

Challenging wind and waves

Linking hydrodynamic research to the maritime industry

NAUTISCHE ASPECTEN LOBBERDENSE WAARD

Rapport

Rapport Nr. : 24469.600/5

Datum : 29 juni 2011

Paraaf Management:



NAUTISCHE ASPECTEN LOBBERDENSE WAARD

Opdrachtgever : Samenwerking Lobberdense Waard
Postbus 112
6640 AC Beuningen

Auteur : P.A. Kluytenaar / D. ten Hove
Voor gezien :

INHOUD

Pag.

1	Algemeen	3
2	Uitgangspunten	4
3	Verkeer.....	7
4	Variant 4A	9
5	Variant 4B	13
6	Conclusies en aanbevelingen	14
	Referenties	15

1 ALGEMEEN

Door middel van de e-mail 'Bevestiging opdracht en uitgangspunten nautisch aspect Lobberdense Waard' van 2 april 2010 heeft de Samenwerking Lobberdense Waard aan MARIN opdracht verleend voor een quickscan-notitie over de nautische aspecten van de Varianten 4A en 4B van de ontgroning in de Lobberdense Waard. De varianten betreffen een doorvaart naar de zandwinplas (4A) of in plaats daarvan een insteekhaven (4B) aan het Pannerdensch Kanaal ca. 300 m beneden de Pannerdense Kop.

Gezien de beperkte beschikbare doorlooptijd beperkt deze quickscan-notitie zich tot een globaal nautisch oordeel. Zo zijn er bijvoorbeeld geen fast-time simulaties uitgevoerd. Wel is de situatie globaal besproken met twee ervaren (zand)schippers.

Doel van de notitie is de toetsing van de haalbaarheid van de twee uitvoeringsvarianten 4A en 4B als onderbouwing bij de MER. In het vergunningentrajact zal de te kiezen uitvoeringsvariant nader worden gedetailleerd.

Wij willen er op wijzen dat bij de beoordeling de tijdelijkheid van de situatie nadrukkelijk een rol gespeeld heeft. Verder was een uitgangspunt bij de beoordeling van de manoeuvres en de verkeerskundige aspecten de geaccepteerde situatie rond bestaande (voormalige) zand- en grintgaten in de omgeving en elders in Nederland.

2 UITGANGSPUNTEN

In relatie tot voorliggende beoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Omvang schepen op projectlocatie:

- De afvoer vindt plaats met schepen/ duwstellen tot maximaal 135 meter. Dit type schip bestaat uit een duwboot van 25 meter met daaraan gekoppeld een bak van 110 meter lengte en 11,40 meter breedte. De capaciteit van deze bakken is 3.400 ton. De gemiddelde scheepsafmeting van een zand- en grindschip is circa 1.200 ton.
- Deze combinatie van 135 meter is altijd voorzien van een boegschroef.

Aantal schepen:

- Er zal circa 12 miljoen ton zand worden afgevoerd over een periode van 5 jaar. Uitgaande van 40 werkweken per jaar betreft dit een gemiddelde hoeveelheid van 60.000 ton in de week en 12.000 ton per dag. Hier voor zijn circa 12 schepen benodigd.
- De verlaadcapaciteit van een verwerkingsinstallatie is circa 1.000 ton per uur. Dit betekent dat er circa twee vaarbewegingen per uur worden uitgevoerd. Wanneer bakken van 3.400 ton worden geladen betekent dit twee vaarbewegingen per 4 uur. Bij een werktijd van 16 uur per dag dus 8 vaarbewegingen bij deze combinaties.
- Voor het aanwezige grind (1.2 miljoen ton) worden bij een uitvoeringsduur van 5 jaar circa 2 schepen per dag voorzien, omdat niet over de gehele uitvoeringsperiode een grindverwerkingsinstallatie aanwezig zal zijn. In totaal betreft het dan $12 + 2 = 14$ schepen per dag. Dat zijn 28 vaarbewegingen.
- Er bestaat een grote kans (gezien de huidige markt voor bouwgrondstoffen) dat de uitvoeringsduur van het project 10 jaar bedraagt en het aantal schepen en daarmee vaarbewegingen halveren. Er zal dan circa 6.000 ton zand per dag worden afgevoerd met ongeveer zes schepen, daarbij kan dan nog één grindschip worden opgeteld.

