ontwikkelingsschets 2010 die in de context van flexibel storten altijd worden genoemd dekken elkaar maar gedeeltelijk. In de eerste bijeenkomst bleek dan ook dat er uiteenlopende beelden zijn van wat flexibel storten inhoudt en wat de doelstellingen zijn. Om een idee te geven:

- 1) Flexibel storten en mitigatie zijn hetzelfde; flexibel storten wordt zo uitgevoerd dat geen nadelige effecten van verdieping optreden.
- 2) Flexibel storten is een middel om nieuwe natuur te ontwikkelen of "laagwaardige" natuur in hoogwaardige natuur te veranderen.
- 3) Flexibel storten is vooral een methode om bestaande of dreigende problemen met leidingen, bevaarbaarheid (te dicht bij dijk bijvoorbeeld) etc. te verminderen.
- 4) Flexibel storten kan leiden tot verminderd vaarwegonderhoud.
- 5) Flexibel storten kan ook gebruikt worden om de veiligheid en toegankelijkheid te behouden of te verhogen.
- 6) Flexibel storten is een strategie om de wijze of locatie van storten te wijzigen op basis van in het veld waargenomen ontwikkelingen, op basis van te voren vastliggende criteria.
- 7) Flexibel storten is in eerste plaats flexibel: leg juist niet veel van te voren vast, maar pas je storten waar noodzakelijk aan aan de toekomstige ontwikkelingen en inzichten.
- 8) Flexibel storten betreft alleen de onderhoudsfase.
- 9) Ook de aanlegfase valt er onder.

De conclusie is dat het belangrijk is met elkaar helder te krijgen wat onder flexibel storten wordt verstaan en wat ermee wordt beoogd. Hieronder volgt een voorstel.

Om te beginnen vergroot het de helderheid als de term flexibel storten uitsluitend wordt gebruikt in de betekenis van middel.

In Putter *et al.* 2005 wordt de volgende definitie gehanteerd:

Strategie van flexibel storten houdt in: het in de vergunning aanbrengen van een bepaalde vrijheid in:

- aantal en omvang van stortlocaties,
- hoeveelheid te storten materiaal,
- stortmethoden,
- tijdstip van storten,

om in te spelen op morfologische en ecologische veranderingen en wensen.

Voorgesteld wordt om deze definitie over te nemen. De definitie houdt in feite een strategie van flexibel storten in. Dat is redelijk duidelijk, en beter dan de vage term 'flexibele strategie'.

Het flexibel storten wordt door velen ingevuld als het zoeken naar een andere wijze van storten, dus in de betekenis van een alternatieve of verbeterde stortstrategie. Zo is er ook in de eerste en tweede workshop gewerkt (resultaten in § 4.2): wat zien we dan als ongewenste ontwikkelingen, of waar zien we dan kansen?

Het belangrijkste en lastigste onderdeel van een strategie van flexibel storten blijkt echter juist die flexibiliteit te zijn (§ 2.2): hoe en op grond waarvan kom je tot een andere keuze voor een stortlocatie?

De strategie van flexibel storten bestaat daarmee in feite uit twee onderdelen:

- 1) het zoeken naar andere locaties of manieren van storten (anders t.o.v. de verbeterde stortstrategie in de vergunning die nu wordt voorbereid en die op 1 juli 2006 ingaat) om bepaalde doelen te helpen realiseren. Dit komt in feite neer op een combinatie van een nog verder "verbeterde stortstrategie" en het "op alternatieve wijze" storten (Verbeek 2005), maar dan uitsluitend voor mitigatie van ongewenste fysische en ecologische effecten of voor versterking van de ecologie en het meergeulenstelsel (§ 2.3).
- 2) Een set van criteria en een procedure om na een nog nader te bepalen tijd, op grond van nog nader te beschrijven informatie (monitoring, zie § 5.1) deze locaties/stortwijzen aan te passen.

Merk op dat onderdeel 1 in feite de eerste fase is van het flexibiliseren van het storten.

Omdat de beslisprocedure specifieke eisen stelt aan de formulering van concrete doelen voor de flexibele stortstrategie wordt deze eerst behandeld. De doelen worden in § 2.3 behandeld.

2.2 Noodzakelijke ingrediënten voor de beslisprocedure "wijzigen stortlocaties"

Flexibiliteit veronderstelt dat periodiek wordt nagegaan of de wijze van storten voldoet. Vragen zijn dan: hoe vaak moet en kan worden geëvalueerd, wat voor informatie is nodig, hoe aggregeer en weeg je die informatie en, *last but not least*, aan welke formele eisen moet de besluitprocedure voldoen (bijv. inspraak). Uit het juridische onderzoek (Putter *et al* 2005) is gebleken dat flexibiliteit in de vergunning kan worden ingebouwd door te werken met beheerplannen. Die beheerplannen dienen onderworpen te zijn aan inspraak. Voor flexibiliteit zou een jaarlijks bij te stellen beheerplan een goed uitgangspunt zijn. Uit de discussie in de tweede workshop kwam als conclusie naar voren dat een evaluatie gebaseerd zou moeten zijn op minstens een jaar monitoringgegevens. Er is dan al gauw ongeveer twee jaar nodig om een beheersplan te wijzigen: minstens een jaar voor het monitoren, en een jaar voor analyse van de monitoringresultaten, conceptwijzigingen, inspraak en verwerking in een nieuw beheerplan.

De volgende informatie is nodig voor besluitvorming.

1. Doelvariabelen, de indicatoren die je informatie verschaffen over het fysisch en ecologisch systeem, zoals het areaal laagdynamisch slik (§ 2.3).
2. Verloop in waarden van de doelvariabele. Om wat inzicht te hebben in de vorm van het verloop is het wenselijk om minstens drie metingen per jaar te hebben.
3. Kennis om het verloop in waarden te kunnen interpreteren. Is de trend structureel en valt dus te verwachten dat binnenkort de norm overschreden wordt? Of een variant hierop: als een norm al overschreden wordt, is dat een incident of een structureel gegeven? Dat vereist kwantitatieve informatie over onderliggende causale factoren en of expertkennis. Kennen we die onderliggende causale factoren? Zo nee, is systematisch gebruik van expertkennis als "instrument" toegestaan, acceptabel?

Hier volgen twee voorbeelden van vragen die zich kunnen voordoen bij de discussie rond het al of niet wijzigen van een stortlocatie.

1. Het tegengaan van een ongewenste fysische ontwikkeling: verzanding van een neven- of kortsluitgeul. Bedenk: we hebben het niet over een locatie waar we op grond van jaren data een robuuste trend van verzanding zien, maar we zien een nieuwe ontwikkeling, zoals een versnelling, of het opeens verzanden van een eerder niet verzandende geul. Na een jaar monitoren is de vraag: is dit een indicatie voor een trend, of is het onderdeel van de natuurlijke fluctuatie. Wat is die natuurlijke fluctuatie trouwens? Wat moeten we doen: minder storten, meer baggeren, de geul opgeven en elders een kortsluitgeul stimuleren? En hoe voorkom je dat je door je stortstrategie het natuurlijk-dynamische karakter van een dynamisch meergeulenstelsel verstoort? Wat is dat eigenlijk, een natuurlijk-dynamisch meergeulenstelsel?
2. Ecologisch storten: stimulering van schorvorming. Stel dat het doel is om in het kader van mitigatie over een jaar of vijf 30 ha extra schor te hebben. Hoe weet je dan na twee jaar, als er nog geen ha schor is gevormd, of dit schor er inderdaad zal komen? Welke onderliggende informatie verschaft inzicht? Denk aan het al of niet opslibben van het slik. Is die opslibbing structureel, of tijdelijk omdat het zand dat is aangebracht voor het creëren van luwte langzaam begint weg te eroderen? De Vogel- en Habitatrichtlijn vereisen waarschijnlijk dat behoorlijke zekerheid bestaat over de effectiviteit van de maatregel wil hij juridisch kunnen voldoen als mitigerende maatregel (§ 3.2).

2.3 Uitwerking doelen vanuit OS2010, S-MER en VHR

2.3.1 Algemeen

Uit § 2.2 kan worden geconcludeerd dat de periode voor besluitvorming kort is, dat de periode waarover data beschikbaar zijn kort is en dat inspraak noodzakelijk is. Het is dus van belang een zo helder mogelijke besluitvormingsprocedure te hebben en het met elkaar eens

te zijn over de informatie die wordt gebruikt, over de wijze van evalueren en over ongewenste waarden. Begripsverwarring (bijvoorbeeld over meergeulenstelsel) en moeizame discussies onder tijdsdruk zijn niet gewenst.

Het is van belang de beoordelingscriteria af te bakenen, en het over die afbakening eens te zijn. Vanuit de besluiten in de Ontwikkelingsschets met betrekking tot flexibel storten en de strekking van teksten rond flexibel storten wordt flexibel storten primair gezien als mogelijk mitigerende maatregel (dus tegengaan van eventuele verslechtering door verruiming), en om specifieke fysische of ecologische verbeteringen te bewerkstelligen. Daarmee zijn er dus vier doelen:

1. het tegengaan van fysische verslechtingen;
2. het tegengaan van ecologische verslechtingen;
3. fysische verbetering;
4. ecologische verbetering.

Andere doelen zoals het vergroten van de veiligheid en het verminderen van de onderhoudskosten kunnen meeliften, maar vanuit de Ontwikkelingsschets 2010 geredeneerd zijn deze niet leidend voor de strategie van flexibel storten.

Het tegengaan van verslechtering of het tot stand brengen van verbeteringen kan een zelfde type maatregel betreffen, maar de typen maatregelen kunnen ook verschillen. Op juridische gronden kunnen aan maatregelen voor verbetering andere eisen worden gesteld dan aan mitigerende maatregelen (§ 3.2). Daarom wordt in deze verkenning onderscheid tussen mitigerende en systeemversterkende maatregelen gemaakt.

2.3.2 Specifieke doelvariabelen

Er is geprobeerd de begrippen verbetering en verslechtering concreet te maken door de fysische en ecologische indicatoren (doelvariabelen) concreet te benoemen. Die concreetheid wordt onmisbaar geacht voor periodieke besluitvorming over het al of niet veranderen van de wijze van storten, die inherent is aan een strategie van flexibel storten (§ 2.1).

