



Morfologische ontwikkeling Schaar van Spijkerplaat sinds 1960

notitie NWL-99.35
juli 1999



Morfologische ontwikkeling Schaar van Spijkerplaat sinds 1960

notitie NWL-99.35
G.P. Bollebakker

juli 1999

Inleiding

1 Analyse van de morfologische ontwikkeling	5
1.1 Geologische ondergrond	5
1.2 Dieptekaarten	5
1.3 Bodemprofielen	6
1.4 Debieten	7
1.5 Conclusies	8
2 Menselijke ingrepen in het gebied	9
3 Verwachte morfologische ontwikkeling	10
4 Conclusies en aanbevelingen	12
Literatuur	12



Inleiding

Aanleiding

De morfologische ontwikkeling van het meest westelijke deel van de Westerschelde staat momenteel erg in de belangstelling. Vanuit de invalshoek scheepvaart / vaargeul worden mogelijke veranderingen op de voet gevolgd. De mogelijkheid van een neven-vaarweg, veiligheid van ankerplaatsen en toegankelijkheid van de Sloehaven zijn aansprekende onderwerpen. Ook de handhaving van de hoofdvaargeul door de Honte via de Drempel van Borssele naar de Pas van Terneuzen is actueel. Bovendien worden momenteel plannen gemaakt waarbij een containerkade tussen Vlissingen-Oost en Borssele in beeld komt; hierdoor wordt het belang van de Honte als scheepvaartroute nog eens onderstreept.

Om beheersvragen binnen dit kader te kunnen beantwoorden is door de afdeling NWS van de Directie Zeeland gevraagd om de morfologische ontwikkelingen rond de Schaar van Spijkerplaat in beeld te brengen.

Situatieschets

In het drie-geulen patroon dat tussen Vlissingen en Breskens de ingang van het estuarium kenmerkt, is de middelste geul de Schaar van Spijkerplaat, zie bijlage 1a. Ten noorden ligt de Honte en ten zuiden het Vaarwater langs Hoofdplaat. De Schaar van Spijkerplaat heeft de functie van kortsluitgeul tussen de Wielingen in de Westerscheldemonde en de Pas van Terneuzen. De hoofdvaargeul loopt door de Pas van Terneuzen via de Honte naar de Wielingen. Ter plaatse van de overgang tussen de Pas van Terneuzen en de Honte ligt de Drempel van Borssele. Door het grote verhang tussen de Pas van Terneuzen en de Wielingen (via de Honte) is de kortsluitgeul Schaar van Spijkerplaat ontstaan. Kenmerkend voor dit soort geulen is de instabiliteit, wat consequenties heeft voor het omliggende gebied.

Het belang van de Schaar van Spijkerplaat voor de scheepvaart wordt, naast de functie van ankerplaats voor de rede van Vlissingen, gevormd door het belang als secundaire scheepvaartroute sinds de Schaar van Spijkerplaat zich tot het huidige vermogen heeft ontwikkeld. Ten gevolge van de ontwikkelingen in de Schaar van Spijkerplaat hebben in het aangrenzende platengebied eveneens forse veranderingen plaatsgevonden. Tussen Honte en Schaar van Spijkerplaat ligt de Plaat van de Spijkerplaat, terwijl de Hooft Platen de afscheiding vormen tussen Vaarwater langs Hoofdplaat en Schaar van Spijkerplaat. Het hoofdvaarwater door de Honte wordt beïnvloed door plaatval vanaf de noordzijde van de Plaat van Spijkerplaat. Dit verlies aan plaatareaal heeft door de enorme bergingscapaciteit van de diepe Honte geen directe gevolgen voor de scheepvaart. Via de Honte kunnen zeeschepen de haven Vlissingen-Oost bereiken of hun weg vervolgen naar de havens van Terneuzen en Antwerpen.

Onderzoeksvragen

In dit rapport worden de morfologische ontwikkelingen in de Schaar van Spijkerplaat over de afgelopen 40 jaar beschreven. Zowel aan het autonome gedrag van de kortsluitgeul als aan de menselijke ingrepen in het omliggende gebied wordt aandacht besteed. Doel hiervan is om de opgedane kennis te vertalen naar een doorkijk naar het gedrag in de komende jaren. Zodoende kunnen beleidsmatige aspecten die verband houden met vaargeul, veiligheid en veerkracht beter worden onderbouwd.