Aantal schepen Rijn/ Pannerdens Kanaal:

- Via Beheer ISV90 Noord Oost Nederland zijn gegevens verkregen omtrent scheepvaart-intensiteiten op de Rijn (2008) en het Pannerdens Kanaal (2007) betreffende de beroepsvaart.
- Op de Rijn tussen Lobith en Millingen zijn in 2008 120.198 scheepvaartbewegingen gemeten, waarvan 56.137 op werkdagen in de dagperiode (7.00 uur tot 19.00 uur). Op basis van 260 werkdagen zijn dit 216 schepen per dag en 18 scheepvaartbewegingen per uur.
Op het Pannerdens Kanaal tussen de Pannerdense Kop en de IJsselkop zijn in 2007 27.601 scheepvaartbewegingen gemeten, waarvan 14.303 op werkdagen in de dagperiode. Op basis van 260 werkdagen zijn dit 55 schepen per dag en 5 scheepvaartbewegingen per uur (bron Beheer IVS90 Noordoost Nederland). Bekend is dat de IVS gegevens niet volledig zijn. Het document "Scheepvaartinformatie hoofdvaarwegen 2009" [3] waarin ook de gegevens van de radarschepentellers verwerkt zijn, vermeld voor het Pannerdens Kanaal 28.276 scheepvaartbewegingen in 2007. In een afnemende trend sinds 2005 zijn er in 2008 in totaal 27.187 scheepvaart bewegingen geteld. Deze afwijkingen met de IVS gegevens zijn dusdanig gering dat het voor het aantal scheepvaart bewegingen per uur geen verschil maakt.

Het uitgangspunt van 55 schepen per dag is dan ook een ruime benadering. Tijdens de uitvoeringsperiode vanaf 2012 wordt geen hoger aantal verwacht.

Bestemming scheepvaart:

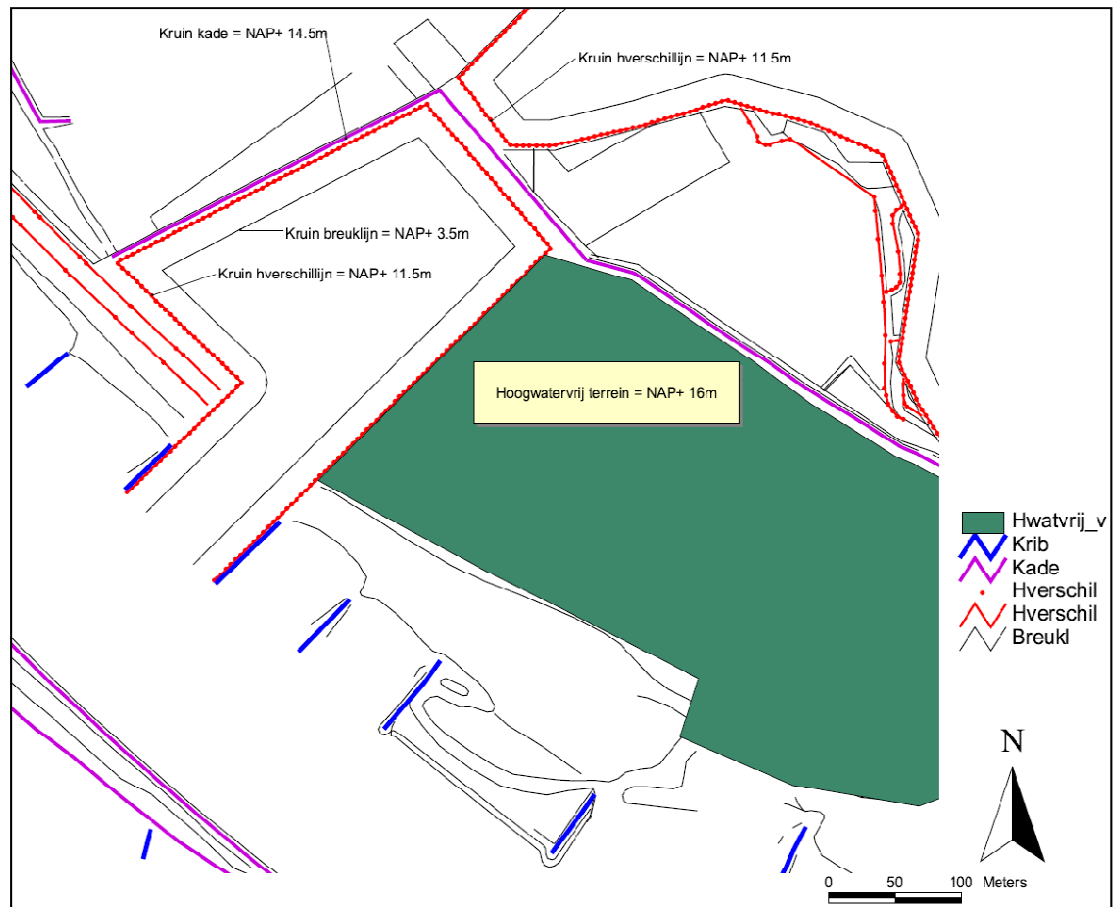
- Aangenomen wordt dat de bestemming van het afgevoerde zand en grind hoofdzakelijk het westen van het land is. Het valt in dat geval te verwachten dat zeker de grotere schepen via de Waal zullen varen om zo een hogere omloopsnelheid te kunnen halen.