De concretisering bleek voor de ecologie goed mogelijk, maar voor de fysica slechts gedeeltelijk. Probleem bij de fysica is dat het systeeminzicht beperkt is en er uiteenlopende beelden zijn van wat ongewenst is. Om de fysische doelvariabelen in beeld te krijgen is gekeken naar wat als ongewenste ontwikkelingen wordt aangegeven in het S-MER. De gedachte hierbij was dat daar redelijke consensus over is en er in ieder geval politieke besluitvorming heeft plaatsgevonden. Veranderingen in de kantelindex (verzanden van nevengeulen) en verlies van areaal van waardevolle habitattypen zijn de indicatoren die het S-MER hanteert. Overigens is ook het gebruik van de kantelindex niet geheel onomstreden en er is discussie over welke waarde kritisch is. Alternatieven zijn momenteel echter niet voorhanden. Mogelijk zijn er andere nuttige indicatoren, zoals het vóórkomen van kortsluitgeulen. De wijze van ontstaan, precieze relatie tussen kortsluitgeulen en de kantelindex en het belang van kortsluitgeulen voor ecologie zijn nog onduidelijk. Omdat er nog teveel onduidelijk is over het ontstaan en de instandhouding van kortsluitgeulen, is het niet zinvol om ze als beoordelingscriterium te gebruiken.

Voor ecologie zijn de doelvariabelen helderder. In het beleid, met name VHR en LTV is duidelijk aangegeven welke natuurwaarden in de Westerschelde belangrijk zijn (bijvoorbeeld Graveland 2005).

N.b. als het gaat om het formuleren van effectieve maatregelen door storten speelt ook hier het probleem van gebrekkige kennis van onderliggende causale factoren.

De in het beleid als belangrijk aangeduide habitattypen zijn:

- jong schor
- laagdynamisch slik, plaat
- laagdynamisch ondiep water
- broedareaal voor kustbroedvogels
- hoogwatervluchtplaatsen

De eerst drie zijn al langer aandachtspunt in het beleid (recent overzicht in Graveland 2005). De laatste twee zijn de laatste jaren relevant geworden vanwege de nieuwe dijkbekleding en de daarmee samenhangende aanleg van onderhoudswegen. Hierdoor gaan broedareaal van kustbroedvogels (plevieren) en een aantal hoogwatervluchtplaatsen verloren. Door de hoge ligging van de polders - dus intensief agrarisch gebruik en geen plas-dras en zoute kwel - kunnen de vogels anders dan bij de Oosterschelde het geval is niet uitwijken naar binnendijkse gebieden. Nieuwe broedgelegenheid en hoogwatervlucht-plaatsen moeten dus buitendijks worden gecreëerd, op rustige plaatsen langs de dijken, of wellicht op platen.

2.4 Verminderen van effect van baggeren

Vanuit de OS2010-besluiten ligt de nadruk bij het flexibel storten op het storten. Een aanleiding om flexibel storten te onderzoeken is het verminderen van de fysische en ecologische impact van de verruiming. Die impact is mogelijk ook te verminderen door het baggerwerk anders op te zetten.

2.4.1 Meer flexibiliteit in aanlegbaggerwerk?

De afspraken tussen Nederland en Vlaanderen over het aanlegbaggerwerk laten ruimte voor een aanlegfase van maximaal twee jaar. De vraag is of het gebruik van die twee jaar ecologische voordelen biedt ten opzichte van een zo snel mogelijk uitvoering van de baggerwerkzaamheden. Te denken valt aan een geringere impact doordat de stortcapaciteit bij een tweejarige periode groter is, of aan het concentreren van het baggeren en storten in een periode met mogelijk weinig ecologische impact, bijvoorbeeld de winter.

Over deze impact is op de tweede workshop kort van gedachten gewisseld. Er zijn een aantal relevante opmerkingen gemaakt, maar het is een eerste inventarisatie en zeker geen eindantwoord. Bij de deelnemers waren geen studies bekend over verschillen in effecten van baggeren afhankelijk van de tijd van het jaar.

Voordelen van snel baggeren

De effectiviteit van flexibel storten voor mitigatie is onzeker. Dat levert mogelijk een juridisch probleem op vanwege de Vogel- en Habitatrichtlijn (§ 3.2). Dat zou pleiten voor snel baggeren zodat de specie zo snel mogelijk beschikbaar komt en er tijd is om de effectiviteit van een bepaalde stortwijze of –locatie te evalueren.

Nadelen

Anderzijds leidt het snel baggeren wellicht tot problemen, als alle specie in de Westerschelde zelf moet worden gestort. Dat laatste kan een conclusie zijn uit de evaluatie van het zandwinbeleid en een analyse van de zandbalans.

Een ander nadeel van snel na elkaar of in één keer storten is dat er geen tussentijdse bijstelling mogelijk is. De aanlegbaggerspecie zou kunnen worden ingezet voor de pilots morfologisch beheer, maar het verdient wel aanbeveling dan gefaseerd te werken.

2.4.2 Verminderen van baggerhoeveelheden voor onderhoud

Gedeeltelijk komt het baggeren en storten neer op het rondpompen van sediment. Het herhaaldelijk storten op dezelfde locaties beperkt de ecologisch ontwikkeling ter plekke. Het zoeken naar locaties waar het sediment blijft liggen is dus mogelijk de moeite waard. Maar de meest inerte gebieden liggen in intergetijdengebied en juist daar zijn hoge ecologische waarden. Hier is nader onderzoek nodig (literatuur, *pilots*).

Daarnaast kan er ook naar technieken worden gezocht die juist de hoeveelheid baggerwerk beperken. Een voorbeeld hiervan is om de toppen van grote zandgolven op drempels en in de vaargeul die boven de gegarandeerde diepte uitsteken, te egaliseren.

3 RANDVOORWAARDEN VOOR FLEXIBELE STORTSTRATEGIE

3.1 Hoeveelheid beschikbare specie

Om de strategie van flexibel storten goed toe te kunnen passen is het uiteraard van belang om te weten hoeveel specie nu daadwerkelijk ingezet kan worden, en hoeveel er nodig is. Een deel van de opgebaggerde specie zal al "vast liggen" in de huidige stortlocaties om daarmee bepaalde ongewenste ontwikkelingen tegen te gaan. De vraag is wat het "liquide deel" is, dat inzetbaar is voor specifieke fysische of ecologische doelen. We bevelen aan te onderzoeken welk deel van de baggerspecie een vaste bestemming heeft, en welk deel als het ware liquide is.

Een eerste indruk kan worden verkregen door de totale hoeveelheid beschikbaar komende baggerspecie te vergelijken met gegevens over diepte en arealen van de gebieden waar deze specie kan worden ingezet. In het S-MER werden de hoeveelheden baggerspecie voor aanleg en onderhoud geschat op respectievelijk 7 miljoen (éénmalig) en 12 miljoen m³ (jaarlijks; zie bijlage 2). Dat komt bijvoorbeeld neer op het met één meter ophogen van 700-1200 ha. Ter vergelijking: het oppervlak van het intergetijdengebied (boven -2 m NAP, zonder schorren) in de Westerschelde is ca. 8000 ha, van ondiep water (-5m tot -2m NAP) ca. 3000 ha. De monding heeft een totaal oppervlak van ruwweg 10.000 ha.

Tot zover de aanbodkant. Voor optimalisatie van een strategie van flexibel storten is verder van belang om te weten hoeveel materiaal nodig is voor specifieke locaties. Het kan bijvoorbeeld blijken dat 80% van alle vrij inzetbare baggerspecie nodig is voor het ophogen van een areaal ondiep water op een bepaalde locatie om daar de kinderkamerfunctie voor vis te vergroten. Dan is er nog maar weinig inzetbaar voor andere locaties en doelen. Een andere verdeling van de baggerspecie over locaties geeft mogelijk een hoger ecologisch rendement. Daarom wordt aanbevolen om per type maatregel en per locatie na te gaan hoeveel baggerspecie nodig is.

3.2 Juridische aspecten

Er is een verkenning uitgevoerd van de relevante wetgeving en mogelijke problemen die daaruit voortvloeien voor de strategie van flexibel storten. Uit die verkenning kwam naar voren dat er op juridisch vlak erg veel aan het veranderen is en dat het risico bestaat dat gedurende de implementatie van de strategie van flexibel storten de wetgeving verandert, waaraan je dan moet voldoen. Een voorbeeld hiervan is de NB-wet en de WVO. De oplossing die daarvoor tijdens die verkenning naar boven is gekomen is om een brede vergunning aan te vragen, die dan vervolgens jaarlijks gecheckt en eventueel aangepast wordt. Wanneer de beheerders besluiten dat de strategie moet worden aangepast, kan via een verkorte inspraakprocedure (ca. 8 weken) het beheersplan worden aangepast.

Een belangrijke vraag is of bestaande onzekerheden naar de toekomst mogen worden verschoven. Die vraag geldt in ieder geval voor de VHR, namelijk bij het gebruik van flexibel storten als mitigerende maatregel. Hier volgt een toelichting.

De VHR stelt strenge eisen aan compensatie: de compensatie dient gereed en effectief te zijn op het moment dat de ingreep die wordt gecompenseerd zijn (negatieve) effect gaat krijgen. Verder geldt het voorzorgsbeginsel, waarvan de interpretatie in 2004 door het Europese Hof is aangescherpt in de beantwoording van prejudiciële vragen inzake de kokkelvisserij in de Waddenzee. Bij twijfel over een negatief effect moet er nu van uitgegaan worden dat er een effect is.

Als we de tijdigheid en het voorzorgsbeginsel doortrekken naar mitigatie, betekent dit dat er zekerheid moet zijn dat een maatregel alleen als mitigatie in aanmerking kan komen als hij tijdig effectief is op het moment dat elders een negatief effect optreedt. Deze interpretatie wordt momenteel in het Maasvlakte-II traject gehanteerd (meded. Cor Berrevoets).

Voorbeeld jong schor

Stel dat de m.e.r. uitwijst dat door de verdieping 50 ha schor verloren gaat. Een mitigerende maatregel zou kunnen zijn om op een andere plek extra zand te storten om luwte te creëren en zo op termijn door opslibbing 50 ha schor te laten vormen. De VHR-regelgeving vereist dat er 50 ha schor ligt met dezelfde omvang en kwaliteit op het moment dat het verlies ontstaat (tenzij het instandhoudingsdoel een afname toestaat, maar het huidige (nog kwalitatieve) instandhoudingsdoel is behoud of herstel).

Voorbeeld plaaterosie

Stel dat de m.e.r. uitwijst dat in de Westerschelde in totaal een plaatareaal van 50 ha met veel bodemdieren zal eroderen. Als mitigerende maatregel wordt gedacht aan het storten van zand om een gebied te verondiepen. Er gaat enige tijd overheen voordat die plaat dezelfde bodemdierdichtheid heeft als in het areaal dat verloren gaat. Het is dus van belang te weten hoe snel de vestiging van bodemdieren in die gebieden plaatsvindt.