Aanpak onderzoek en leeswijzer

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van GIS (ArcInfo-tools).

Als inleiding op de analyse van de morfologische ontwikkeling (hoofdstuk 1) worden de geologie en de topografie van het gebied besproken. Daarna worden (de veranderingen in) bodemprofielen en de ligging van de geulassen geanalyseerd. Vervolgens wordt de koppeling gemaakt met de heersende waterbeweging. De basis voor dit deel van het onderzoek was reeds in 1998 gelegd door C.G. Israël (inmiddels werkzaam bij RIKZ). De analyse wordt afgesloten met een aantal conclusies. Verder komen in hoofdstuk 2 de menselijke ingrepen (baggerbeleid, zandwinning) in het gebied aan bod. Vervolgens wordt de verwachte morfologische ontwikkeling besproken in hoofdstuk 3, gevolgd door een aantal conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 4).



1 Analyse van de morfologische ontwikkeling

1.1 Geologische ondergrond

De geologische ondergrond van het gebied rond de Schaar van Spijkerplaat bestaat tot een niveau van minimaal NAP -20 meter uit de zogenaamde Westland formatie. Deze formatie bestaat voornamelijk uit zand dat door getijgeulen is afgezet. Buiten deze geulen heeft zich een afwisseling gevormd van veen, klei en zand. Uit dwarsprofielen blijkt, dat deze formatie in het gebied rond de Schaar van Spijkerplaat vrijwel uitsluitend bestaat uit zand, variërend van grof tot fijn. Bijlage 2 toont een geologisch dwarsprofiel, dat qua ligging overeenkomt met bodemprofiel 1 uit bijlage 4, en dus de Schaar van Spijkerplaat doorsnijdt.

Bijlage 2 laat zien dat de Westlandformatie in het beschouwde profiel op een diepte van minimaal 22 meter ligt. Voor een overzicht van de diepteligging van de Westlandformatie in het gehele gebied rond de Schaar van Spijkerplaat wordt verwezen naar bijlage 3. Aangezien de Westlandformatie goed erodeerbaar is, zeker in tegenstelling tot bijvoorbeeld de Klei van Boom, kunnen de geulen in het gebied rond de Schaar van Spijkerplaat zich tot een diepte van minimaal NAP -20 meter vrij ontwikkelen.

1.2 Dieptekaarten

Uit de dieptekaarten van het gebied rond de Schaar van Spijkerplaat (bijlage 1a t/m 1o) blijkt dat vanaf 1960 de ebschaar van de Spijkerplaat zich aan het ontwikkelen is in de richting van de vloedschaar van de Spijkerplaat. Rond 1976 is er een verbinding tussen de twee scharen ontstaan die overal dieper is dan NAP -10m. Na 1976 gaan de ebschaar en de vloedschaar van de Spijkerplaat elkaar echter ontlopen, omdat de ebschaar zich in noord-noordoostelijke richting verplaatst. Deze verplaatsing is de laatste 20 jaar met gemiddeld 60 meter per jaar doorgedaan.

Dit proces van ontwikkeling en afsplitsing van een ebschaar is kenmerkend voor het gebied. Een "beginnende" ebinscharing van een kortsluitgeul ondervindt weerstand door het heersende verhang, er is a.h.w. een drempel tussen het eb- en het vloedgeörienteerde deel. Door toename van het ebdebiet wordt deze drempel opgeruimd aan de westelijke (vloed)zijde. Uiteindelijk ontstaat een doorgaande geul die zoveel energie in zich heeft dat het ebgeörienteerde deel zich gaat afsplitsen. Tegelijkertijd begint er weer een nieuwe ebinscharing aan de zuidzijde.

Doordat de ebschaar van de Spijkerplaat na 1976 de vloedschaar van de Spijkerplaat steeds meer is gaan ontlopen, is er rond 1986 een nieuwe ebschaar ontstaan.