Situering invaart:

- Uitgangspunt is dat alle kribben gehandhaafd blijven om zo min mogelijk verstoring in de vaargeul te veroorzaken t.a.v. morfologie en afvoerdeling.
- De situering van de invaart van varianten 4A en 4B staat vast. Deze vormt het resultaat van een vaarverkenning op 2 november 2005, waarbij mensen aanwezig waren van RWS Dienstkring Rijn & Lek, RWS Mobiele Verkeersleiding en Samenwerking Lobberdense Waard.
- De invaartlocaties zijn gesitueerd op deze locaties omdat:
 - o Het kribvak op locatie variant 4A het breedste is (130 meter);
 - o Er radar dekking aanwezig is tegenover de invaartlocaties;
 - o Beide locaties zijn zover mogelijk stroomopwaarts gesitueerd ten opzichte van de veerpontlocatie Pannerden – Doornenburg;
 - o De bestaande zandwinplas staat via de kortste route in verbinding met invaartlocatie 4A;
 - o Invaartlocatie 4B is gesitueerd aansluitend aan het steenfabriekterrein wat rivierkundig het meest voor de hand ligt;



Figuur 2-1 Situatieschets Variant 4A



Figuur 2-2 Situatieschets Variant 4B

Nadere detaillering:

- Naar aanleiding van de resultaten van het rivierkundig en nautisch onderzoek kan nadere optimalisatie van de invaarten plaatsvinden ten aanzien van vormgeving en hoekverdraaiing van de invaart en het ruimteslag van de overslaglocatie of toegangskanaal achter de Leikade. Hier is in de uiterwaard voldoende ruimte voor beschikbaar.

Beoordelingskader:

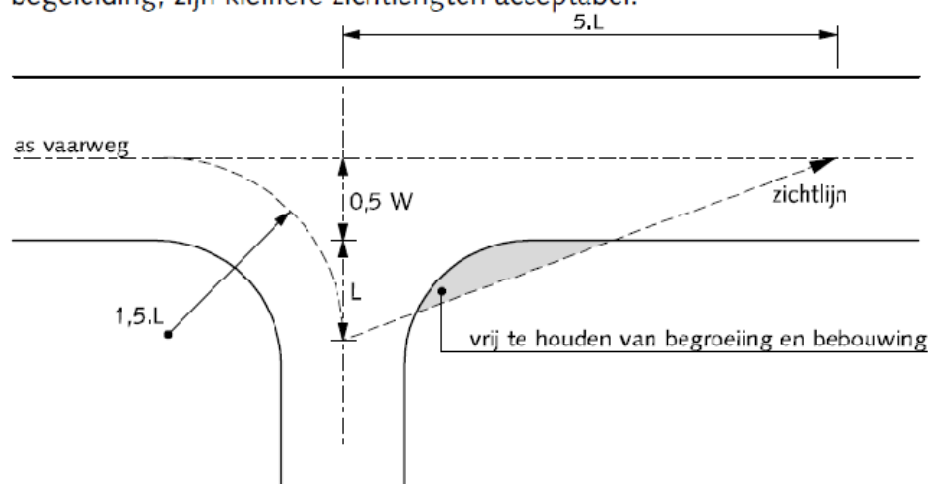
- Richtlijnen Vaarwegen, RVW 2005
Voor het inrichten van vaarwegen kan gebruik gemaakt worden van de Richtlijnen Vaarwegen [1]. De Richtlijnen vaarwegen zijn een hulpmiddel bij het ontwerp van een vaarweg en haven vanuit een verkeerskundig oogpunt. De richtlijnen kennen een duidelijke afbakening, o.a. door de beperking van de toegestane langsstroom tot maximaal 0,5 m/s, waardoor ze niet zonder meer bruikbaar zijn. Buiten deze afbakening bestaan geen vaste richtlijnen voor de dimensionering van havens en vaarwegen, maar is altijd speciaal aanvullend onderzoek vereist. Desalniettemin geven de richtlijnen binnen het kader van een eerste haalbaarheidsstudie wel een globale indicatie van de minimaal benodigde dimensies en worden ze daartoe in dit geval aangevuld met kennis uit vergelijkbare projecten m.b.t. inrichting van havens en afmeerlocaties langs stromend water om een eerste beoordeling te geven.