Een conclusie kan zijn dat je met mitigatie al snel achter de feiten aanloopt, en dat het de vraag is of Brussel het op deze wijze uitgevoerde flexibele storten toestaat als mitigerende maatregel. Aan deze problemen is tegemoet te komen door tijdig te anticiperen op een mogelijk toekomstig verlies. Flexibel storten zou kunnen worden ingezet om een surplus aan ecologisch interessant habitat maken, en daarmee niet te wachten op de uitslag van monitoring maar direct aan de slag te gaan. Je zorgt er dus voor dat je altijd voor- in plaats van achterloopt. Dat is in lijn met voorstellen die ook bij Maasvlakte II worden genoemd. Daar is het voorstel om de compensatie ruim voor het verlies te realiseren waardoor je een soort habitat "buffer" creëert. Als het verlies dan optreedt (en b.v. zelfs iets groter dan verwacht is) heb je al een goed draaiend habitat met voldoende draagkracht. De eis blijft van kracht dat aannemelijk gemaakt moet worden dat de beoogde habitattypen er daadwerkelijk komen.

Weliswaar worden kosten gemaakt die later wellicht overbodig blijken te zijn, maar het alternatief is kostbare compensatiemaatregelen.

Wel is bij dit pro-actieve storten meer dan ooit de vraag van belang: wat verstaan we onder een natuurlijk-dynamisch meergeulenstelsel, waar liggen de niet-gewenste waarden daarvoor?

Een soortgelijk probleem met onzekerheid doet zich voor bij de compensatie voor Maasvlakte II. Deze compensatie bestaat uit de aanleg van een zeereservaat in de Voordelta van bepaalde omvang en met beperkende maatregelen voor onder andere de visserij. Omdat de Voordelta nog sterk in ontwikkeling is, en het effect van die beperkende maatregelen niet precies kan worden voorspeld, is aan Brussel voorgelegd of de omvang van het reservaat en de beperkende maatregelen in de loop van de tijd op basis van de resultaten van monitoring kunnen worden bijgesteld. Brussel is hier mee akkoord gegaan. Misschien is dit ook een optie voor de inzet van flexibel storten als mitigerende maatregel in de Westerschelde.

Dit is iets dat zo snel mogelijk uitgezocht moet worden. Er komt daarom ook een vervolg op die eerste verkenning.

Aandachtspunt: wanneer er technische ontwikkelingen op de markt komen, waarmee je beter kunt voldoen aan de randvoorwaarden, dan moet je die volgens de wet ook toepassen. Dus als je met een nieuwe methode van storten aantoonbaar beter kunt voldoen aan de WVO dan moet je die juridisch gezien dus toepassen, ook al is dit een duurdere methode.

3.2 Overige aspecten

Risico-inventarisatie

De verkenning van mogelijke risico's van de strategie van flexibel storten komt tot soortgelijke conclusies als deze verkenning: tot de belangrijkste risico's rekent men de kans dat de Raad van State flexibel storten als mitigatie afwijst, en het ontbreken van goede criteria voor het wijzigen van het storten. Een ander risico vormt het resultaat van de evaluatie van het zandwinbeleid: als niet langer zand kan worden gewonnen wordt de stortcapaciteit kleiner.

Monitoring

Goede monitoring is essentieel om effecten en wenselijkheid van bijstelling vast te stellen.

Reversibiliteit

Vanwege de onzekerheden en de discussie over wat wenselijk is, is het raadzaam om de maatregelen als *no regret* uit te voeren. In de eerste workshop is de haalbaarheid hiervan besproken. De conclusie van de deskundigen was dat de maatregelen altijd reversibel zijn. Met de huidige stand van de techniek is het goed mogelijk om zand weer te verwijderen uit hoge delen van het intergetijdengebied.

Technische aspecten van het storten

In de twee workshop is hier kort over gesproken. De conclusie is dat wat betreft wijze van storten vrijwel alles mogelijk is. Uiteraard zijn technisch complexe oplossingen duurder. De goedkoopste storttechniek (slijtbakken) legt aan het storten wel bepaalde randvoorwaarden op wat betreft diepte en periode in het getij.

4 VOORSTELLEN VOOR STORTLOCATIES

4.1 Typen stortmaatregelen

De relaties tussen waardevolle ecotopen en fysische dynamiek staan elders beschreven (Graveland 2005, p. 43 e.v.) Uit deze relaties is af te leiden dat het storten van baggerspecie de vorming of het behoud van deze ecotopen kan stimuleren via:

- bevorderen van opslibbing of tegengaan van erosie door het creëren van luwte (uitbreiding en behoud van areaal laagdynamisch ondiep water of intergetijdengebied);
- ter plekke verondiepen (creëren van ondiep water of intergetijdengebied);
- storten van baggerspecie boven de hoogwaterlijn (broedplaatsen, hoogwatervluchtplaatsen)

Bedacht moet worden dat het lastig is om te voorspellen of het storten van specie daadwerkelijk de plaatselijke stroomsnelheden verlaagt. Vaak zal het storten van specie juist tot hogere stroomsnelheden leiden omdat het water door een kleiner doorstroomoppervlak moet. Pas bij nog verder afknijpen bij een grotere stortheoeverheid treedt dan verlaging van de stroomsnelheid op. Inzet van simulatiemodellen, expertkennis en *pilots* is hier wenselijk.

Er is nog onderscheid te maken tussen het storten op de plaats zelf, of op enige afstand ervan, zodat de baggerspecie meer geleidelijk en langs meer natuurlijke weg op de gewenste locatie komt. Mogelijk voordeel zijn de lagere kosten.

Mitigatie is mogelijk ook langs heel andere weg *met storten* te bereiken, namelijk door de specie onschadelijk te maken door het te storten op heel luwe plaatsen (zie § 2.4.2), of op juist heel dynamische plaatsen. De gedachte van het storten op heel dynamische plekken is dat je er dan geen last van hebt op waardevolle laagdynamische stukken. De kosten zijn, bij een gelijke transportafstand, natuurlijk hoog in vergelijking met het storten op luwe plaatsen (rondpompen van sediment), dus het rendement van deze maatregel lijkt laag in vergelijking met storten op andere locaties. Het storten op luwe plekken biedt mogelijk meer perspectief, al zijn laagdynamische plekken vaak juist ecologisch waardevol. Diepe luwe delen of een gebied als de Appelzak (§ 4.3) zijn wellicht kansrijk.

4.2 Monding

In de eerste workshop is kort gediscussieerd over de inzet van baggerspecie van het aanlegwerk (7 miljoen kuub) voor fysische of ecologische doelen in de monding.

Storten in de monding zou grofweg op twee manieren rendement kunnen hebben voor het fysisch een ecologisch systeem: voor het mondingsgebied zelf, of voor de Westerschelde, bijvoorbeeld door reductie van de stroomsnelheden. Effecten op de Westerschelde hangen

sterk af van de wijze van storten en konden binnen het bestek van deze korte verkenning niet goed worden besproken.

Een inventarisatie van mogelijk te versterken ecologische waarden in de monding leverde het volgende op.

Over de ecologische betekenis van de Vlakte van de Raan is het volgende op te merken:

- o paaiplaats voor ondermeer de belangrijke tong,
- o belangrijkste foerageerplaats voor de Grote Sterns van de Hooge Platen
- o er zitten geen duikeenden, dus geen schelpdierbanken van betekenis.

Op Vlakte van Raan betekent die 7 miljoen kuub heel weinig, gegeven de diepte en ecologische functie.

Met deze hoeveelheid sediment kunnen wel habitattypen in de kustzone versterkt worden (Het Zwin, Verdrongen Zwarte Polder). Daar is echter juist geen behoefte aan meer zand (o.m. verzanden Zwin). Bij Zeebrugge zou het kunnen worden ingezet voor kustbroedvogels, schorretjes, maar de Vlaamse deskundige gaven aan dat daar geen extra inspanning nodig is naast de al bestaande initiatieven. Verder brengt het over de grens brengen van zand extra kosten met zich mee.

De conclusie was dat het weinig rendement had voor ecologie.

Er zouden wel fysische doelstellingen kunnen zijn (kustveiligheid): suppletie van het Oostgat (rukt op naar kust), en suppletie ter voorkoming van erosie van de kust.

Aanbevolen wordt eerst de resultaten af te wachten van de berekeningen in de m.e.r. over de effecten op de Westerschelde van storten in de monding. Dan kan alsnog worden gekeken naar mogelijkheden om ecologische waarden in het mondingsgebied te vergroten.

4.3 Problemen in huidige beheer en op huidige stortlocaties Westerschelde

In de tweede workshop werd aan de hand van een kaart met de vaargeul en de huidige locaties van baggeren, storten en zandwinning geïnventariseerd waar zich problemen voordoen in het algemene beheer en bij het storten (§ 4.3, kaart 1). Vervolgens werd gekeken welke oplossingen het aanpassen van de huidige wijze van storten zou kunnen bieden (§ 4.4, onderdeel 1 van strategie van flexibel storten, § 2.1) (kaart 2).

De opsomming is een momentopname, is niet uitputtend, maar geeft wel een goed beeld van de problemen die momenteel spelen. In de volgende paragrafen wordt de Westerschelde telkens doorlopen van west naar oost. De nummers verwijzen naar de nummers op de kaarten. Voor een beter begrip zijn in bijlage 1 aanvullende kaarten opgenomen over wachtplaatsen, kabels en leidingen en erosie en sedimentatie over de periode 1998-2004. De kaarten zijn gemaakt door RWM Zeeland (dhr. E. Paree).

4.3.1 Behoud meergeulenstelsel

1. Vaarwater langs Hoofdplaat: het getijvolume neemt af, de geul versmalt. Is waarschijnlijk het naijlen van verdwijnen van de Braakman, waarvoor dit de toevoerende geul was.
2. Middelpaten: degeneratie van kortsluitgeulen.
3. Het Middelgat degenereert.
4. De Schaar van Ossensisse verzandt en wordt hoogdynamisch.
5. De Platen van Valkenisse: het platencomplex bestond uit vijf (kleinere) platen; deze zijn aaneengegroeid tot twee grotere platen.

4.3.2 Behoud waardevolle ecotopen

6. De schorvorming op de Hooge Platen is mogelijk nadelig voor foeragerende steltlopers.
7. Zuidrand Hooge Platen: erosie door migratie van het Vaarwater langs Hoofdplaat.
8. Slikken van Everinge: door het storten van baggerspecie is slikvorming hier gestimuleerd, maar het gevormde slik is hoogdynamisch, dus ecologisch minder waardevol. Er is samenhang met de grote stort ten zuidwesten, nrs. 22 en 23.
9. Erosie van het slik bij het Gat van Ossensisse/Platen van de Hulst, vanwege het ontbreken van een geulwandverdediging, ondanks het storten van onderhoudsspecie. (zie ook punt 15)
10. Erosie van het slik bij de Nol van Ossensisse, ondanks een geulwandverdediging.
11. Erosie van het slik bij Baalhoek, ondanks de aanwezigheid van een geulwandverdediging. Het veen ligt bloot, net als bij het Nauw van Bath. (5).
12. Overloop van Valkenisse/Saeftinghe: ter hoogte van de geul naar het Speelmansgat was de geulwandverdediging laag gehouden, om zoveel mogelijk uitwisseling te hebben tussen de hoofdgeul en het Speelmansgat. Het Speelmansgat migreert echter al enige tijd zodat de verlaging momenteel op de verkeerde plaats ligt en de uitwisseling afneemt.
13. Erosie van het slik noordelijk van het Nauw van Bath, en versteiling van de helling ervoor. Er is een geulwandverdediging aanwezig.