Ook deze nieuwe ebschaar van de Spijkerplaat heeft zich noordwaarts verplaatst, zoals is op te maken uit de dieptekaarten van 1988, 1990 en 1992. Op de dieptekaart van 1994 is te zien dat deze ebschaar is doodgelopen in het ondiepe gebied ten zuiden van de oude ebschaar van de Spijkerplaat. Daarnaast is op de dieptekaart van 1994 te zien dat ten noorden van de Hooge Springer zich weer een nieuwe ebschaar aan het ontwikkelen is. Uit de dieptekaart van



1997 valt op te maken dat deze ebschaar zich de laatste jaren verder heeft verruimd en daarbij een redelijk stabiele ligging vertoont.

1.3 Bodemprofielen

Om een beter inzicht te krijgen in de bodemveranderingen die in het studiegebied zijn opgetreden, zijn in de bijlagen 4 en 5 een vijftal profielen opgenomen. Het zijn profielen van de Schaar van Spijkerplaat en van de Pas van Terneuzen ter hoogte van de aanzet tot de Schaar van Spijkerplaat. Opgemerkt wordt dat de profielen geen logische nummering hebben.

profiel 1 en 4

In bijlage 4.1 t/m 4.3 wordt de oude Schaar van Spijkerplaat aangeduid met geulletter A en de nieuwe (1986) met geulletter B. Uit de profielen van 1960 tot 1972 valt op te maken dat geul A in deze periode aan het verruimen (verbreden) is. De profielen van 1972 tot 1997 tonen dat geul A vanaf 1972 zich met gemiddeld 55 meter per jaar in noord-noordoostelijke richting verplaatst. Dit is ook op bijlage 6.1 waar te nemen; de verplaatsing van de geulas komt hier tot uiting. De verplaatsing is overigens grotendeels toe te schrijven aan rotatie van de geulas.

Het profiel van 1997 (bijl. 4) laat zien dat de ondiepte tussen de Honte en geul A in snel tempo wordt opgeruimd. De doorgaande verdieping is sinds 1988 gestopt; mogelijk is er een evenwicht ontstaan met geul B, die steeds groter wordt.

Geul B vertoont een veel stabielere ligging. De diepte ontwikkeling van beide geulen wordt getoond in bijlage 6.2. Naast een stabielere ligging vertoont geul B ook een stabielere *diepteligging*. Hierbij moet worden opgemerkt dat de verondieping van 1996-1997 het gevolg is van het uitruimen van de nieuwe ebschaar van de Spijkerplaat in ebrichting.

Profiel 4 (bijlage 5) geeft wat betreft geul A hetzelfde beeld als profiel 1. Dit profiel is echter gekozen omdat door de meer oostelijke ligging van het profiel de drie ebscharen van de Spijkerplaat, duidelijk naar voren komen; geul C is de meest zuidelijke van de drie. De bijlagen 7.1 en 7.2 tonen respectievelijk de ligging van de geulassen en het diepteverloop.

Opvallend is de snelheid waarmee geul B zich in noord-noordwestelijke richting heeft verplaatst (ruim 90 meter per jaar). Geul B is zich vanaf 1984 gaan ontwikkelen. Omdat geul A zich in deze periode nog aan het verruimen was en dus een aanzienlijk debiet trok, heeft geul B geen kans gekregen de functie van geul A over te nemen als nieuwe ebschaar van de Spijkerplaat. Uit het diepteverloop van geul B is dan ook op te maken dat deze geul sinds 1988 is gaan verondiepen.

profiel 3 en 5

De profielen 3 en 5 tonen de ontwikkeling van de Pas van Terneuzen ter hoogte van de aanzet tot de ebschaar van de Spijkerplaat. Ter plaatse van profiel 3 (bijlage 4) is te zien dat de Pas van Terneuzen zich in zijn geheel in west-zuidwestelijk richting verplaatst.

Profiel 5 (bijlage 5) geeft eenzelfde beeld voor de zuidwestelijke geulwand van de Pas van Terneuzen en toont tevens dat de noordwestelijke uitloper van de Suikerplaat sinds 1984 aan het eroderen is. Bijlage 8.1 en 8.2 tonen de snelheid waarmee de zuidwestelijke geulrand van de Pas van Terneuzen opschuift ten opzichte van het beginpunt van raai 3 en raai 5. Deze snelheid is met



uitzondering van de NAP-lijn voor de verschillende hoogte-niveaus redelijk constant. De snelheid bedraagt voor raai 3 ca. 10 m/j en voor raai 5 ca. 5 m/j.