3 VERKEER

Op het Pannerdensch Kanaal passeren volgens opgave van de opdrachtgever 55 schepen tijdens werkuren. Voor de ontgronding van de Lobberdense Waard komen hier, uitgaande van een projectduur van 5 jaar, maximaal 28 scheepvaartbewegingen per dag bij. Bij een uitvoeringstermijn van 10 jaar 14 scheepvaartbewegingen. Dit is een significante toename, maar is als toevoeging aan de doorgaande vaart geen probleem. Relevant is de vraag of de in- en uitvaartmanoeuvres tot onacceptabele vertragingen voor de doorgaande vaart gaan zorgen. Tussen 07:00 en 19:00 passeren gemiddeld 5 schepen per uur. Dit betekent dat een manoeuvre maximaal 12 minuten mag duren om het andere verkeer niet te verstoren. Uit ervaring met vergelijkbare situaties is bekend dat ook voor de grotere schepen de manoeuvre in ca. 5 tot 10 minuten uitvoerbaar is. Een punt van aandacht is de recreatievaart. Overwogen zou kunnen worden om waarschuwborden aan te brengen. De situatie is overigens niet anders dan die bij een aantal andere bestaande zand- en grintgaten zoals bijvoorbeeld de Loowaard bij km 874 en een aantal zand- en grintgaten langs de Gelderse IJssel.

Wat betreft zicht op de rivier zeggen de Richtlijnen Vaarwegen [1] het volgende over vrije zichtlijnen:

Bij de aansluiting van zijhavens, bij splitsingspunten en kruisingen van vaarwegen moet naar weerszijden het uitzicht van de uitvarende schepen op de doorgaande scheepvaart voldoende gewaarborgd te zijn. Er moet een vrije uitzichtsdriehoek aanwezig zijn, met in de as van het doorgaande vaarwater ter weerszijden een lengte van $5 \cdot L$ met een maximum van 600 m, en langs de as van de zijhaven een lengte van L tot de theoretische oeverlijn. Aan de waterzijde van de zichtlijn mag geen bebouwing of uitzicht belemmerende begroeiing aanwezig zijn. Het vrij te houden vlak mag niet hoger liggen dan 2,5 m boven de gemiddelde waterstand. Indien adequate benuttingsmaatregelen zijn genomen, bijvoorbeeld verplicht marifoongebruik of verkeersbegeleiding, zijn kleinere zichtlengten acceptabel.



Figuur 3-1

Vrije zichtlijn op een splitsingspunt [1]

In de navolgende figuur zijn de gewenste vrije zichtlijnen voor 110 m schepen uitgezet. Er is voor 110 m gekozen omdat, zoals eerder aangegeven is, 135 m schepen de overslaglocatie achteruit zullen verlaten. Deze schepen hebben daardoor ruim voordat zij op het Pannerdensch Kanaal zijn volledig uitzicht op de passerende scheepvaart. Te zien is dat de oever ter plaatse vrij is van begroeiing en de kribben liggen op een hoogte van 11,00 NAP. De gemiddelde waterstand is 9,40 + NAP, Dit betekent dat het schepen voldoende zicht hebben voor ze de rivier opkomen. De hoogte van de leidam is 15,00 +NAP, de teen van de leidam ligt rond de 12,50 +NAP. Dit betekent dat een schip pas op het laatste moment voldoende zicht zou hebben, maar volgens opgave van Rijkswaterstaat zou Sector Waalbochten ter plaatse radardekking hebben en ondersteuning kunnen bieden bij het uitvaren, De radar staat aan de overkant van de rivier ter hoogte van de Pannerdense Kop in Millingen. Er lijkt zodoende aan de richtlijnen voldaan te worden.