De volgende twee problemen hebben betrekking op het mondingsgebied (nummers niet op kaarten aangegeven).

31. Het stortvak bij Zwarte Polder ligt ca. 500 m te dicht bij de Verdrongen Zwarte Polder. De onlangs uitgegraven toegangsgeul dreigt versneld te verzanden.

32. Er zijn wellicht effecten van het storten op de visserij.

4.3.3 *Scheepvaart*

14. Er ontstaan mogelijk problemen voor de veiligheid van de scheepvaart tijdens de aanleg van de Westerschelde Container Terminal.

15. Gat van Ossensisse: de stortlocatie ligt tegen de geulwandverdediging (betreft passagepunt). Aangezien de sleepopperzuigers de geulwandverdediging mijden, ontstaat achterloopsheid. Er is dringend behoefte aan een aangepaste storttechniek. Storten met een diffusor lijkt een goede optie.

16. Vooroever Kapellebank. De nevengeul dreigt door verzanding verloren te gaan voor de kleine scheepvaart. Doel: het instandhouden van deze nevengeul door het ophogen van het ondiepe gebied en noordelijke deel van de geul.

Overige effecten

Ecologie: het heeft mogelijk een negatief effect op de (ecologisch belangrijke) Molenplaat en de kortsluitgeul ten zuiden hiervan.

Behoud meergeulenstelsel: instandhouden/versterken van nevengeul.

Baggeren/storten: het betreft een nieuwe stortlocatie; tijdelijke opslag specie

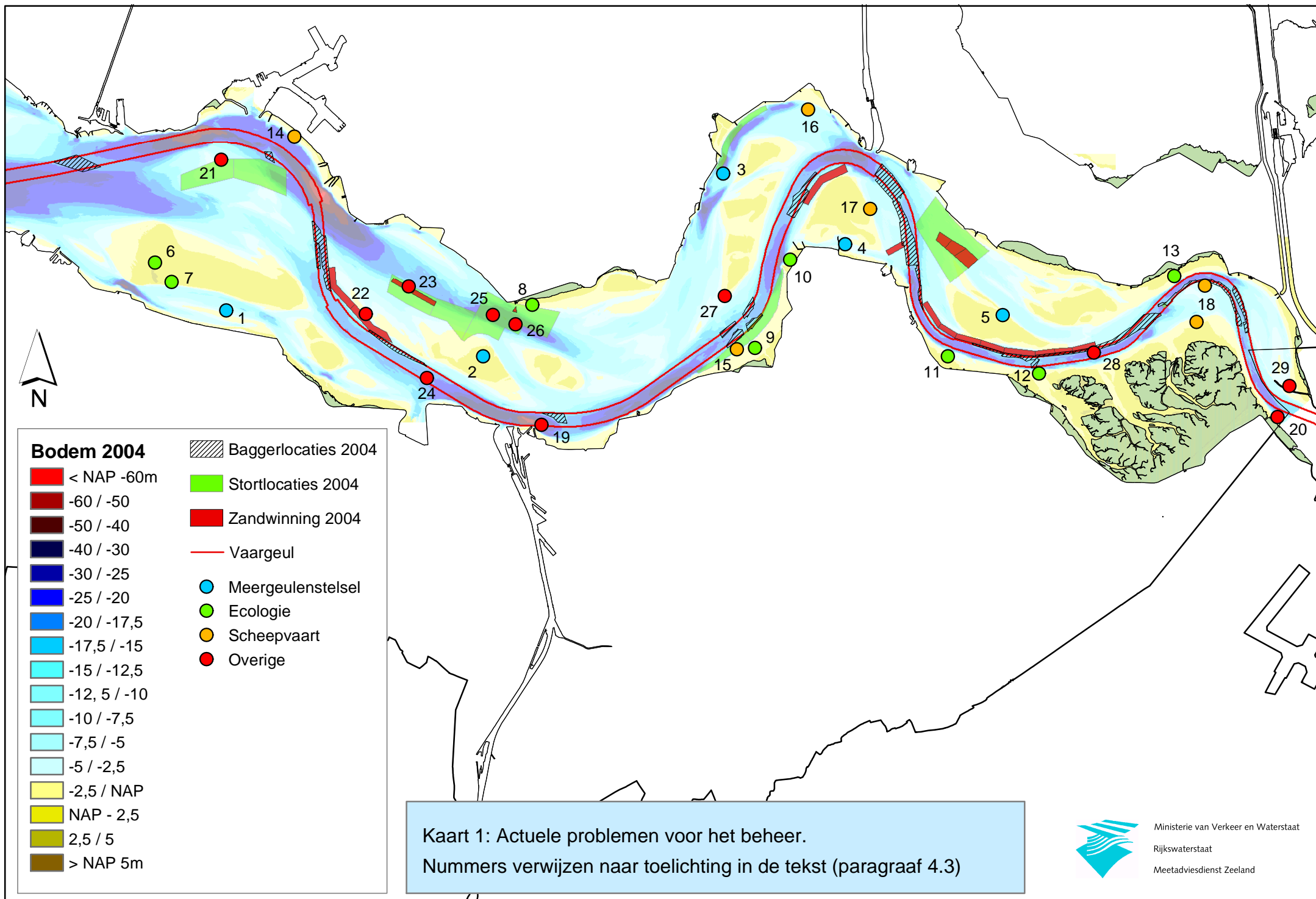
17. Oostzijde Platen van Ossensisse: een zich ontwikkelend geultje wordt thans voortdurend dichtgestort, om de hoofdgeul intact te houden.

18. De noordzijde van de Plaat van Saeftinghe bouwt uit naar het noorden, waardoor het Nauw van Bath versmalt. Dit is reeds een probleem in het huidige beheer! 29. Verder was de Schaar van de Noord eerder gedegeneerd. Hij bouwt nu echter weer uit. Dat is gunstig vanuit het perspectief van het meergeulenstelsel, maar mogelijk ongunstig voor de scheepvaart.

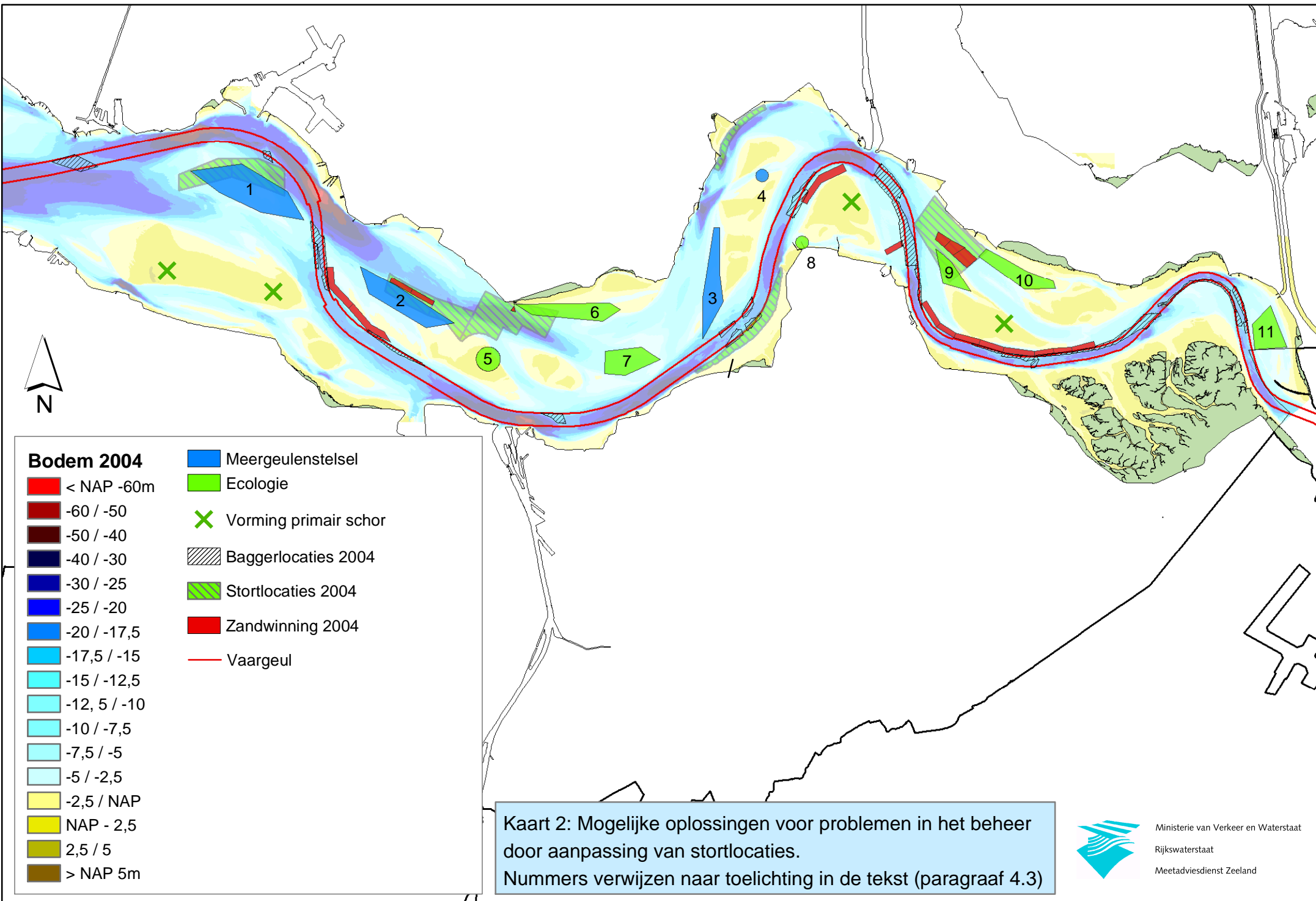
4.3.4 *Overige*

Veiligheid

19. De Pas van Terneuzen: de vaargeul komt vlak bij de oever te liggen



Kaart 1: Actuele problemen voor het beheer.
 Nummers verwijzen naar toelichting in de tekst (paragraaf 4.3)



20. De Schaar van Ouden Doel: de oever wordt instabiel ter plaatse van de kabelstraat (zie ook punt 30).

Ruimte voor storten

21. Stortlocatie tussen Honte en Schaar van Spijkerplaat: schepen kunnen deze stortlocatie niet gebruiken, omdat hij vol is. De stortlocatie migreert als het ware, waardoor hij buiten vergunningsgebied komt te liggen. In de WVO-vergunning vanaf juli 2006 is een nieuw vak voorzien in de nieuw ontstane Schaar van de Spijkerplaat.