profiel 2

De eigenlijke aanzet van de ebschaar van de Spijkerplaat begint ter hoogte van raai 2. In bijlage 4 is te zien dat de zuidwestelijke rand van de diepere geul zich vanaf 1960 afwisselend in zuidwestelijke en noordoostelijke richting heeft verplaatst. Met name de laatste jaren is de geulwand aanzienlijk in zuidwestelijke richting opgeschoven en is er een duidelijke aanzet zichtbaar van de ebschaar van de Spijkerplaat. Bijlage 8.3 toont de grootte van de verplaatsing van de zuidwestelijke geulrand van de aanzet van de ebschaar van de Schaar van Spijkerplaat ten opzichte van het beginpunt van raai 2.

Het fluctuerende karakter van deze verplaatsing vindt zijn oorzaak in het ontstaan van de drie ebscharen van de Schaar van Spijkerplaat sinds 1960. Als gevolg van de ontwikkeling van geul A verplaatst de geulwand zich tot 1968 in zuidwestelijke richting. De verplaatsing van geul B in noord-noordoostelijke richting na 1968 wordt door de zuidwestelijke geulwand tot 1984 gevolgd. De ontwikkeling van geul B is zichtbaar door de knik in de grafiek op $t=1984$. Vanaf 1990/1991 is duidelijk de invloed van de ontwikkeling van geul A zichtbaar; de zuidwestelijke geulrand verplaatst zich met een tempo van gemiddeld 20 m/j in zuidwestelijke richting. De algemene trend is dat de aanzet tot de ebschaar van de Schaar van Spijkerplaat sinds 1960 in zuidwestelijke richting is opgeschoven.

Langsprofiel

Bijlage 9 toont het langsprofiel van de laatste jaren van de Schaar van Spijkerplaat. In profiel 1 is te zien dat de vloedschaar van de Schaar van Spijkerplaat tussen 1994 en 1997 met maximaal 1,3 meter is verdiept. Profiel 2 laat zien dat de eigenlijke doorbraak van de nieuwe ebschaar van de Spijkerplaat (geul C) heeft plaatsgevonden tussen 1994 en 1996 (maximaal 2,5 m verdieping). Van 1996 tot 1997 wordt de ebschaar verder verruimd. Het zand dat hierbij vrijkomt wordt in ebrichting getransporteerd.

1.4 Debieten

Naast de bodemgegevens van het gebied rond de Schaar van Spijkerplaat, kunnen stroom- en debietgegevens inzicht geven in de morfologische ontwikkelingen die in het gebied een rol spelen. Met name de debietmetingen die in raai 9 en 10 verricht zijn, zijn voor dit gebied van belang (zie bijlage 10). Om de resultaten van de verschillende debietmetingen met elkaar te kunnen vergelijken, moeten de gemeten debieten herleid worden naar een gemiddeld jaarlijks getij. Door het gemeten vloeddebiet met de vloedgetijfactor te vermenigvuldigen en het gemeten ebdebiet met de ebgetijfactor, worden de vloed- en ebdebieten verkregen, die herleid zijn naar het gemiddelde jaarlijkse getij. Deze methode is echter zeer onnauwkeurig, de resultaten hebben dan ook geen waarde binnen het kader van dit onderzoek.

Het verdient aanbeveling om uit -met name digitaal beschikbare- gegevens van debietmetingen alsnog met een nauwkeuriger methode herleidingswaarden te bepalen. Eerder was hier al behoefte aan bij de calibratie van modellen (Bollebakker, 1996) en bij een beschrijving van het gedrag van kortsluitgeulen in de Westerschelde (Jeuken, 1998).



Een beeld van stroomsnelheden en stromingspatronen kan verkregen worden uit resultaten van een twee-dimensionaal waterbewegingsmodel van de Westerschelde (v.d. Male, 1994). Dit gecalibreerde model levert rond maximale vloed- respectievelijk ebstroom snelheden, die op bijlage 11.1 en 11.2 zijn weergegeven. De maximale waarden (N.B. gemiddeld over de diepte) liggen voor zowel eb als vloed rond 1.5 m/s.