Figuur 3-2

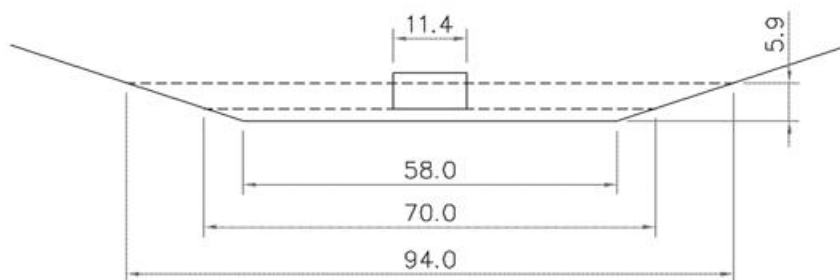
Zichtlijnen Variant 4A en 4B

4 VARIANT 4A



Figuur 4-1

Situatieschets Variant 4A



Figuur 4-2

Situatieschets invaartbreedte

De breedte van de invaart wordt begrensd door de maximale breedte van het kribvak. Het verwijderen van kribben op deze locatie wordt door Rijkswaterstaat niet als mogelijkheid gezien omdat de kribben een nadrukkelijke invloed hebben op de waterverdeling bij het splitsingspunt. Deze situatie is weergegeven in de figuren 4.1 en 4.2. De doorvaart heeft bij een waterstand van 9,40+NAP en een diepgang van 4 m een breedte in het kielvlak van ca. 70 meter. De breedte op de bodem is ca. 58 m. Dit is voldoende voor schepen tot 11,4 m breedte. Wel is te verwachten is dat de grotere schepen achteruit de overslaglocatie zullen moeten verlaten in het geval zij via de Waal willen varen.

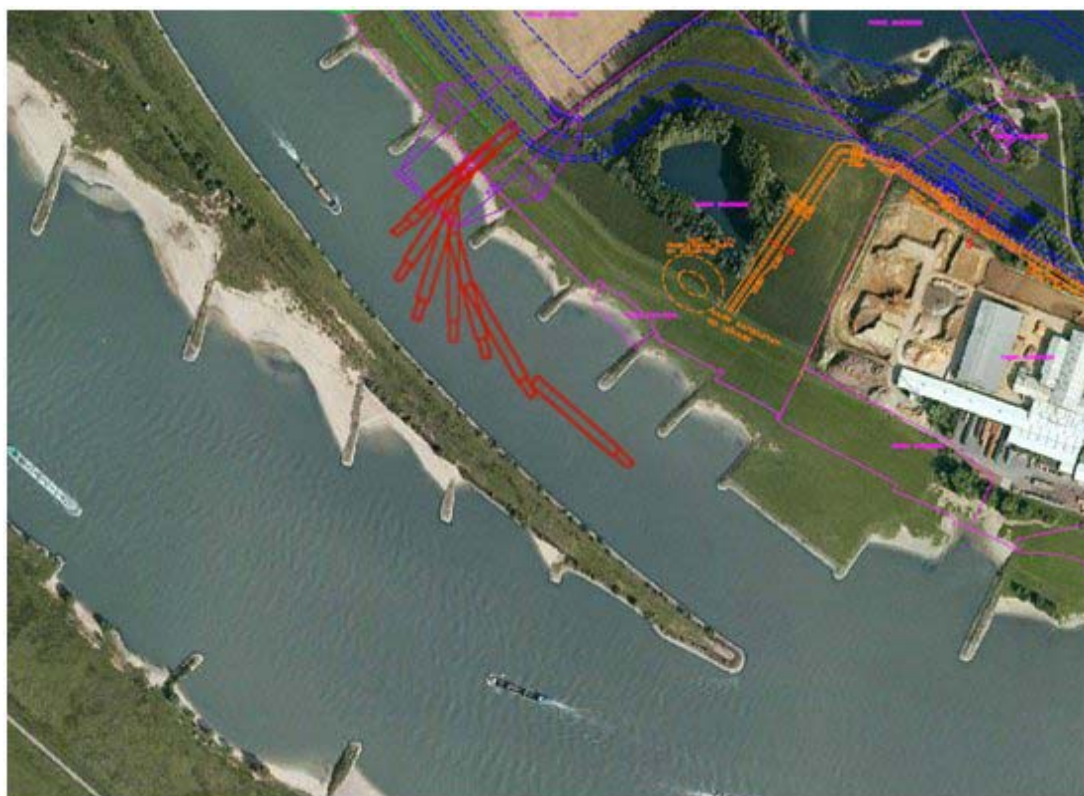
De breedte van het Pannerdensch Kanaal ter plaatse van de Lobberdense Waard is ca. 120 m op de waterlijn. De grootste schepen kunnen daarom alleen rondgaan (keren) door deels een kribvak in te varen. Dit kan vanzelfsprekend alleen wanneer daar voldoende waterdiepte is. Het is te verwachten dat de schepen die van de Waal komen, het voorschip in het kribvak van de invaart van de Lobberdense Waard zullen steken en het schip, geholpen door de stroomgradiënt, deels rond zullen laten vallen om vervolgens kop voor naar binnen te varen (Zie Figuur 4.3). Met het toenemen van de stroomsnelheid in het kribvak doordat de kribben onder water komen, zal deze manoeuvre op een gegeven moment niet meer lukken. De kribben komen onder water vanaf een debiet van 4000 m³/s. Wanneer de stroom vervolgens te groot wordt om de manoeuvre nog uit te voeren kan alleen door nader onderzoek vastgesteld worden. In de beoordeling is aangenomen dat de grotere eenheden goed manoeuvreerbaar zijn en over voldoende boegschroefvermogen beschikken. De 135 m duweenheden die de overslaglocatie aandoen beschikken alle over een boegschroef van tenminste 220 kW. (NB de beide schippers gaven aan dat in het geval van een 135 m duweenheid de manoeuvre waarschijnlijk alleen doenlijk is met een duwboot met roerpropellers en voldoende vermogen).