Zandwinning

22/23. Deze stortlocaties worden niet gebruikt, omdat er teveel zand op de noodankerplekken komt. Hangt samen met 21.

Bij de Suikerplaat wordt er achter de boeien gebaggerd. Dit zou ondersteund kunnen worden door zandwinning. De kwaliteit van het zand is echter slecht; waarvoor er geen gegadigden zijn om dit zand weg te halen.

Baggerinspanning

24. De Pas van Terneuzen: ribbels egaliseren.

26. De Everingen: opvullen van een diepe put vermindert mogelijk de baggerinspanning (kleinere retourstroom).

28. Hoofdgeul ter hoogte van Konijnenschor: megaribbels/spikes worden nu gebaggerd. Egaliseren is wellicht net zo effectief en vermindert baggerinspanning.

Kabels, leidingen, tunnel

25: De Everingen: de DOW-zinkers komen bloot te liggen en er ontstaat mogelijk een afdekkingsprobleem boven de Westerscheldetunnel.

27. De Platen van Ossensisse (zuidpunt Rug van Baarland): kabels komen bloot te liggen.

29. Ter hoogte van Ballastplaat: bij doorgaan met baggeren komen kabels te veel bloot te liggen.

4.4. Oplossingen door flexibel storten?

Ter wille van de duidelijkheid en voor het vergemakkelijken van de discussie zijn de maatregelen gecategoriseerd op basis van doelen. Dat is soms arbitrair omdat een maatregel

zowel het behoud van het meergeulenstelsel tot doel heeft als het uitbreiden van het areaal waardevolle ecotopen.

4.4.1 Behoud meergeulenstelsel

Hooge Platen/Middelplaten

1. Spijkerplaat.

Doel: het versterken van de geulfunctie van de Schaar van de Spijkerplaat. Betreft het ophogen van de ondiepe Spijkerplaat. Probleem is de aanwezigheid van harde lagen in de ondergrond die uitdiepen Schaar kunnen hinderen.

Overige effecten

Scheepvaart: de Schaar van de Spijkerplaat kan dan een deel van de scheepvaartfunctie van de hoofdgeul overnemen.

Baggeren/storten: nieuwe stortlocatie, tijdelijke opslag specie

2. Suikerplaat-west.

Betreft het ophogen van het ondiepe gebied ten noordwesten van de platen, zodat er een betere waterverdeling kan komen tussen beide hoofdgeulen.

Overige effecten

Ecologie: zo ontstaat er tevens meer sublitoraal en litoraal gebied (deels laagdynamisch?)

Baggeren/storten: uitbreiding huidige stortlocatie, (semi)permanente opslag specie.

Scheepvaart: hier liggen noodankergebieden die op voldoende diepte moeten worden gehouden in verband met calamiteiten.

Platen van Ossenisse/Middelgat

3. Rug van Baarland

Betreft het ophogen van de zuidwestvooroever van de Rug van Baarland. Daardoor kan het debiet naar het Middelgat worden vergroot zodat de functie van deze geul versterkt wordt (reactivering geul). kan enerzijds meer en laag dynamisch (?) litoraal worden gecreëerd.

Overige effecten

Ecologie: vergroten van areaal laagdynamisch (?) litoraal gebied, en (hoog dynamisch?) sublitoraal gebied.

Baggeren/storten: nieuwe stortlocatie, (semi)permanente opslag specie

Scheepvaart: instandhouden nevengeul voor kleine scheepvaart

4. Kortsluitgeul Molenplaat

Activeren kortsluitgeul zuid van de Molenplaat. Dit zou kunnen door ten noorden van de Molenplaat veel te storten waardoor meer water door de kortsluitgeul gaat stromen.

Overige effecten

Ecologie: dit zou tevens gepaard gaan met het creëren van een groot laagdynamisch sublitoraal en litoraal gebied noordelijk van de Molenplaat.

Baggeren/storten: nieuwe stortlocatie, (semi)permanente opslag specie

Scheepvaart: instandhouden/versterken nevengeul voor kleine scheepvaart

4.4.2 *Uitbreiding van areaal van waardevolle ecotopen*

Suggesties voor locaties en stortten gaande van west naar oost.

5. Middelplaat-centraal.

Doel ecologie: creëren van broedgebied voor kalegrondbroeders. Kan ten koste gaan van foeragerende steltlopers.

Betreft het ophogen van centraal deel van de plaat tot boven de hoogste zomerwaterstanden.

Overige effecten

Baggeren/storten: nieuwe stortlocatie, permanente opslag (klein beetje) specie.

6. Zuidgors.

Doel ecologie: creëren van (hoogdynamisch?) sublitoraal gebied.

Betreft het ophogen van de ondiepe geul en de vooroever ten behoeve van bestrijding oevererosie slik (opm: momenteel vindt er ter hoogte van Zuidgors al aanzanding van de vooroever plaats zodat er daar niet sprake is van slikerosie maar van ontstaan hoogdynamisch slik; vermoedelijk dus bedoeld voor Plaat van Baarland?)

Overige effecten

Baggeren/storten: uitbreiding huidige stortlocatie, (semi)permanente opslag specie

7. Middelplaat-oost.

Doel ecologie: het creëren van (laagdynamisch?) sublitoraal en mogelijk ook litoraal gebied.

Betreft het ophogen van het gebied ten oosten van de Middelplaat om zo meer sublitoraal gebied te krijgen en eventueel ook litoraal.

Overige effecten

Behoud meergeulenstelsel: mogelijk een betere scheiding tussen hoofd- en nevengeul?

Baggeren/storten: nieuwe stortlocatie, (semi)permanente opslag specie

Scheepvaart: betere scheiding hoofd- en nevengeul?

8. Kop van Ossensisse-hoogwatervluchtplaatsen

Voor het creëren van broedareaal voor kustbroedvogels (met name plevieren) en nieuwe hoogwatervluchtplaatsen is met name de Kop van Ossensisse in beeld. Het ligt centraal ten opzichte van belangrijke foerageergebieden en er is weinig kans op verstoring.

9. Plaat van Valkensisse/Walsoorden.

Ecologisch doel: vergroten van het areaal laagdynamisch sublitoraal/litoraal gebied.

Betreft het ophogen van het ondiepe gebied aan de noordwestzijde van de plaat, eventueel zodanig dat ook nieuw litoraal gebied ontstaat.

Overige effecten

Behoud meergeulenstelsel: de maatregel moet tevens leiden tot versterking van functie van de nevengeul en een betere scheiding van hoofd- en nevengeul.

Baggeren/storten: nieuwe stortlocatie, (semi)permanente opslag specie

10. Waarde/Zimmermangeul.

Doel ecologie: vergroten areaal laagdynamisch sublitoraal/litoraal gebied.

Betreft nieuwe stortlocatie: het ophogen van het sublitoraal voor het slik van Waarde en in het begin van de Zimmermangeul, zodanig dat de Zimmermangeul en omgeving (met name ook Plaat van Walsoorden-oost) laagdynamisch wordt maar de geul wel open blijft.

Overige effecten

Baggeren/storten: (semi)permanente opslag specie.

11. Appelzak.

Ecologisch doel: mogelijk vergroting van de beperkte huidige betekenis (ondiep/litoraal).

Betreft storten in het oosten en ten noordoosten van Saeftinge. Op dit punt (Nauw van Bath) is de Westerschelde een eengeulenstelsel, waardoor niet hoeft te worden gevreesd voor effecten op het meergeulenstelsel. Een nadeel is de nabijheid van het Spuikanaal (sterfte van bodemdieren en wellicht vis door zoetwaterpieken).

Overige effecten

Baggeren/storten

- nieuw stortvak , mogelijk (semi)permanente opslag specie, of juist toename baggerspanning vanwege grote retourstroom?),
- korte transportafstand voor baggerspecie

4.5 Vergelijking van probleeminventarisatie en van suggesties voor maatregelen

In de eerste workshop is aan de hand van kaarten een inventarisatie van maatregelen gemaakt om via storten ongewenste effecten tegen te gaan of juist verbeteringen tot stand te brengen. In de tweede workshop is door een kleinere groep een aparte inventarisatie gemaakt van problemen die zich bij het storten en meer algemeen in het beheer van het fysische systeem voordoen. Voordeel is dat er zo twee keer met frisse blik en op verschillende manieren naar het systeem is gekeken en er een brede inventarisatie van problemen en kansen is uitgevoerd. Nadeel is dat gesignaleerde problemen en oplossingen maar gedeeltelijk aansluiten.

Een vergelijking van de twee inventarisaties geeft het volgende beeld.

Behoud meergeulenstelsel

Er zijn wel suggesties gedaan voor het tegengaan van verdere degeneratie van het meergeulenstelsel bij Middelpat en Middelpaten, maar niet voor de Platen van Valkenisse en het Vaarwater langs Hoofdplaat (geulversmalling).

Waardevolle ecotopen

De inventarisatie van problemen (met name slikerosie) sloot maar weinig aan bij suggesties voor oplossingen via storten. De reden kan zijn dat op veel plekken waar het slik is weggeërodeerd (achter geulwandverdedigingen) het aanbrengen van baggerspecie niet goed mogelijk is of slechts tijdelijk effect heeft.

Er is nog geen gelegenheid geweest deze vergelijking te bespreken. Het gebrek aan overlap zal deels louter toevallig zijn, maar ook worden veroorzaakt doordat voor veel problemen niet of niet zo snel een oplossing in de vorm van storten te vinden is. In een vervolgstap kan aan de hand van deze vergelijking een meer compleet beeld van problemen en stortoplossingen worden gemaakt.

5 CONCRETE VOORSTELLEN VOOR BESLISSINGSPROCEDURE

5.1 Monitoring

Voor interpretatie van de waarnemingen is het van belang om de vorm van een eventuele trend te kunnen zien (curve, rechte lijn etc). Dat betekent dat minstens drie metingen per jaar beschikbaar moeten zijn.

Verder is snelheid geboden: hoe eerder een bepaalde ontwikkeling kan worden gesignaleerd, hoe beter. Naast metingen zijn observaties van mensen die veel in het veld komen van belang (loodsen, vissers, beheerder Hooge Platen). Met het oog op betrouwbaarheid en draagvlak is het wel van belang van te voren te bedenken welke informatie bij wie kan worden verzameld en de observaties zoveel mogelijk te verifiëren.

5.2 Relevante indicatoren

Uit de discussie over relevante indicatoren kwamen de volgende suggesties.