1.5 Conclusies

De analyse zoals beschreven in de hoofdstukken 1.1 t/m 1.4 leidt tot de volgende conclusies:

- de geologische ondergrond van het gebied rond de Schaar van Spijkerplaat is geen belemmering voor de ontwikkeling van geulen in het beschouwde gebied.
- Op de overgang tussen de oude ebschaar van de Spijkerplaat en de vloodschaar van de Spijkerplaat vindt de laatste jaren sedimentatie plaats door afname van de debieten in de oude Schaar van Spijkerplaat. Met name sinds er in de oude Schaar van Spijkerplaat gestort wordt als gevolg van de verdiepingswerken, gebeurt dit in versneld tempo. Dit heeft weer tot gevolg een toename van het debiet in de nieuwe Schaar van Spijkerplaat.
- De nieuwe ebschaar van de Spijkerplaat is zich de laatste jaren aan het verruimen en de ligging lijkt redelijk stabiel.
- Bestaande debietmetingen zouden met een meer geavanceerde methode herleid moeten worden. De simpele methode die bij de raaien 9 en 10 is toegepast, is te onnauwkeurig. Voor dit onderzoek zijn de resultaten dan ook niet gebruikt.



2 Menselijke ingrepen in het gebied

Uit voorgaande hoofdstukken blijkt dat de Schaar van Spijkerplaat en het aangrenzende geulen- en platengebied in de beschouwde periode forse veranderingen hebben ondergaan. In hoeverre menselijke ingrepen hiertoe hebben bijgedragen is niet direct vast te stellen. Eerder is al aangegeven dat de Schaar van Spijkerplaat een kortsluitgeul (met een migrerend karakter) is tussen de Wielingen en de Pas van Terneuzen. De Pas van Terneuzen wordt ter hoogte van de Drempel van Borssele echter op diepte te houden om een vrije, diepe vaarweg naar de Honte te waarborgen. De baggerspecie die hierbij vrijkomt wordt vervolgens op andere plaatsen, veelal in nevengeulen, teruggestort. Overigens zijn de bagger- en stortinspanningen in het westelijk deel veel geringer dan in het oostelijk deel van de Westerschelde in de beschouwde periode.

Verder heeft in de Westerschelde voor diverse doeleinden zandwinning plaatsgevonden. Hier kan onderscheid gemaakt worden in winning door de Nederlandse overheid en in zandwinning ten behoeve van de handel (commercieel).

De gegevens van bagger- en storthoeveelheden, alsmede van zandwinning worden onder meer gebruikt voor het vaststellen van een zandbalans van de Westerschelde. In een notitie van Nijse (1998) zijn deze hoeveelheden over de periode 1955 t/m 1996 vastgelegd.

Ten behoeve van onderliggend onderzoek naar de ontwikkelingen rond de Schaar van Spijkerplaat, zijn uit de hoeveelheden in bovengenoemde periode een aantal kentallen afgeleid, die hieronder worden vermeld.

	Periode	gemiddeld in miljoen m ³ /jaar
Zandwinning door de Nederlandse overheid (39 locaties oostelijk van Breskens en westelijk van Terneuzen)	1955-1996	0.5
Zandwinning handel op 6 locaties (oost van Breskens, west van Terneuzen)	1955-1996	0.4
Baggeren op Drempel van Borssele	1973-1996	1
Storten in de Everingen	1973-1996	0.7
Schaar van Spijkerplaat	1981-1996	0.4

Uit deze cijfers valt op te maken dat de ingreep *baggeren* voor een afzonderlijke locatie, de Drempel van Borssele, het grootst is. Ter indicatie: op de Drempel van Hansweert is in dezelfde periode jaarlijks gemiddeld 2.7 miljoen m³ gebaggerd en op de Drempel van Bath gemiddeld 2.2 miljoen m³. Opgemerkt wordt dat het getijvolume ter plaatse van deze drempels aanzienlijk kleiner is zodat een grotere impact op de morfologie mag worden verwacht.



3 Verwachte morfologische ontwikkeling

Een analyse na bestudering van bodemveranderingen in de periode 1992 tot 1996 (weergegeven op bijlage 12 t/m 15) geeft aanleiding tot de verwachting dat de migratiesnelheid de komende jaren eerder nog zal afnemen dan toenemen. De ligging van de Schaar van Spijkerplaat in zijn geheel is de laatste jaren erg stabiel. De nieuwe ebschaar verruimt gestaag, waarbij de verwachting is dat in 1999 al een doorgaande diepte van -10 m t.o.v. NAP bereikt zal worden. Door sedimentatie ten gevolge van speciéstoringen in de 'oude' noordelijke ebschaar van de Schaar van Spijkerplaat (i.k.v. de verdieping Westerschelde) zal het debiet toenemen en daarmee de doorgaande 'nieuwe' Schaar van Spijkerplaat nog verder verruimen.