Als alternatief zouden bij beperkte stroomsnelheden de grotere schepen ook achterwaarts vanaf de Waal het Pannerdensch Kanaal op kunnen komen om vervolgens tegenstrooms de overslaglocatie in te varen. Aanbevolen wordt om op een simulator te onderzoeken tot welke stroomsnelheden dit nog mogelijk is

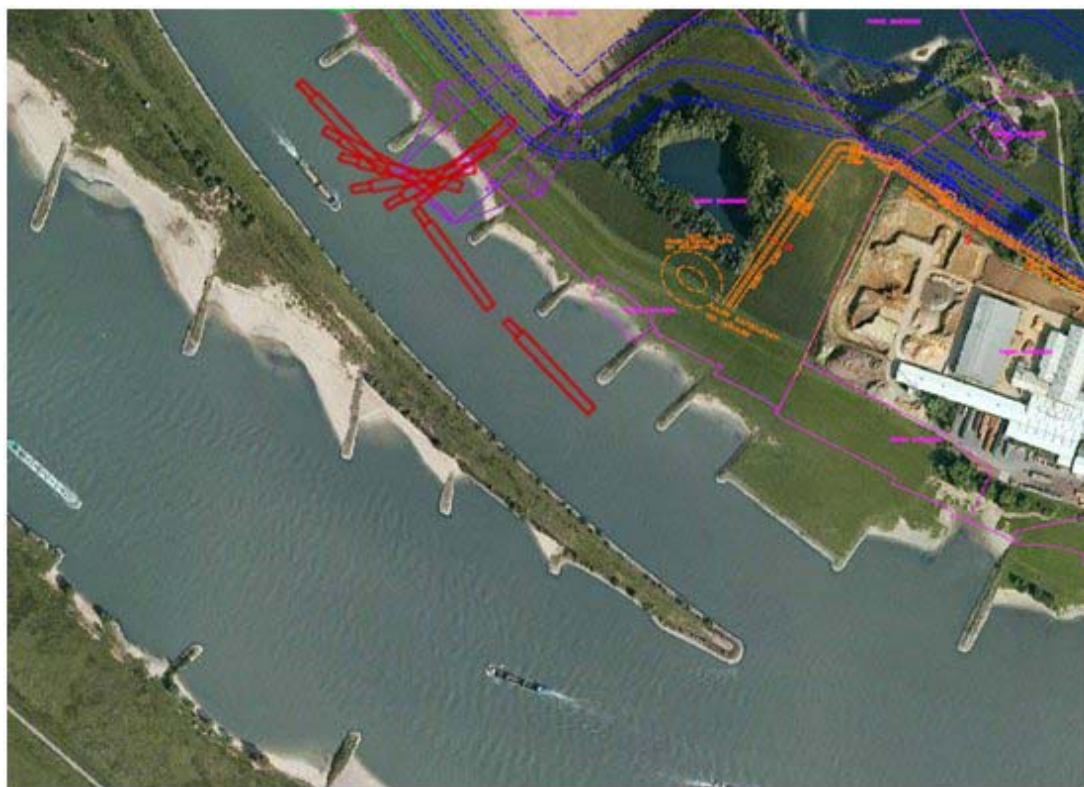
De 135 m eenheden lijken hun bestemmingen alleen via de Waal te kunnen bereiken en moeten na het verlaten van de overslaglocatie dus eerst stroomopwaarts. Deze schepen zullen vanwege de stroomsnelheid op het Pannerdensch Kanaal naar verwachting achterwaarts de overslaglocatie willen verlaten (Zie Figuur 4.4). Als een voorwaarts vertrek met de grootste eenheden al mogelijk is dan zou deze zeer veel ruimte in beslag nemen. Schepen ≤ 110 m zullen – ook als zij in de opvaart gaan - naar verwachting wel bij voorkeur voorwaarts de overslaglocatie verlaten.

Gezien de duur van het project zou overwogen moeten worden om een remmingwerk ter bescherming van de benedenstroomse kribkop aan te brengen.