- Gemeten stroomsnelheden, met name in intergetijdengebied. Van groot belang voor de ecologie, maar slecht voorspelbaar.
- Alternatief: jaarlijks bijgewerkte geomorfologische kaarten. De kosten inclusief vliegen etc. bedragen ca. 400.000 euro.
- Diepte: multi-beam. Dat wordt nu één keer per jaar gedaan, op nautisch belangrijke stukken driemaal. Multi-beam voor hele Westerschelde kost 100.000 euro (tevens bruikbaar voor geomorfologische kaarten).
- Kantelindex.
- Aanwezigheid van kortsluitgeulen (n.b. belang ervan naast diepte-informatie is nog onduidelijk, zie § 6.2.1 in Graveland 2005)
- Getijvolume en verdeling ervan over geulen.
- Steilheid van platen (risico plaatval).
- Baggerinspanning zelf (hoe geringer, hoe beter voor behoud meergeulenstelsel, ecologie).

Graveland (2005) geeft een overzicht van de relevante doelvariabelen vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Kaderrichtlijn Water en de Lange Termijnvisie 2030.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Risico's en onzekerheden

De strategie van flexibel storten lijkt twee risico's in zich te dragen, die sturend zijn voor de wijze waarop flexibel storten wordt ingevuld.

1. Het gebruik als mitigerende maatregel in het licht van de Vogel- en Habitatrichtlijn is niet mogelijk vanwege onzekerheid over de effectiviteit (§ 3.1). Het systeeminzicht kent beperkingen en effecten van storten zijn vaak niet precies te voorspellen. De Vogel- en Habitatrichtlijnen stellen mogelijk strenge eisen aan die voorspelbaarheid wil een maatregel kunnen kwalificeren als mitigerende maatregel. Aanbevolen wordt om dit nader juridisch te verkennen en kennis te nemen van de aanpak in Maasvlakte II.
2. Er zijn uiteenlopende beelden over doelen van flexibel storten, over het meergeulenstelsel (wat is het, wat zijn ongewenste waarden) en over de mate van voorspelbaarheid van de effectiviteit van een stortmaatregel (§ 2.1). Flexibel storten impliceert dat periodiek gediscussieerd wordt over het al of niet bijstellen van het storten. Het risico bestaat dat bij herhaling ineffectieve en emotionele discussies, onder hoge tijdsdruk, zullen plaatsvinden zolang de beelden zo uiteen blijven lopen.

Daarom wordt het volgende aanbevolen.

3. Flexibel storten goed definiëren. Er zijn nu teveel uiteenlopende beelden over middel en doelen. Voorstel voor een definitie (§ 2.3):
 - a. Storten op andere plekken/wijzen voor fysische en ecologische doelen
 - b. Flexibiliteit: kunnen veranderen van locaties/wijzen volgens nog te bepalen indicatoren, ongewenste waarden voor die indicatoren, weging, formele beslissingsprocedure (§ 2.2).
4. Zorg van te voren (dus vóór het rekenen, of vóór het uitvoeren van de pilots voor storten (in project Morfologisch Beheer, zie § 1.2) voor consensus over doelen. Een voorstel hiervoor (§ 2.1):
 - a. tegengaan fysische verslechtingen
 - b. tegengaan ecologische verslechtingen
 - c. fysische verbetering
 - d. ecologische verbetering

Veiligheid en scheepvaart zijn uiteraard ook relevant en worden beïnvloed door storten (§ 4.3) maar vanuit OS2010 en met het oog op duidelijkheid en draagvlak is voor de doelen een focus op behoud van het meergeulenstelsel en ecologie noodzakelijk.

5. Bovenstaande doelen dienen nader te worden gespecificeerd: wanneer spreken we precies van een gewenste of ongewenste ontwikkeling? Dus welke fysische doelvariabelen (dus de kenmerken van het meergeulenstelsel die we relevant vinden) hanteren we, en wat zijn de ongewenste waarden voor die doelvariabelen, op grond waarvan besloten wordt om het storten al of niet bij te stellen? We dienen dus te komen tot een gedragen en concrete definitie van het natuurlijke, dynamische meergeulenstelsel.

6. Daarvoor is noodzakelijk: een beter inzicht in het fysisch systeem en in de onderliggende, sturende processen waar met het storten op ingegrepen wordt. Immers, een andere stortwijze heeft vaak niet ogenblikkelijk effect. Alleen met systeeminzicht kan tussentijds goed worden geoordeeld of een doel, zoals toename van het schorareaal, tijdig bereikt gaat worden (§ 2.2).
7. Voor besluitvorming over het al of niet wijzigen van het storten is een heldere, gedragen beslissingsprocedure nodig waarin de doelvariabelen, de ongewenste waarden en weging van stukken informatie een plaats krijgen.
8. Een goed monitoringprogramma is gezien het voorgaande vanzelfsprekend. Suggesties voor te meten doelvariabelen staan in § 5.2.

Stelling: als de onder de punten 3-7 aangeduide zaken niet goed ingevuld worden komt flexibel storten neer op het vragen aan een blinde om een klok-zonder-cijfers gelijk te zetten, en aan andere blinden te vragen of ze vinden dat het gelukt is.

Stel dat die invulling slechts gedeeltelijk lukt, hoe is flexibel storten dan toch te realiseren zodat de risico's (onzekerheden en trage besluitvorming over wijzigingen in het storten) beperkt blijven? Aanbevolen wordt als volgt te werk te gaan.

9. Focus op onomstreden doelen: over concrete ecologische doelen is minder discussie dan over doelen wat betreft het meergeulenstelsel (§ 2.3.2).

De gebrekkige voorspelbaarheid van het effect van storten, en dus het rendement voor ecologie (§ 2.1), is daarmee echter nog niet opgelost. Daarom wordt ook aanbevolen om:

10. Pro-actief te werken: ver van te voren en ruimhartig ecologisch storten zodat een redelijkerwijs positief effect zeker is.
11. Focussen op stortwijzen die zeker effectief zijn. Nadeel: die stortwijzen zijn per definitie nogal kunstmatig. Denk aan het opbrengen van zand op een geërodeerd slik, in combinatie met de aanleg van kribben.
12. Storten op luwe of juist heel dynamische plaatsen om de impact op het systeem te beperken (§ 4.1). Storten op luwe plaatsen leidt tot vermindering van de baggerinspanning en helpt om het dichtstorten van nevengeulen te voorkomen. Storten op dynamische plaatsen zou weinig impact op het systeem hebben: dynamische plaatsen zijn ecologisch weinig waardevol en het zand wordt weer snel herverdeeld zodat "de natuurlijke situatie" wordt hersteld.
Er zijn bij deze strategie echter wel een aantal kanttekeningen bij te plaatsen: luwe gebieden zijn vaak ecologisch waardevol, het storten op dynamische plaatsen is kostbaar ("rondpompen van sediment") en kan wel degelijk negatieve effecten hebben op het systeem, bijvoorbeeld door een toename van de troebelheid. Nader onderzoek naar het realiteitsgehalte van deze strategie is dus wenselijk.
13. Probeer het eens: dus *pilots*. In het project Morfologisch Beheer zijn die voorzien. Aanbevolen wordt om die gefaseerd uit te voeren, zodat ze zijn bij te stellen (ondermeer risico van toename stroomsnelheden, § 4.1). In het brakke deel zijn bodemdier- en vogelbestanden veel lager dan in zoute stuk, dus experimentele stortwijzen zouden indien mogelijk in brakke deel moeten worden uitgetoet.

14. Hanteer *no regret* als principe, dus maak het reversibel. Dat lijkt goed haalbaar: baggerdeskundigen geven aan dat het sediment overal weer is te verwijderen, zelfs in het intergetijdengebied.

Overige conclusies en aanbevelingen

15. Op basis van de juridische verkenning (Putter *et al.* 2005) en deze verkenning (§ 2.2) lijkt een frequentie voor het bijstellen van het storten van eens in de twee jaar het hoogst haalbare.
16. Het is nog onduidelijk of een andere planning van het aanlegbaggerwerk ecologisch gunstig is. Het baggeren zou uitgesmeerd kunnen worden over maximaal twee jaar en kunnen worden geconcentreerd in bepaalde perioden, bijvoorbeeld de winter. Op het eerste gezicht heeft spreiden voor- maar ook nadelen (§ 2.4.1). Er moet worden nagegaan of het concentreren van het baggeren in bepaalde maanden voordelen oplevert.
17. Storten in monding voor een ecologisch doel is niet zinvol (§ 4.2). Er is te weinig baggerspecie om op de Vlakte van Raan voor ecologie meer gunstige condities te scheppen (bijvoorbeeld ondiep water). Voor maatregelen in de kustzone is de hoeveelheid wel toereikend, maar daar zijn deze maatregelen niet nodig. Mogelijk is het zand wel op het land te gebruiken, voor het creëren van duinen bij de aanpak van de Zwakke Schakel Zeeuws-Vlaanderen. Dat is niet bekeken in deze verkenning.
De baggerspecie is wel inzetbaar in de monding voor de kustveiligheid. Er wordt echter aanbevolen om eerst na te gaan of het zand überhaupt wel de Westerschelde uit kan, met het oog op het probleem van zandexport.
18. De flexibiliteit wordt mogelijk beperkt doordat bepaalde bestaande stortlocaties gebruikt moeten blijven worden, bijvoorbeeld om de stroming te geleiden of lokale erosie te voorkomen. We bevelen aan te onderzoeken welk deel van de baggerspecie die beschikbaar zal komen op deze wijze al een vaste bestemming heeft, en welk deel als het ware "liquide" is, dus inzetbaar voor specifieke verbeteringen in het fysische of ecologische systeem (§ 3.1).
19. Verder wordt aanbevolen na te gaan hoeveel specie nodig is per type maatregel, en per locatie. Op basis van die informatie kan worden nagegaan welke verdeling van specie over locaties het hoogste rendement oplevert (§ 3.1).

Tenslotte wordt aanbevolen om,

20. de huidige stortvoorstellen en de vergelijking van problemen en suggesties voor storten (§ 4.3-4.5) te gebruiken voor het opstellen van de mer-alternatieven met flexibel storten;
21. met het oog op de helderheid voor de evaluatie en de inspraak in het m.e.r.-onderzoek in ieder geval varianten op te nemen met uitsluitend ecologische maatregelen of met uitsluitend maatregelen gericht op het behoud van het meergeulenstelsel.

7 LITERATUUR

Breure, J. (2005). Eindrapportage RISMAN analyse "Strategie van flexibel storten in de Westerschelde". Rapport Bouwdienst Rijkswaterstaat.

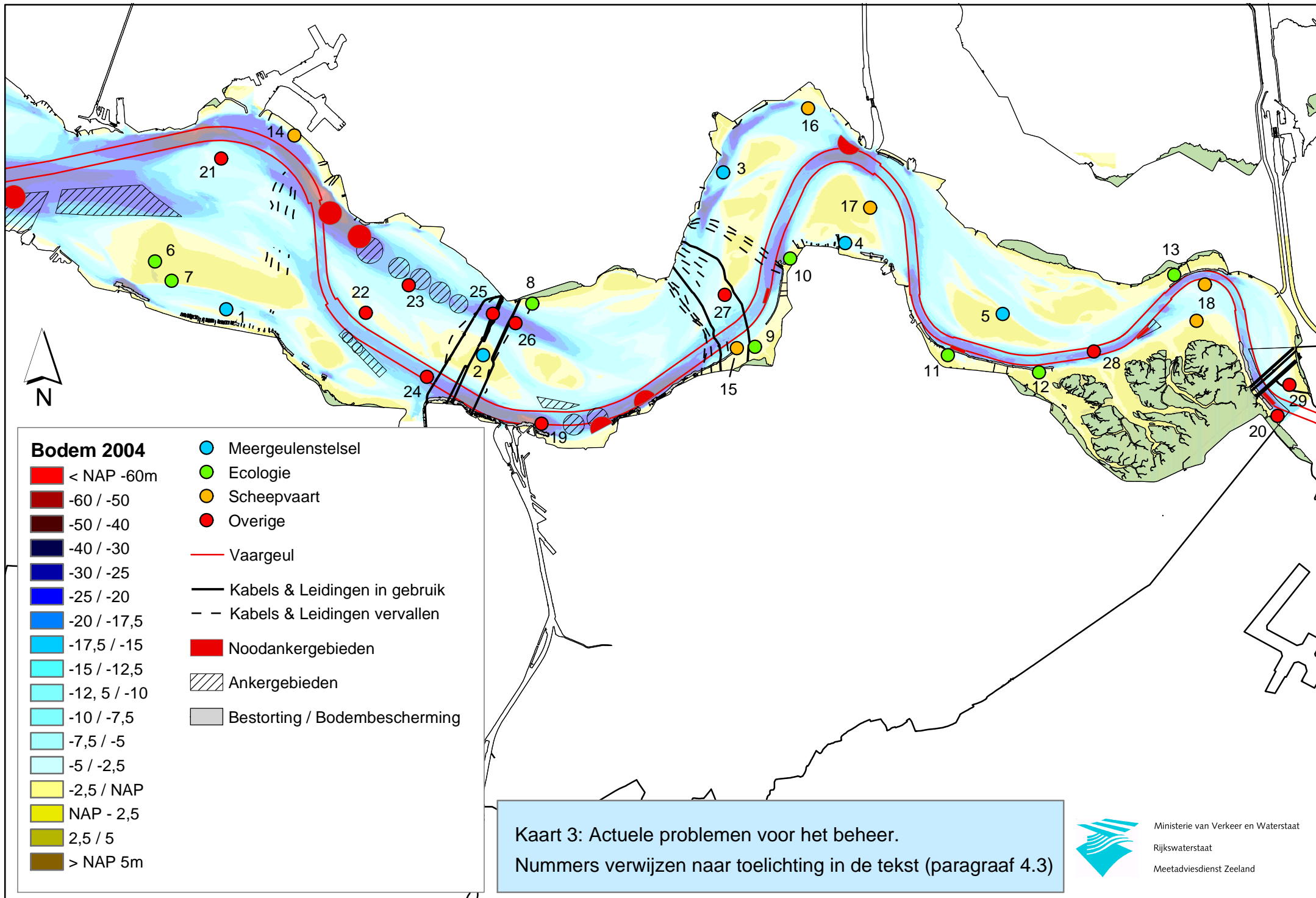
Graveland, J. (2005). Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde: Wat is beleidsmatig nodig en wat is beschikbaar voor de m.e.r. Verruiming Vaargeul? Rapport RIKZ/2005.018.

Putter, P.J. de, Gestel, R.A.J. van, en J.M. Verschuuren (2005). Juridische verkenning naar de flexibiliteit van vergunningen voor het onderhoud en de verdieping van de Westerschelde. Rapport Universiteit van Tilburg & Sterk Consulting, Tilburg.

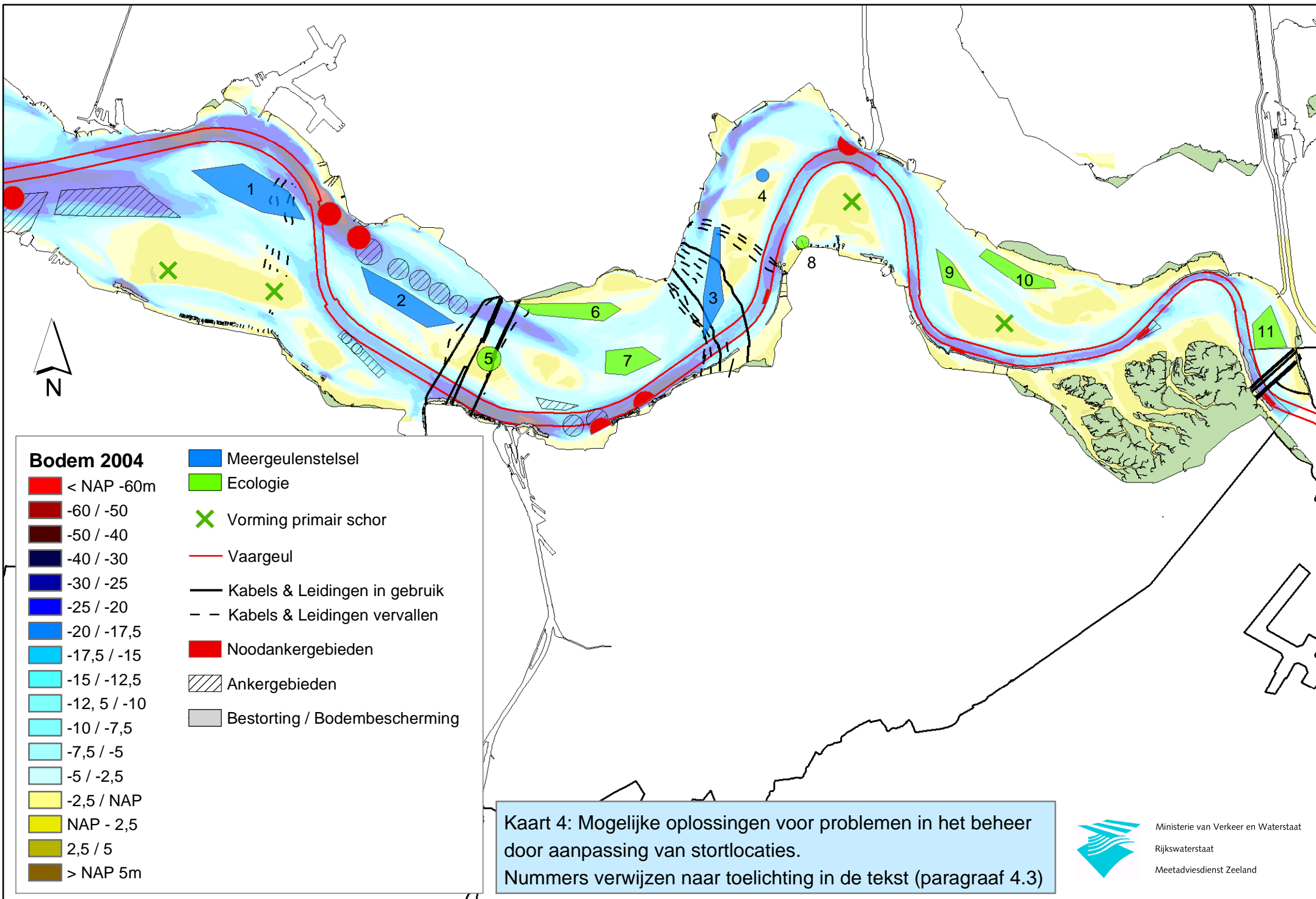
Verbeek, H. (2005). Omschrijving "Strategie van flexibel storten". Memo voor Scheldeteam Rijkswaterstaat Zeeland, ST-272, 23 augustus 2005.

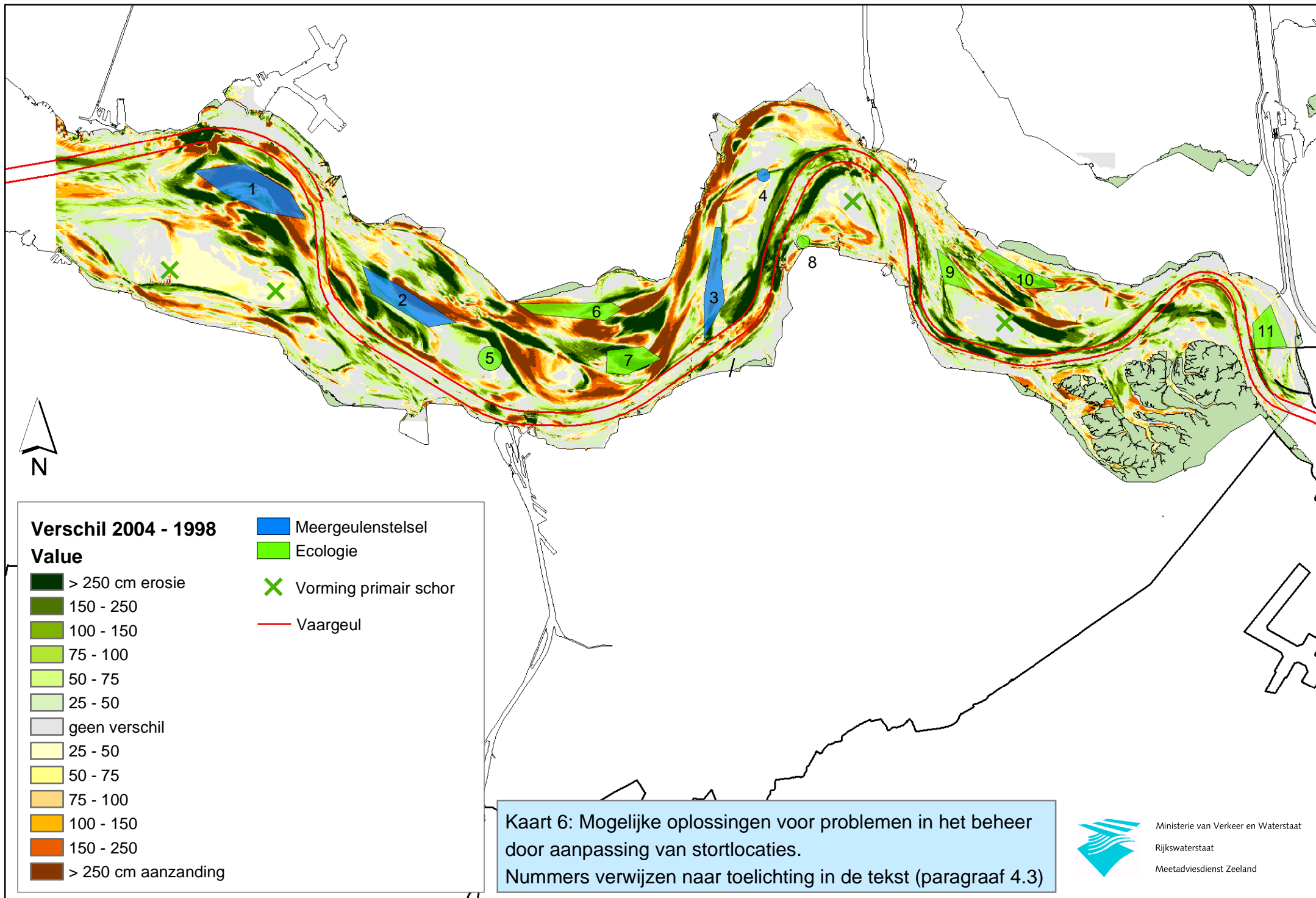
BIJLAGEN

**BIJLAGE 1 KAARTEN VAN WACHTPLAATSEN, KABELS,
EROSIE/SEDIMENTATIE**



Kaart 3: Actuele problemen voor het beheer.
 Nummers verwijzen naar toelichting in de tekst (paragraaf 4.3)





Kaart 6: Mogelijke oplossingen voor problemen in het beheer door aanpassing van stortlocaties. Nummers verwijzen naar toelichting in de tekst (paragraaf 4.3)

BIJLAGE 2 BAGGERHOEVEELHEDEN

Notitie G.J. Liek, RIKZ, mei 2005

In het ProSes-rapport "vooronderzoek naar voorspellen onderhoudsbaggerwerk" staat dat bij een verdieping naar 13,1 m getij ongebonden het te verwachten onderhoudsbaggerwerk toeneemt tot **12,3 Mm³/j**

De verdeling in van de te storten baggerhoeveelheden in procenten volgens de huidige stortvergunning en volgens de verbeterde stortstrategie is als volgt:

	Ebgeul			Vloedgeul		
	Naam	Huidig	Verbeterd	Naam	Huidig	Verbeterd
MC 1	Honte	5%	13%	Schaar v/d Spijkerplaat	9%	8%
MC 3	Pas van Terneuzen	0%	6%	Everingen	31%	8%
MC 4	Middelgat	7%	0%	Gat van Ossenisse	38%	47%
MC 5	Zuidergat/Overloop van Valkenisse	0%	11%	Schaar van Waarde/Schaar van Valkenisse	9%	0%
MC 6	Nauw van Bath	0%	3%	Schaar van de Noord	0%	0%
MC 7	Vaarwater boven Bath	0%	1%	Appelzak	0%	2%

Totaal in het westelijke deel (Macrocel 1 en 3):

Huidige stortstrategie: 45%, waarvan 40% in de vloedgeul en 5 % in de ebgeul

Verbeterde stortstrategie: 35%, waarvan 16% in de vloedgeul en 19% in de ebgeul

Totaal in het middendeel(Macrocel 4):

Huidige stortstrategie: 45%, waarvan 38% in de vloedgeul en 7% in de ebgeul

Verbeterde stortstrategie: 47%, waarvan 47% in de vloedgeul en 0% in de ebgeul

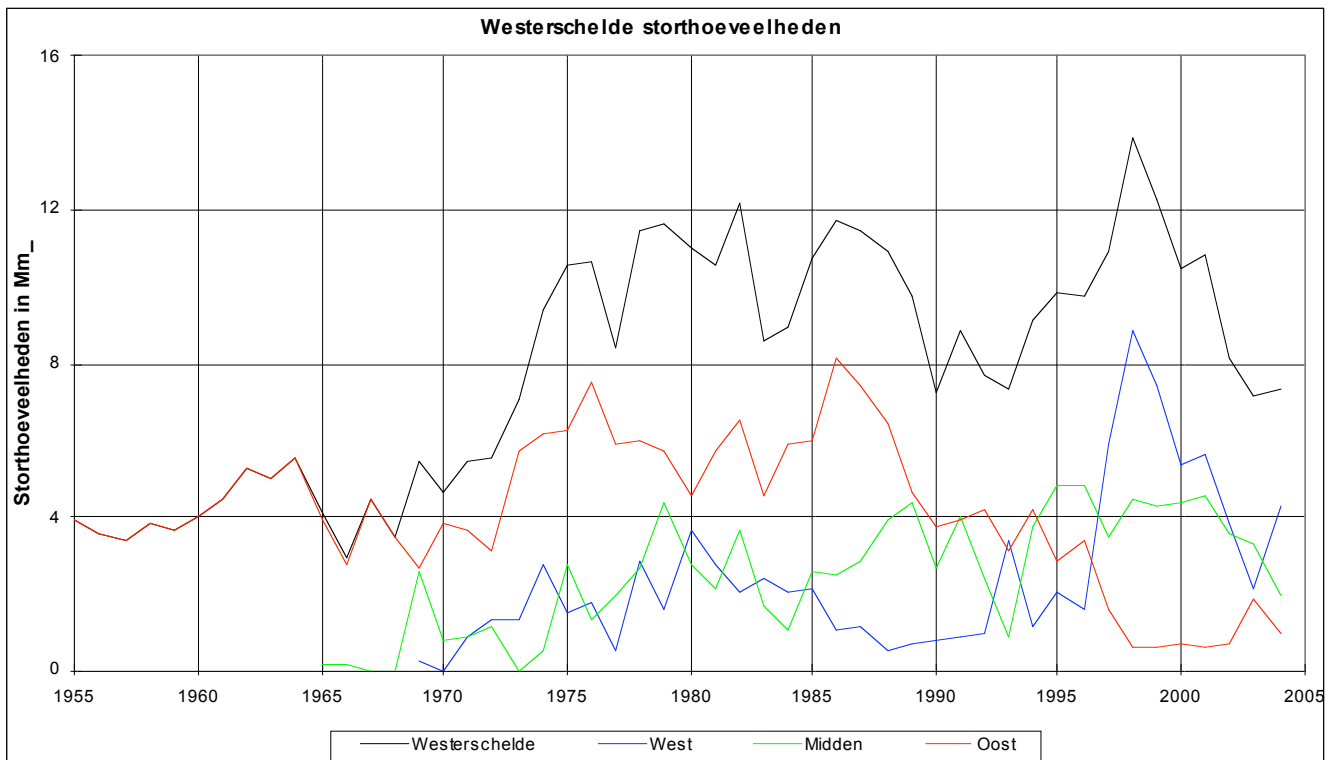
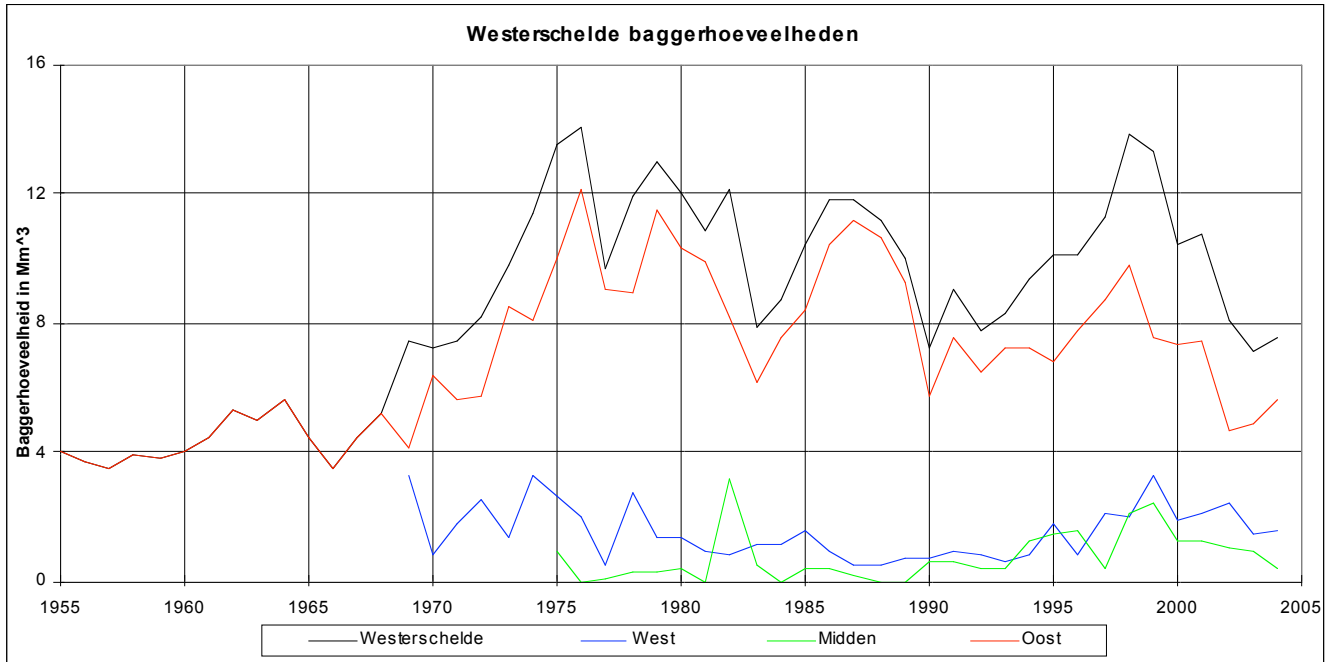
Totaal in het oostelijke deel (Macrocel 5, 6 en 7):

Huidige stortstrategie: 9%, waarvan 9% in de vloedgeul en 0% in de ebgeul

Verbeterde stortstrategie: 17%, waarvan 15% in de vloedgeul en 2% in de ebgeul

N.b. dit telt op tot 99% door afrondingsfouten.

Hieronder de bagger- en storthoeveelheden (in beunkuubs) zoals die gemeten zijn t/m 2004.



BIJLAGE 3 DEELNEMERS WORKSHOPS

Workshop 1, 7 juni 2005

Peter Bollebakker (RWS Zeeland)
Aylin Erkman (RWS Zeeland)
Jaap Graveland (RWS RIKZ)
Barbara van Hooreweder (AWZ Maritieme toegang)
Stefaan Ides (WL Borgerhout)
Dick de Jong (RWS RIKZ)
Leen Dekker (RWS Zeeland – RWM)
Gert-jan Liek (RWS RIKZ)
Koen Mergaert (AWZ MT)
Youri Meersschaut (AWZ Maritieme Toegang)
Peter Meininger (RWS RIKZ)
Jean-Jacques Peters (PAET)
Tom Pieters (Bureau Getijdenwateren)
Yves Plancke (WL Borgerhout)
John de Ronde (RWS RIKZ)
Harm Verbeek (RWS Zeeland)
Arjan van der Wecke (WLI Delft Hydraulics)

Workshop 2, 29 augustus 2005

Peter Bollebakker
Jaap Graveland
Dick de Jong
Leen Dekker
Gert-jan Liek
Youri Meersschaut
Peter Meininger
Yves Plancke
Kees van Westenbrugge (RWS Zeeland)