De Schaar van Spijkerplaat blijft echter het karakter houden van een kortsluitgeul. Het is dan ook aannemelijk dat, analoog aan de ontwikkeling van de Schaar van Spijkerplaat in de jaren '60, de nieuwe Schaar van Spijkerplaat zich na een aantal jaren met een stabiele ligging, in noordelijke richting gaat verplaatsen. Als een dergelijke geul na een periode van verdieping een bepaald doorstroombroefiel heeft verkregen, kan hij namelijk opnieuw gaan migreren als gevolg van de toegenomen geulenergie.

Bestudering van de bochtstraal tussen de hoofdgeulen Wielingen en Pas van Terneuzen leert dat de hoek tussen 1964 en 1997 met 10° is toegenomen. Hierdoor is de verwachting dat een toekomstige migratie van de Schaar van Spijkerplaat zich langzamer zal voltrekken dan voorheen.

Het Schelde-estuarium wordt gekenmerkt door een bepaalde robuustheid om verstoringen op te vangen; dit kan getypeerd worden met de term **veerkracht**. De snelheid van verandering van de bodem, in dit geval van het geulenpatroon, wordt gekenschetst als de morfologische dynamiek. In het algemeen spelen kortsluitgeulen een belangrijke rol in het wisselende patroon van geulen en platen, dus ook voor de natuurlijke dynamiek. Ingrijpen in het kenmerkende migratie-regime heeft dan ook zijn weerslag op de ontwikkeling van het gebied. Ten aanzien van de veerkracht van het gebied kan gesteld worden dat de natuurlijke dynamiek tendeeft naar een lichte afname, wat met name tot uiting komt in de verschilkaart 1997-1998. Het storten van baggerspecie in de oude ebschaar van de Schaar van Spijkerplaat is hier mogelijk debet aan.

De noordzijde van de Plaat van Spijkerplaat, grenzend aan de Honte, lijkt een tamelijk instabiel gebied. Tot 1996 vertoont de plaat afwisselend erosie en sedimentatie, na 1996 heeft de plaat een sterk erosief karakter. Hoewel het geërodeerde materiaal in de Honte terecht komt heeft dit door de grote capaciteit geen gevolgen voor de globale ligging van deze hoofdgeul. Opvallend in de Honte is verder dat het plateau aan de ingang van de haven Vlissingen-Oost, met een bodemligging rond NAP -20 meter, al sinds 1992 geen significante sedimentatie of erosie te zien geeft.

De Hooge Springer (noordoostzijde van de Hooge Platen) vertoonde in 1996 een aanzienlijk erosief gedrag. De verwachting was dat wanneer de nieuwe ebschaar Schaar van Spijkerplaat zich verder zou ontwikkelen tot het moment dat de drempel naar de vloedgeul geslecht was, de afkalving tot stand zou komen. Inderdaad is deze verwachting uitgekomen zoals de verschilkaart 1997-1998 (bijlage 15) laat zien. Daarnaast is op deze kaart te zien dat er erosie optreedt ter hoogte van de NAP-lijn aan zowel de noord- als de westzijde van



de Hooge Platen. Dit proces zal de komende jaren goed gevolgd moeten worden.

Bij het huidige beleid zullen de morfologische ontwikkelingen in de Schaar van Spijkerplaat in de komende jaren geen gevolgen hebben voor de **veiligheid**. Hoewel de noordzijde van de Plaat van Spijkerplaat in het verleden plaatval-gevoelig was, heeft dit niet geleid tot verandering in het geulpatroon van de Honte. Ook hier verdient het echter aanbeveling om dit proces goed te blijven volgen, zodat bij lokale kritische sedimentatie of erosie in de Honte ingegrepen kan worden.

Een ander punt van aandacht voor de veiligheid betreft de wrakberging (i.k.v. de verdieping) van de Alan A Dale aan de westzijde van de Drempel van Borssele. Het is nog onduidelijk welke gevolgen dit voor de drempel en het maatgevende stromingspatroon zal hebben. De berging wordt naar verwachting in 1999 of 2000 uitgevoerd en zal waarschijnlijk enkele maanden in beslag nemen. Alleen in die periode zal het een veiligheidsrisico voor de scheepvaart inhouden.

Met betrekking tot **vaarwegen** zijn momenteel een aantal zaken van belang in relatie tot de geconstateerde morfologische veranderingen. Werd tot 1997 de Schaar van Spijkerplaat ter hoogte van de lijn Vlissingen-Breskens voornamelijk gebruikt als (toegewezen) tijdelijke ankerplaats voor de rede van Vlissingen, op dit moment vinden steeds meer schepen de doorgang naar de Pas van Terneuzen. Van de tijdelijke ankerplaats wordt onder meer gebruik gemaakt door schepen met gevaarlijke lading. Door de huidige diepteligging met een doorgaande diepte van bijna 10 meter proberen ook afvarende schepen hun weg te vinden via de Schaar van Spijkerplaat. Door de afdeling NWS van de Directie Zeeland is actie ondernomen vanwege veiligheidsaspecten, die met deze doorvaart aan de orde zijn. Vooral nog zal er geen verlichte betonning langs het bewuste traject komen, om (ongewenste) nachtpassage te ontmoedigen. De bedoeling is dat de scheepvaart zo veel mogelijk gebruik maakt van de hoofdvaargeul via Pas van Terneuzen-Honte, de Schaar van Spijkerplaat mag niet de functie van tweede hoofdvaargeul krijgen.



4 Conclusies en aanbevelingen

In hoofdstuk 1.5 zijn reeds conclusies getrokken op basis van een analyse van de fysica en de morfologische veranderingen in het gebied. In vervolg hierop kunnen een aantal conclusies getrokken worden met betrekking tot de begrippen **veerkracht, veiligheid en vaarweg**.

- ten aanzien van de veerkracht kan worden gesteld dat de natuurlijke dynamiek tendeert naar een lichte afname. Het storten van baggerspecie in de oude ebschaar van de Schaar van Spijkerplaat is hier mogelijk debet aan.
- bij het huidige beleid zullen de morfologische ontwikkelingen in de Schaar van Spijkerplaat in de komende jaren geen gevolgen hebben voor de veiligheid.
- met betrekking tot vaarwegen geven de morfologische ontwikkelingen aanleiding tot de volgende zorg: door de huidige diepteligging met een doorgaande diepte van bijna 10 meter proberen ook afvarende grotere schepen hun weg te vinden via de Schaar van Spijkerplaat. Door dit te ontmoedigen worden gevaarlijke situaties, zoals in het ankergebied voor de rede van Vlissingen, voorkomen.

Het verdient aanbeveling jaarlijks het erosie- en sedimentatiepatroon langs de Hooze Platen goed te volgen; momenteel is het beeld erg wisselend, een trend kan nog niet worden vastgesteld.

Verder wordt aanbevolen om bij de ontwikkeling van een nieuw stortbeleid naast de tot nu toe gehanteerde afwegingen rekening te houden met de *kenmerken* van de nevengeulen waarin gestort wordt. Met name waar het migrerende- of kortsluitgeulen betreft dienen zo goed mogelijk de effecten worden ingeschat.

Literatuur

G.P. Bollebakker, 1996. Duflo modellen van de Westerschelde voor 1960 en 1992. Werkdocument RIKZ/AB-96.846X

S.W.E. Huijs, 1996. De ontwikkeling van de morfologie in de Westerschelde in relatie tot menselijke ingrepen, 1955-1994. RUU rapport R 96-17

C.G. Israël, 1998. Schaar van Spijkerplaat, concept opzet van onderliggend rapport.

M.C.J.L. Jeuken, 1998. De functie en het gedrag van kortsluitgeulen in het westelijk deel van de Westerschelde. Concept eindrapport voor het contract ZL-3612

C. van der Male, 1994. Calibratie en verificatie Scaldis100. Werkdocument RIKZ/AB.94.839X

L. Nijse, 1998. Bagger-, stort- en zandwinhoeverheden in de Westerschelde, 1955-1996. Notitie NWL-98.36