In de navolgende figuren is de aankomst en vertrekmanoeuvre van een 135 m eenheid geschetst in een brede versie van de ingang. Opgemerkt moet worden dat er geen simulaties aan de figuren ten grondslag liggen. De schetsen zijn vooral bedoeld om een indruk te geven van het ruimtebeslag.



Figuur 4-3 Invaarmanoeuvre



Figuur 4-4 Uitvaarmanoeuvre

De figuren laten zien dat bij aankomst kortdurend(!) de gehele breedte van het kanaal in beslag genomen wordt. Er moet van uitgegaan worden dat het vanwege de stroom op het kanaal met de 135 m eenheden niet mogelijk is om de overslaglocatie vooruit te verlaten en in de opvaart te gaan. In het geval de overslaglocatie achteruitvarend ('over stuur') wordt verlaten, blijft de manoeuvre waarschijnlijk op de rechter vaarwegheeft.

De beschikbare breedte in de invaart en de doorvaart naar de zandwinplas, alsmede de hoek van de invaart t.o.v. de as van het kanaal kan in het definitieve ontwerp nog verder geoptimaliseerd worden. Hierbij kunnen eventueel nadelige effecten van de stroom op het kanaal zoveel mogelijk gecompenseerd worden. Aanbevolen wordt om dit met de eerder genoemde punten in een nader onderzoek met behulp van simulaties verder te detailleren.

5 VARIANT 4B

De invaart van Variant 4B lijkt voldoende breed, zij het dat het voor de grootste eenheden ook in dit geval krap is. De afstand van de invaart tot aan het splitsingspunt is korter dan bij variant 4A

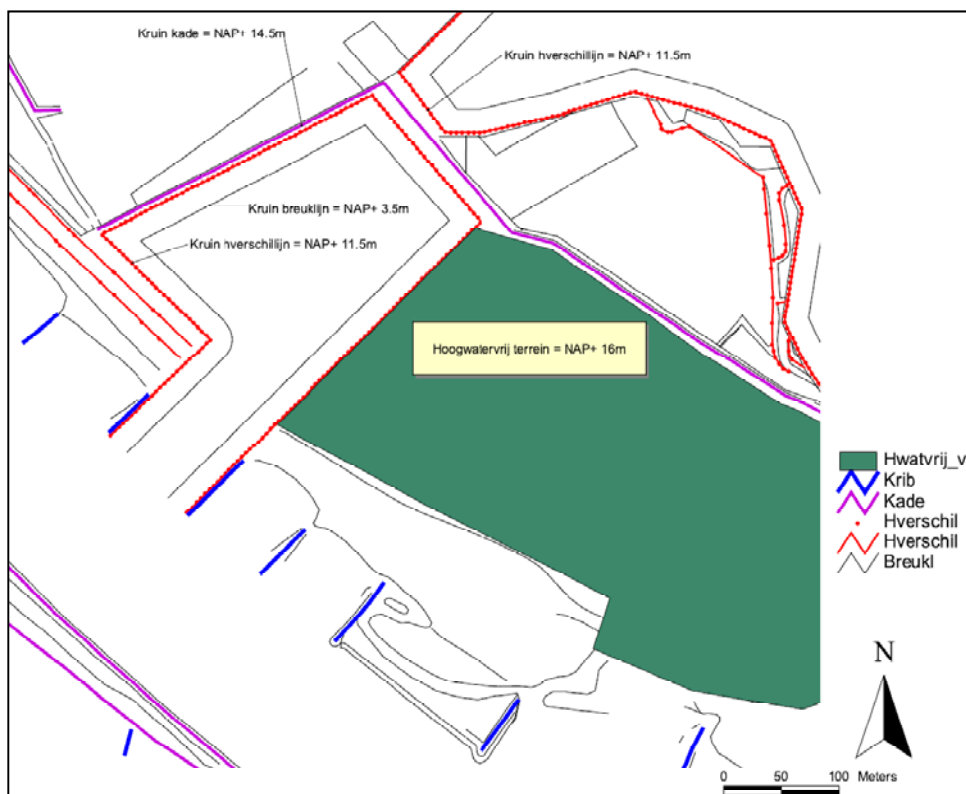
De ruimte in de overslaglocatie bij Variant 4B is onvoldoende om te zwaaien (keren). Omdat de grotere schepen die via de Waal varen vanwege de stroomgradiënt de overslaglocatie achteruit zullen willen/moeten verlaten, is dit geen probleem.

Ter plaatse van de overslaglocatie van variant 4B bestaat nog ontwerpruimte om de invaart anders vorm te geven en eventueel meer ruimte te creëren in de overslaglocatie.

Variant 4B lijkt in het voorliggende schetsontwerp niet of slechts beperkt plaats voor wachtruimte te bieden. Aangezien de vaarwegbeheerder wachtplaatsen langs de rivier niet toe staat, dient wachtruimte verder weg gevonden te worden of er moet onderzocht worden of er binnen de overslaglocatie extra ruimte gecreëerd kan worden. De eerste oplossing betekent echter dat de onderbreking van de belading tussen twee schepen aanzienlijk toeneemt. Wanneer wachtruimte binnen de overslaglocatie kan worden gecreëerd, ontstaat een verbeterde situatie. Het verdient daarbij ook de voorkeur om indien mogelijk de invaart te verplaatsen naar de locatie van variant 4A. Het voordeel hiervan is:

- een grotere afstand tot de splitsing;
- een breder kribvak;
- meer ontwerpruimte voor het optimaliseren van de monding.

Vooraf in de opstartfase wanneer de afmetingen van het gat nog beperkt zijn, is het van belang de verwerkingsinstallatie zoveel mogelijk op te lijnen met de invaart.



Figuur 5-1

Situatieschets Variant 4B

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

- Er zijn geen verkeerskundige bezwaren tegen de Varianten 4A en 4B, mits de invaar- en uitvaarmanoeuvres vlot uitgevoerd kunnen worden om een vlotte en veilige doorvaart voor het doorgaande te garanderen. Uit ervaring met vergelijkbare situaties is bekend dat ook voor de grotere schepen de manoeuvre vlot uitvoerbaar is.
- Wel is de recreatievaart een punt van aandacht. Dit is in belangrijke mate te ondervangen door:
 - Waarschuwborden;
 - Ondersteuning door de verkeerspost Waalbochten.Dit laatste dient nog wel met Rijkswaterstaat afgestemd te worden.
- De varianten 4A en 4B zijn bereikbaar voor de grotere eenheden omdat deze goed manoeuvreerbaar zijn en over voldoende boegschroefvermogen beschikken.
- Om bereikbaar te zijn voor de grotere eenheden is voor de invaart van variant 4A overeenkomstig variant 4B de volledige kribvakbreedte beschikbaar.
- Zowel bij Variant 4A als Variant 4B zou overwogen moeten worden om een remmingwerk ter bescherming van de benedenstroomse kribkop aan te brengen
- Bij de varianten 4A en 4B zal de bereikbaarheid van de laadplaats afnemen bij rivierafvoeren waarbij de kribben onder water komen. Dit begint bij een afvoer van 4.000 m³/s bij Lobith. Als eerste zullen de grotere schepen de laadplaats niet meer kunnen bereiken.
- Voorziene knelpunten kunnen binnen de bestaande ontwerpruimte worden verholpen in het nadere ontwerp proces van de invaart. Mogelijkheden zijn:
 - o Het optimaliseren van de invaarhoek en invaarbreedte van de invaaropening;
 - o kribaanpassing om de ruimte in het kribvak optimaal te benutten;
 - o Het treffen van veiligheidsmaatregelen, zoals het aanbrengen van remmingswerken en veiligheidsborden.
 - o Afmetingen overslaglocatie 4B optimaliseren.
- In variant 4B kan de realisatie van geschikte wachtplaatsen een knelpunt worden. Tevens moet er rekening mee gehouden worden dat de onderbreking van de belading tussen twee schepen aanzienlijk toeneemt. Aanbevolen wordt te onderzoeken of wachtruimte binnen de overslaglocatie kan worden gecreëerd. Het verdient daarbij ook de voorkeur om indien mogelijk de invaart te verplaatsen naar de locatie van variant 4A.
- Voorwaarde voor realisatie van zowel variant 4A als variant 4B is dat een vlotte en veilige doorvaart voor het doorgaand verkeer niet in gevaar mag komen. Aanbevolen wordt om dit in het nadere ontwerpproces dit door middel van simulaties specifiek voor deze locatie verder te onderbouwen. DE simulaties dienen tevens voor:
 - o optimalisatie van de invaaropening;
 - o vaststellen van een minimaal boegschroefvermogen om een vlotte en veilige invaart/uitvaart te garanderen;
 - o vaststellen van het maximale debiet (groter dan 4000 m³/s bij Lobith) waarbij een veilige invaart nog mogelijk is.

REFERENTIES

- [1] Richtlijnen Vaarwegen 2005, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer 2006.
- [2] Vaarwegen in Nederland editie juni 2008, Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart.
- [3] Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen, editie 2009, Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart.