

Radarlocatieonderzoeken Hollandsch Diep

5 januari 2006



Radarlocatieonderzoek en Hollandsch Diep

5 januari 2006

Versie: 1.3

Rapportnummer: AGI-2005-GSMH-022

Auteurs: ing. H.J.C. de Graaf
B.J. Valstar

Inhoudsopgave

.....

1.	Inleiding	4
2.	Mobiele Radarcombinatie	8
3.	Resultaten radarlocatieonderzoeken	9
4.	Resultaten van de metingen voor toekomstig Walradar/VTS systeem	35
5.	Conclusie	39
Bijlage A		Analyse CHL 42

1. Inleiding

DZH RWS verricht een MIT Verkenning vaarwegsplitsing Dordtsche Kil – Hollandsch Diep. Eén van de oplossingsrichtingen voor de veronderstelde onveilige verkeerssituatie is realisatie van een Verkeers Begeleidend Systeem. Ten einde een kosten indicatie op te kunnen stellen, is besloten om een aantal radarlocatieonderzoeken uit te gaan voeren. Directie Zuid Holland (DZH) heeft de Adviesdienst Geo-informatie en ICT (AGI) bij deze opdracht ingeschakeld.

In eerste instantie ging AGI uit van het onder radardekking brengen van de Dordtsche Kil en het Hollandsch Diep. Dit bleek niet helemaal de wens van DZH. DZH onderzoekt één van de oplossingsrichtingen om de splitsing Hollandsch Diep en Dordtsche Kil en de vaarweg Dordtsche Kil onder verkeersbegeleiding te brengen. Dit betekent dat er op (veel) meer plaatsen gemeten moet gaan worden dan in eerste instantie gepland stond. Na overleg met DZH op 21 juli 2005 is besloten om de radarlocatieonderzoeken langs de Dordtsche Kil op een later tijdstip uit te voeren en het onderzoek enkel op het Hollandsch Diep te richten.

Voor verkeersbegeleiding is het noodzakelijk om minimaal een overlapgebied te hebben tussen opeenvolgende radarposten. Het VTS-systeem van de verkeerspost Dordrecht is gebaseerd op een bereik van 1.5 km per radarpost met een overlap van ca. 400 m. In een overlapgebied is sprake van dubbele dekking. Onder dubbele dekking verstaan we dat twee radarposten hetzelfde object waarnemen / aanstralen. Het is de bedoeling dat de verkeersbegeleiding op de Dordtsche Kil en op het Hollandsch Diep gekoppeld wordt aan de verkeersbeelden van Dordrecht. Dit betekent dat de onderlinge afstand tussen de radarposten langs het Hollandsch Diep ook maximaal 2200 m mag bedragen om dezelfde uitgangspunten te behouden waarop de verkeersbegeleiding van Dordrecht gebaseerd is.

AGI en DZH hebben op 6 juli 2005 de beoogde locaties bezocht. Uit de voorverkenning bleek dat een aantal locaties langs de Dordtsche Kil en het Hollandsch Diep niet of zeer lastig per vrachtwagen te bereiken waren. In overleg met DZH is besloten om een aantal metingen vanaf een ponton uit te voeren. De uitkomst van het overleg van 21 juli en de voorverkenning hebben de volgende locaties langs het Hollandsch Diep en de Dordtsche Kil opgeleverd:

Locaties langs het Hollandsch Diep:

- Moerdijk haven, oostelijke havenhoofd
- Knik dijk Mariapolder tussen de HD44 en HD46 boeien
- Kop krib km 982
- Tussen spoorbrug, HSL-brug en Moerdijkbrug

Gedurende meting zijn er op twee extra locaties metingen uitgevoerd. De reden om extra locatie te onderzoeken kwam voort uit geconstateerde problemen langs de zuidelijke oever van het Hollandsch Diep vanuit de locaties tussen de HD 44 en HD 46. Het betreft de volgende locaties:

- Tussen de HD46 en HD48 boei (alternatieve locatie voor knik in dijk mariapolder).
- Op de oostelijke kop van de Sassenplaat (alternatieve locatie voor knik in dijk Mariapolder).

De AGI heeft de expertise van de heer Kneefel van het Cristiaan Huygens Laboratorium (CHL) ingeroepen om de geconstateerde radarproblemen langs de noordelijke oever van het Hollandsch Diep tussen Strijensas en Willemsdorp te kunnen verklaren. De bevindingen van de heer Kneefel worden in een korte analyse beschreven. Deze is als bijlage 1 toegevoegd aan dit rapport.

Het rapport is als volgt ingedeeld:

In figuur 1.1 wordt het gehele dekking gebied met probleem zones van alle beoogde radarposten in één plaatje gepresenteerd (hierin kan worden gezien of bepaalde radarsensoren op dezelfde plaatsen problemen kennen).

In figuur 1.2 wordt enkele dekking, dubbele dekking en driedubbele dekking getoond.

Het gebied tussen de bruggen is een aparte situatie, dubbele en driedubbele dekking is lastig te beoordelen dit komt door afscherming, onregelmatigheden en dergelijke, er is wel enkele dekking.

In hoofdstuk 2 wordt de technische specificaties van de mobiele radarcombinatie van AGI beschreven.

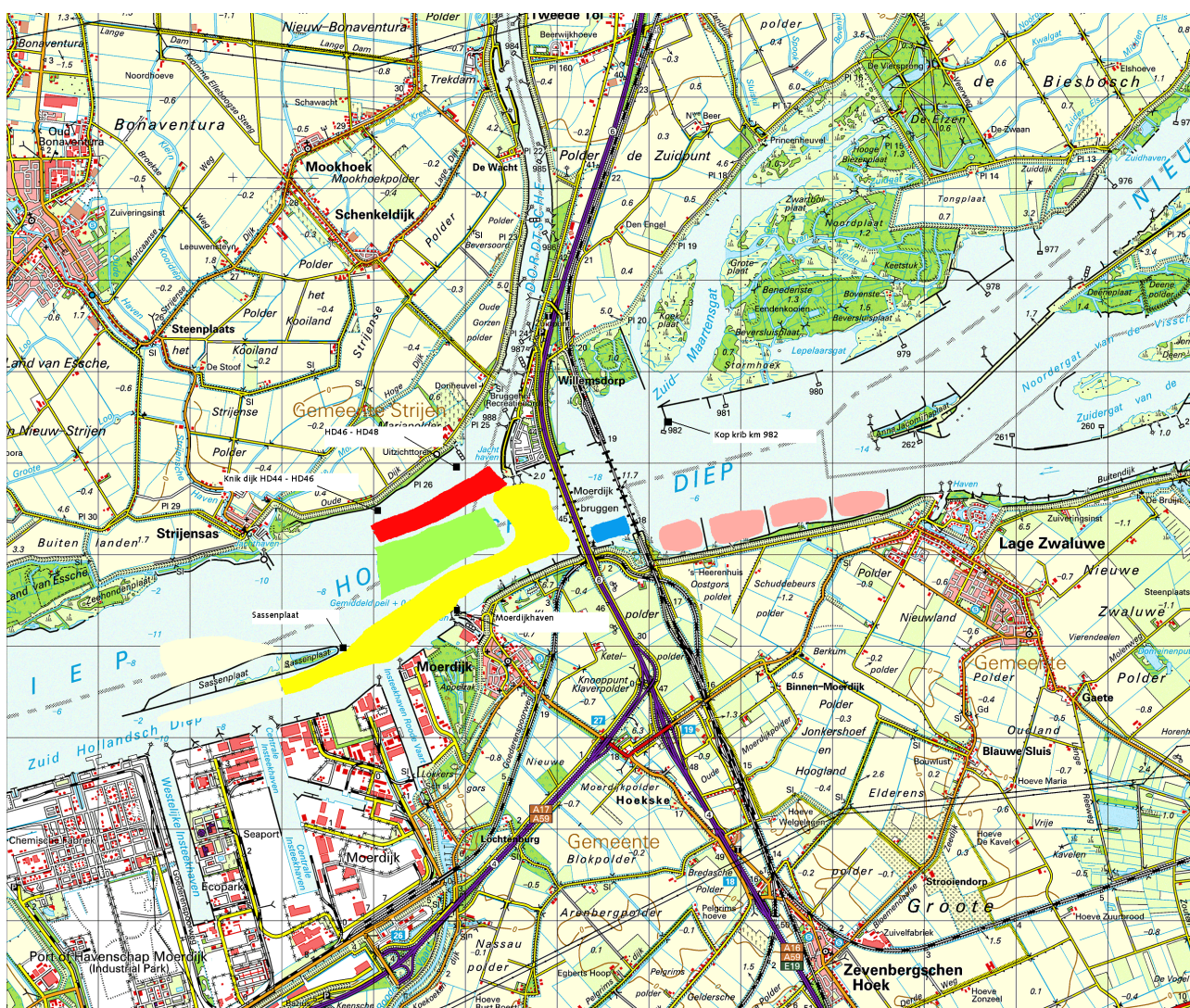
In hoofdstuk 3 worden de locatieonderzoeken besproken, waarbij eventuele knelpunten of onregelmatigheden worden benoemd.

In hoofdstuk 4 word het resultaat van de metingen voor een toekomstig walradar/VTS systeem besproken.

In hoofdstuk 5 komen de conclusies aan de orde.

Tijdens de metingen zijn onregelmatigheden geconstateerd. Hieronder worden de problemen weergegeven van alle onderzochte radarlocaties. De kleurcodes zijn gebaseerd op de problemen van onderzochte radarlocaties, die achter de beschrijving van de kleur vermeld staan. De kleurencodes is als volgt:

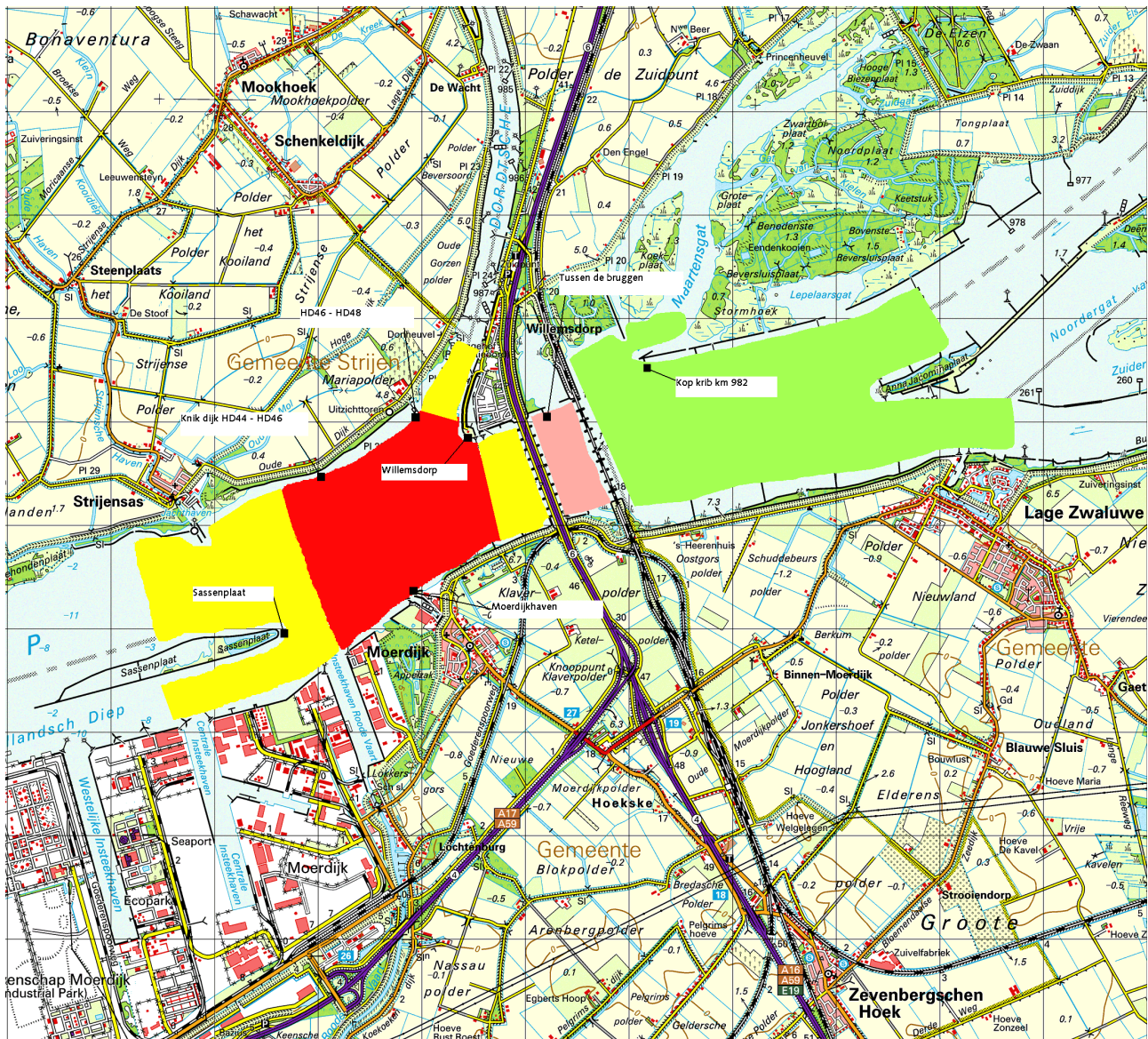
- Groen = probleemgebieden van Willemstdorp, Sassenplaat, Knik in dijk, HD48 – HD48 en Moerdijkhaven;
- Geel = probleemgebieden van Moerdijkhaven, Knik in dijk, HD46- HD48 en deels Sassenplaat
- Rood = probleemgebied Moerdijkhaven
- Wit = afschermingsgebied Sassenplaat
- Blauw = probleemgebied tussen de bruggen
- Oudroze = probleemgebieden tussen kribben, kop krib km 982



Figuur 1.1, overzicht met problemen

Hieronder wordt in kleuren de dekkingsgraad gepresenteerd. De kleurcode is als volgt:

- Groen = enkele dekking (krib km 982)
- Geel = dubbele dekking (Willemsdorp en Moerdijkhaven, Willemsdorp en knik in dijk HD44 – HD46 / HD46 – HD48, Knik in dijk HD44-HD46 / Sassenplaat en Moerdijkhaven)
- Rood = drievoudige dekking (Willemsdorp, Moerdijkhaven en knik in dijk HD44 – HD46 / HD46 – HD48 / Sassenplaat)
- Oudroze = in ieder geval enkele dekking, meervoudige dekking komt voor en is lastig vast te leggen in een dekkingskaartje.



Figuur 1.2, overzicht dekking

2. Mobiele Radarcombinatie



Figuur 2.1 : Locatie Moerdijk haven, oostelijk havenhoofd 25 juli 2005

Radarapparatuur:

Merk: Decca, type Bridge Master E.
Zendvermogen: **Vol vermogen** = ca 11.8 kW uit antenne
uitgaande van een demping van 0.3 dB van de
flexibele waveguiderun (lengte 1 meter) en 12.1
kW vermogen uit verzwakker (stand verzwakker
10.00 mm)
Normaal meetvermogen = ca 2.4 kW uit
antenne (stand verzwakker 6.47 mm)

Pulse lengte: 65 nanoseconden (Short Pulse)
Pulse repetition frequency: 1800 Hz

Radarscanner:

Merk: CHL, type SNV 36
Lengte antenne: 18 ft (ca 5.5 meter)
Openingshoek: 0.4° graden
Polarisatie: Verticaal (VV)
Omwentelingssnelheid: 3 seconden

3.Resultaten radarlocatieonderzoeken

Tussen 25 en 29 juli heeft AGI op 6 locaties metingen uitgevoerd. Per locatie worden de resultaten besproken.

Met behulp van een Handheld GPS ontvanger is er een globale positie (1σ is ca 1m) in ETRS89 van de radarsensor bepaald.

Op de locaties zijn waarnemingen gedaan met het maximum vermogen van de radar. Dit is ca.11.8 kW (uit antenne). De bedoeling van deze actie is om mogelijke marginale verstoringen in het interessegebied, veroorzaakt door vaste objecten langs het vaarwater, zichtbaar te maken. Dit is belangrijk als de toekomstige radarsensoren van het walradar/VTS met andere specificaties (performance / vermogen) gaan werken. Er is meestal geen noemenswaardig verschil tussen uitzenden op vol vermogen en normaal vermogen. Om dit uit te sluiten is op beide standen uitgezonden.

De radarsensor stond gedurende de metingen op een hoogte van 10 tot 18 meter boven het wateroppervlak. Het verval tussen hoog en laag water was 40 cm, De getijdenbeweging is gering en heeft geen invloed op de resultaten van de meting.

Gedurende de radarmetingen van AGI hebben twee uitzendkrachten namens DZH tellingen van recreatievaartuigen uitgevoerd vanuit de reddingsbrigadepost te Willemstad. AGI heeft de gegevens van de telling gebruikt om tot een schatting van het aantal scheepsbewegingen te komen. Het was te druk om dat tijdens de meting goed bij te houden.

Er zijn vier mogelijke bestemmingen. De bestemmingen zijn als volgt:

1. Dordtsche Kil
2. Hollandsch Diep westwaarts (richting Volkeraksluizen)
3. Zuid Hollandsch Diep
4. Hollandsch Diep oostwaarts (richting Moerdijkbruggen)

Dit geeft 12 mogelijke vaarroutes, welke hieronder worden beschreven:

Vaarroute 1 – 2:	Dordtsche Kil naar Hollandsch Diep westwaarts
Vaarroute 1 – 3:	Dordtsche Kil naar Zuid Hollandsch Diep
Vaarroute 1 – 4:	Dordtsche Kil naar Hollandsch Diep oostwaarts
Vaarroute 2 – 3:	Hollandsch Diep westwaarts naar Zuid Hollandsch Diep
Vaarroute 3 – 4:	Zuid Hollandsch Diep naar Hollandsch Diep oostwaarts
Vaarroute 4 – 3:	Hollandsch Diep oostwaarts naar Zuid Hollandsch Diep
Vaarroute 4 – 1:	Hollandsch Diep oostwaarts naar Dordtsche Kil

Vaarroute 3 – 2: Zuid Hollandsch Diep naar Hollandsch Diep westwaarts
Vaarroute 3 –1: Zuid Hollandsch Diep naar Dordtsche Kil
Vaarroute 2 – 1: Hollandsch Diep naar Dordtsche Kil westwaarts
Vaarroute 2-2: Hollandsch Diep westwaarts
Vaarroute 4-4: Hollandsch Diep oostwaarts
De vaarroute 2-3 / 3-2 en 1-3 / 3-1 zijn niet waargenomen gedurende de metingen.

De resultaten worden per locatie als volgt gegroepeerd:

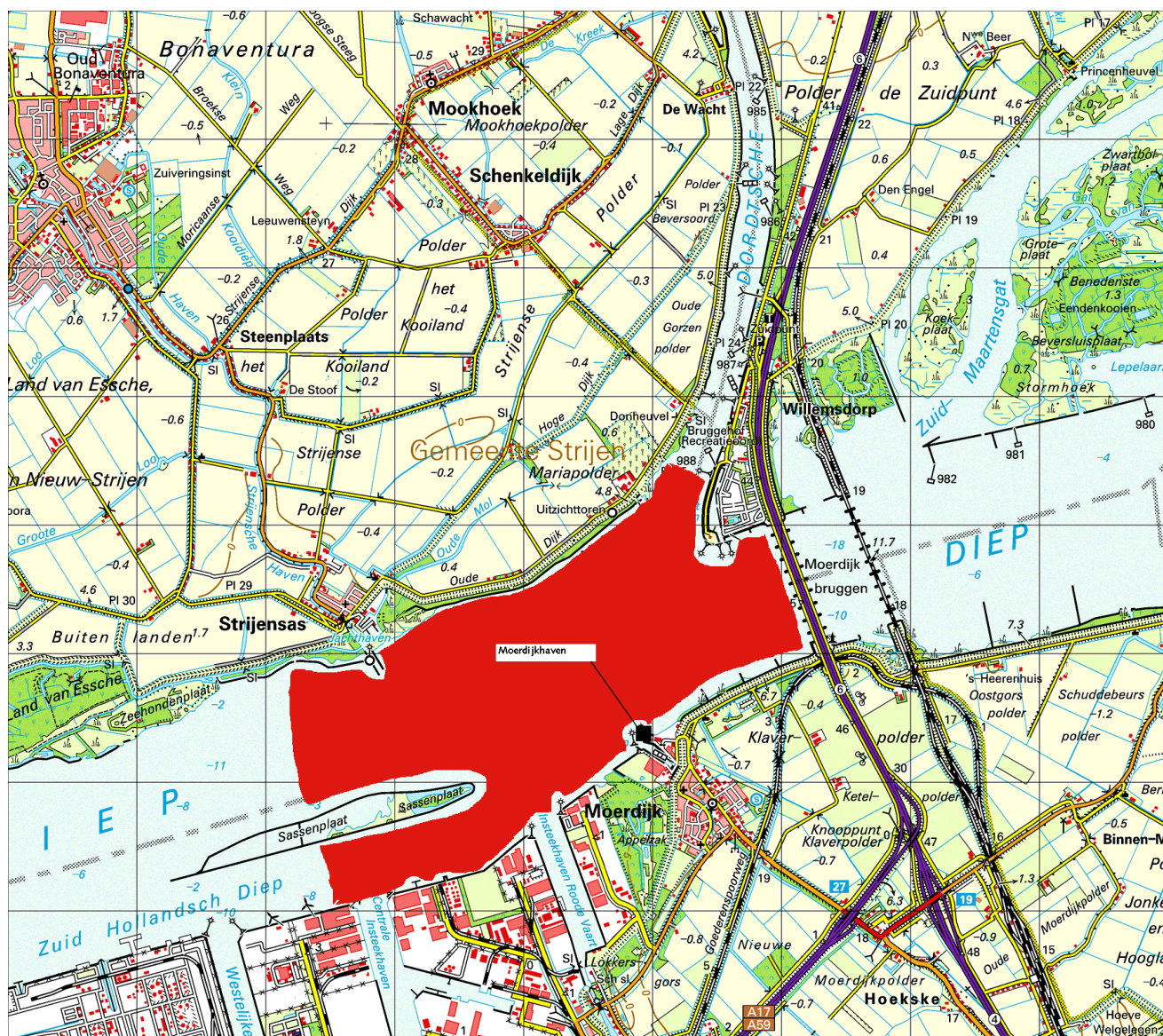
- § Radarsensor positie in ETRS89
- § Radarbereik (ingesteld)
- § Werkgebied (betrouwbaar dekkinggebied radar)
- § Waargenomen onregelmatigheden
- § Traject doelvaartuig
- § Aantal waargenomen scheepsbewegingen voor de geanalyseerde periode
- § Meetperiode
- § Radarbeelden

3.1 Moerdijk haven, oostelijk havenhoofd

Op 25 juli 2005 is een radarlocatieonderzoek uitgevoerd op het oostelijke havenhoofd van de Moerdijk haven.



Figuur 3.1.1, opstelling Moerdijk haven 25 juli 2005



Tijdens de meting heeft de MS "Dordrecht" als doelvaartuig gefungeerd.



Figuur 3.1.3, MS Dordrecht

Afmetingen MS Dordrecht:

Lengte = 13 meter

Breedte = 3.60 meter

Hoogte = hut = 4.80 meter

Hoogte mast met radarreflector = 6.50 meter

Radar positie (ETRS89):

051°-42.375' N

004°-37.176' E

Radarantenne hoogte = 18 meter ten opzichte van het wateroppervlak

Radarbereik:

2200 meter

Werkgebied:

D3-boei in monding Dordtsche Kil. Tot Moerdijkbrug.

Lijn HD-40 boei en ZHD-11 boei.

Waargenomen onregelmatigheden:

Tussen de HD-46 en de oostoever monding Dordtsche Kil zijn meelopende schip-wal-schip reflecties bij scheepvaart waargenomen, zie figuur 3.1.4 en 3.1.5. Bij zeeschepen of hoge containerschepen is afscherming in het gehele gebied waargenomen. In het hele gebied zijn openbeun reflecties en reflecties van containerschepen waargenomen. Bij scheepvaart vanuit de Dordtsche Kil naar het Zuid Hollandsch Diep zijn tussen de HD-49 en de HD-51 / ZHD-2 boei meelopende valse reflecties waargenomen tot in het vaarwater van het Zuid Hollandsch Diep. In het zelfde gebied zijn schip – schip reflecties waargenomen. Dit heeft éénmalig geleid tot een pseudo-onveilige situatie door valse reflecties, zie figuur 3.1.6 tot en met 3.1.8. Af en toe kortstondige valse reflecties rond de D3 boei.

Traject MS Dordrecht:

De MS Dordrecht startte vanaf de radarsensor richting de Moerdijkbrug. Tot de Moerdijkbrug zijn er geen onregelmatigheden waargenomen. Tussen de Moerdijkbrug en de Spoorbrug / HSL-brug wordt de Dordrecht af en toe afgeschermd en valt de echo van de Dordrecht weg. Na de bruggen is de Dordrecht niet of nauwelijks meer waarneembaar. Ter hoogte van km 982 draait de Dordrecht om en komt terug in westelijke richting langs de noordelijke oever. Dordrecht is waarneembaar tussen bruggen. In de Dordtsche Kil langs de oostelijke oever is de Dordrecht goed waarneembaar. Ter hoogte van km 986 steekt de Dordrecht over naar de westelijke oever. Langs de westelijke oever in zuidelijke richting wordt de Dordrecht af en toe afgeschermd. Tussen de D3 en D5 boei is de Dordrecht minder goed waarneembaar. Tussen de D7 boei en Strijensas haven is de Dordrecht goed waarneembaar. Tot de haveningang van Strijensas is de Dordrecht waarneembaar. Tussen de havenhoofden vloeit de echo van de Dordrecht samen met de havenhoofden / pieren. Tussen Strijensas en HD36 is de Dordrecht goed te volgen met radar. Ter hoogte van de HD36 steekt de Dordrecht over naar de Sassenplaat. Tussen de HD39 en de HD 51 is de Dordrecht goed zichtbaar op radar.

De Dordrecht vervolgt het traject het Zuid Hollandsch Diep in. Tussen de ZHD2 en ZHD 15 is de Dordrecht langs de zuidelijke oever van de Sassenplaat goed waarneembaar. Ter hoogte van de ZHD 15 steekt de Dordrecht over naar de zuidelijke oever van het Zuid Hollandsch Diep. De Dordrecht is tot de havenhoofden van de Westelijke insteekhaven zichtbaar. Hetzelfde geldt voor de Centrale insteekhaven en de Insteekhaven Roode Vaart. Tussen de Westelijke insteekhaven en de radarlocatie op de oostelijke havenhoofd van de Moerdijk haven op ca 50 meter uit de kant is de Dordrecht goed te volgen met radar.

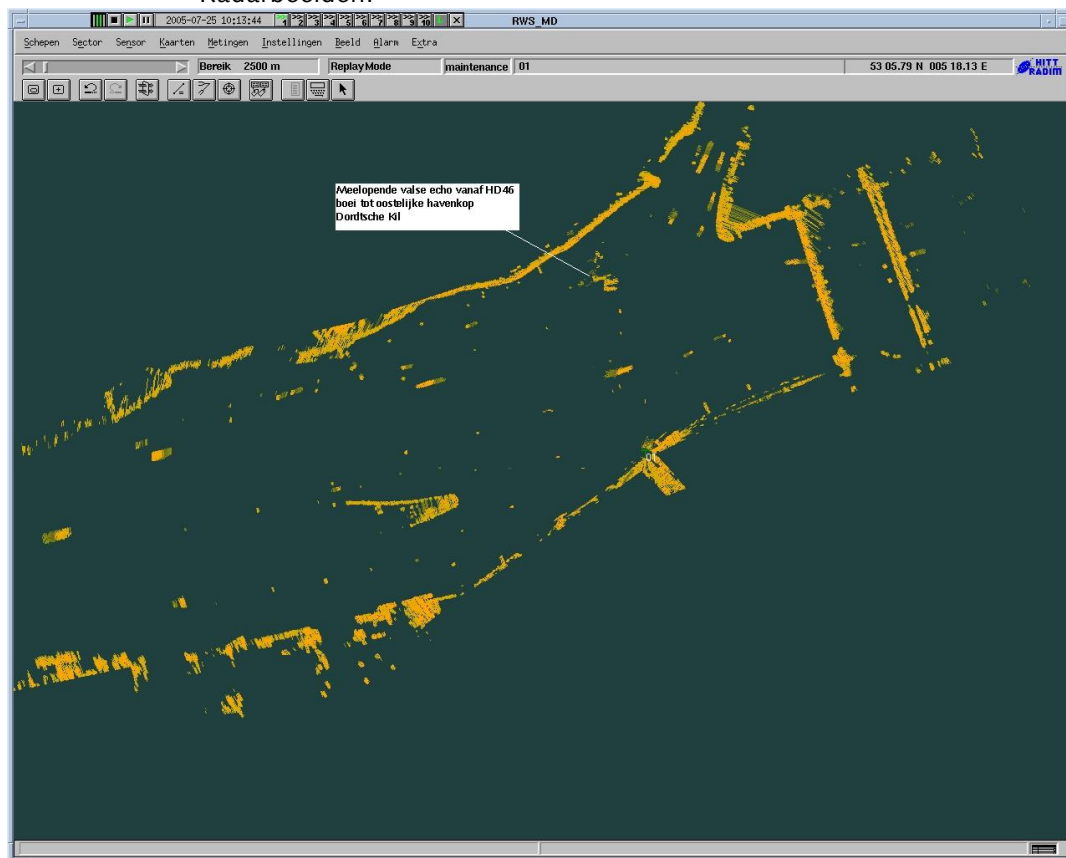
Aantal waargenomen scheepsbewegingen:

In totaal zijn gedurende de meetperiode 108 scheepsbewegingen waargenomen. 42 schepen hebben vaarroute 1-2 / 2-1 genomen. Via route 1-4/4-1 zijn 19 schepen gekomen. 46 schepen zijn via vaarroute 2-2 / 4-4 gevaren. Één schip heeft vaarroute 4-3 genomen.

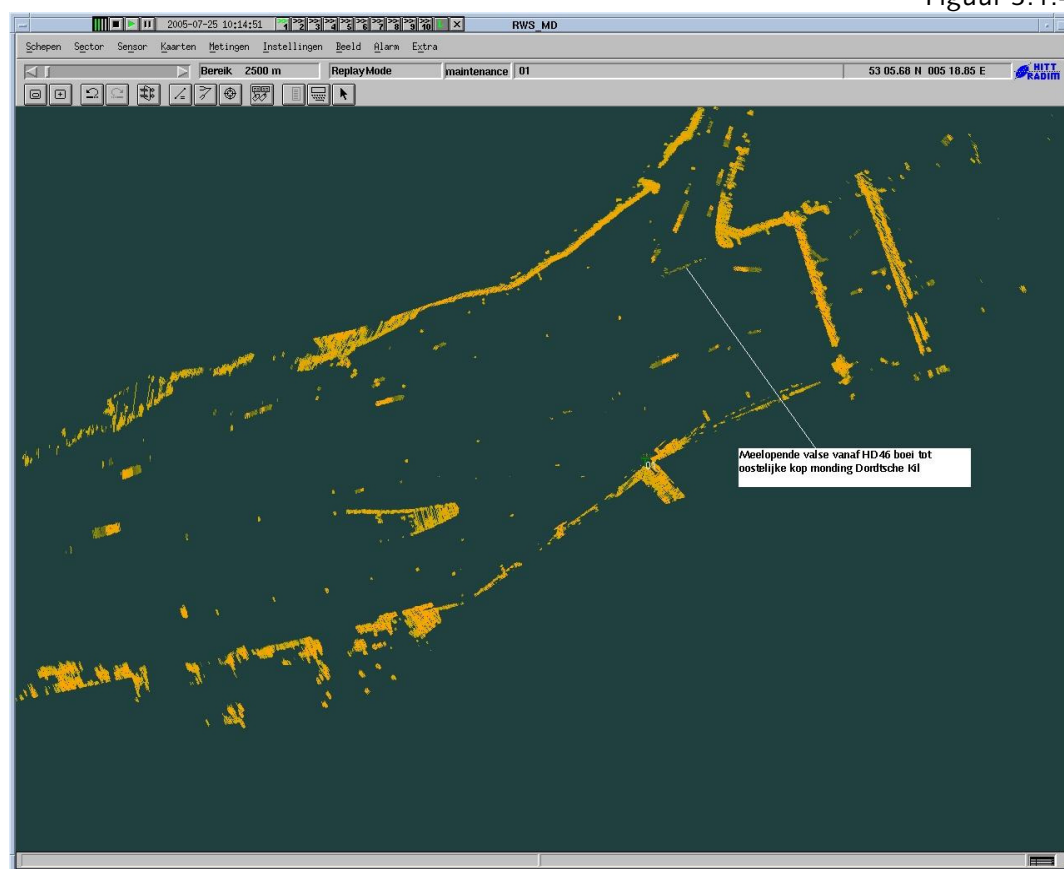
Meetperiode:

De meting is uitgevoerd op 25 juli 2005 van 09:00 tot 15:00. Van 14:30 tot 15:00 is op vol vermogen gemeten.

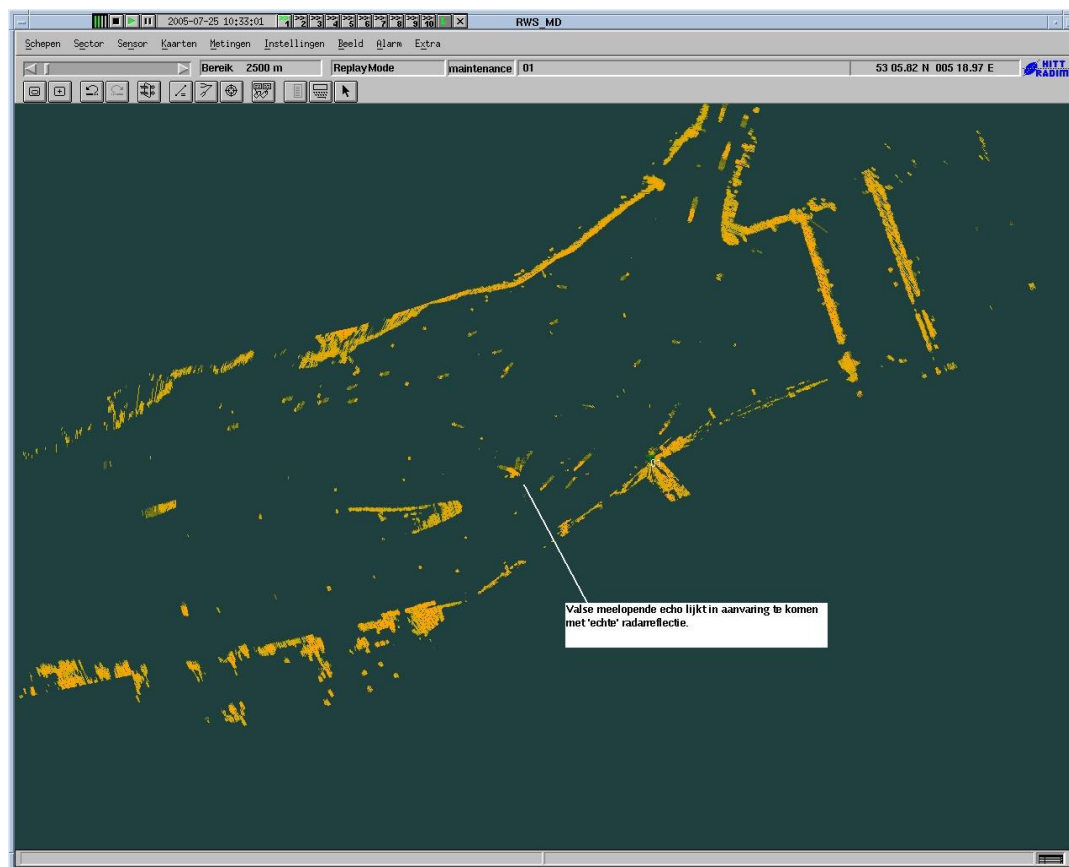
Radarbeelden:



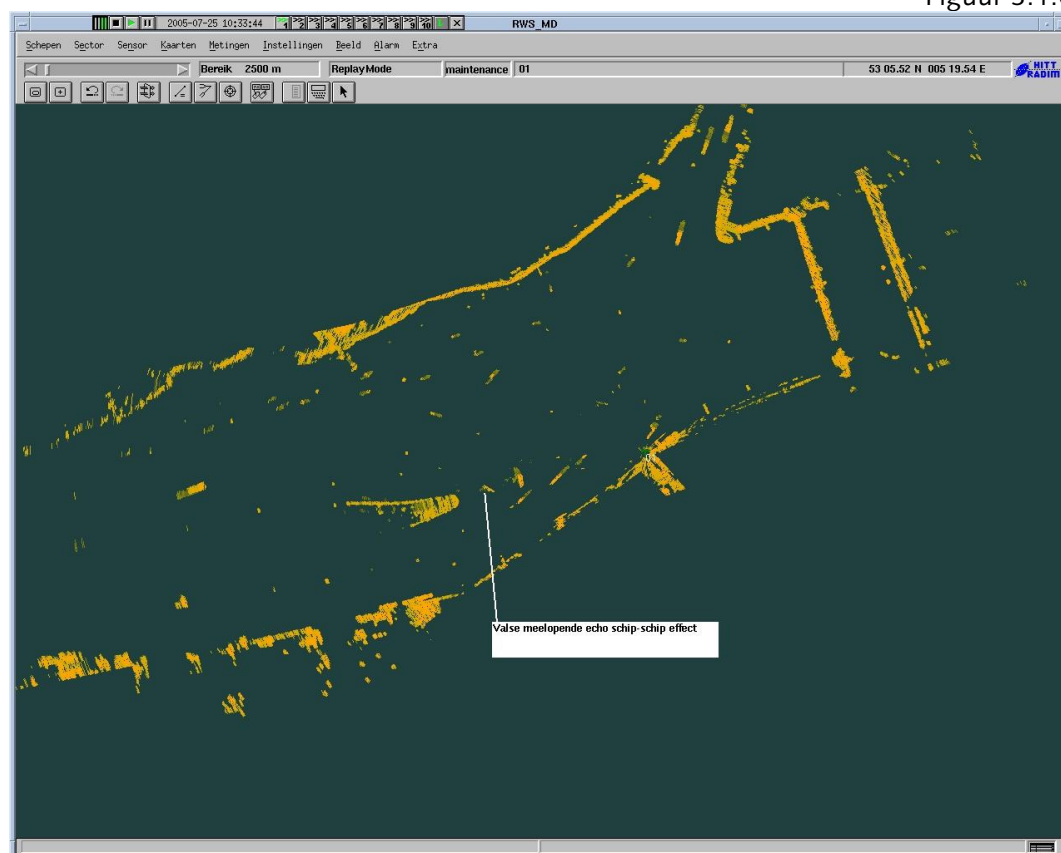
Figuur 3.1.4



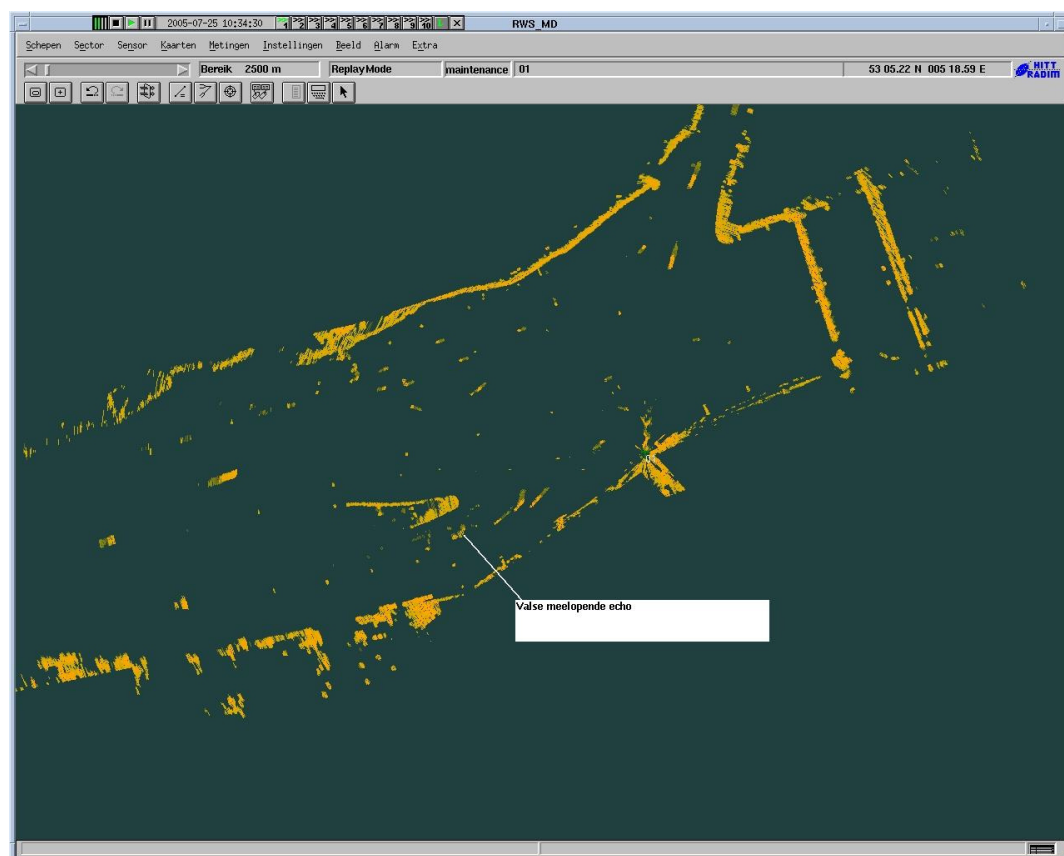
Figuur 3.1.5



Figuur 3.1.6



Figuur 3.1.7



Figuur 3.1.8

3.2 Knik in dijk Mariapolder tussen HD44 en HD46

Op 26 juli 2005 is de radarcombinatie op een ponton van firma van der Wees naar de locatie in de knik van de dijk Mariapolder tussen de boeien HD 44 en HD 46 vervoerd.

Het traject met een doelvaartuig is niet gevaren, omdat de locatie teveel problemen (valse reflecties) gaf met schepen groter dan 60 meter. De problemen werden niet waargenomen bij kleinere schepen. AGI heeft zich vooral geconcentreerd naar de oorzaken van de valse reflecties.

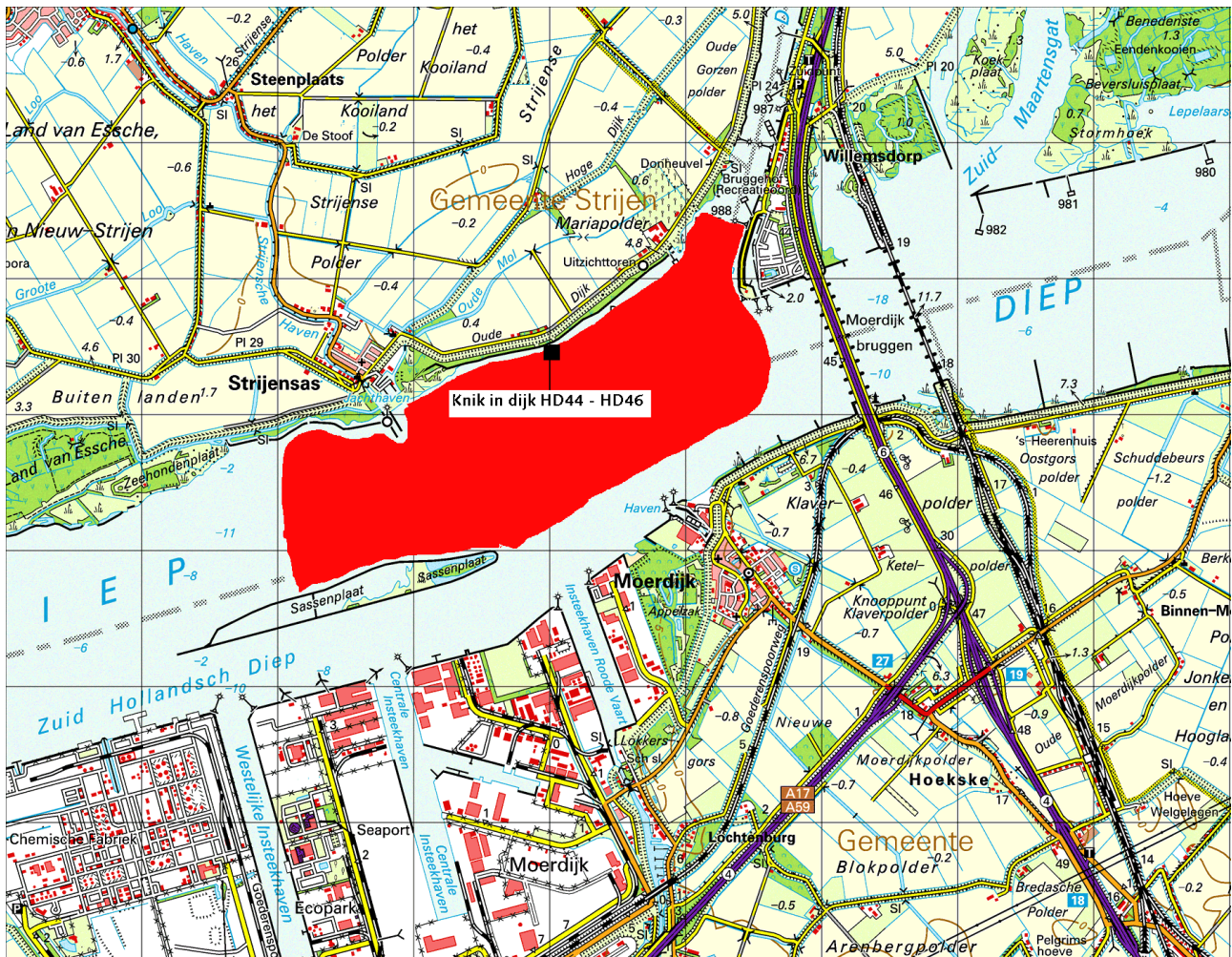
Om de problemen op te lossen is er met de hoogte van de radarsensor gevarieerd. Dit gaf geen verbetering! De problemen waren van dien aard dat na overleg met de opdrachtgever besloten is om naar een alternatieve locatie te gaan op de oostelijke kop van de Sassenplaat.



Figuur 3.2.1, locatie 1 op ca 50 meter uit oever.



Figuur 3.2.2, locatie 1 op ca 50 meter uit de oever



Figuur 3.3.3, werkgebied knik in dijk HD44 – HD46

Radar positie (ETRS89):

Positie 1:

051°-43.002' N

004°-36.314' E

Radarantenne hoogte = 18 meter (van 10:00 tot 11:00)

(boven wateroppervlak) 12 meter (van 11:00 tot 11:15)

18 meter (van 11:25 tot 12:00)

Positie 2:

051°-43.010' N

004°-36.322' E

Radarantenne hoogte = 18 meter (van 12:15 tot 12:35)

(boven wateroppervlak) 12 meter (van 12:35 tot 13:00)

Radarbereik:

2200 meter

Werkgebied:

Het vaarwater richting Volkeraksluizen en Moerdijkbrug is bruikbaar, zie figuur 3.3.3. Ten zuiden van deze route is het radarbeeld veel minder betrouwbaar door de gevonden onregelmatigheden.

Waargenomen onregelmatigheden: Ten zuiden van de Sassenplaat ter hoogte van de ZHD-9 tot voorbij de Moerdijkhaven zijn meelopende valse reflecties waargenomen bij schepen groter dan 60 meter. De vaarroute is normaal vaarwater richting Volkeraksluizen en Moerdijkbrug, zie figuur 3.2.4 tot en met 3.2.6. Een valse meelopende echo vlak voor de Moerdijkbrug steekt van de zuidelijke oever over naar de noordelijke oever bij scheepvaart richting Dordtsche Kil en passerende scheepvaart naar de Moerdijkbrug. Dit gebeurt bij scheepvaart van en naar de Dordtsche Kil en komt in beide richtingen voor, zie figuur 3.2.7 en 3.2.8.

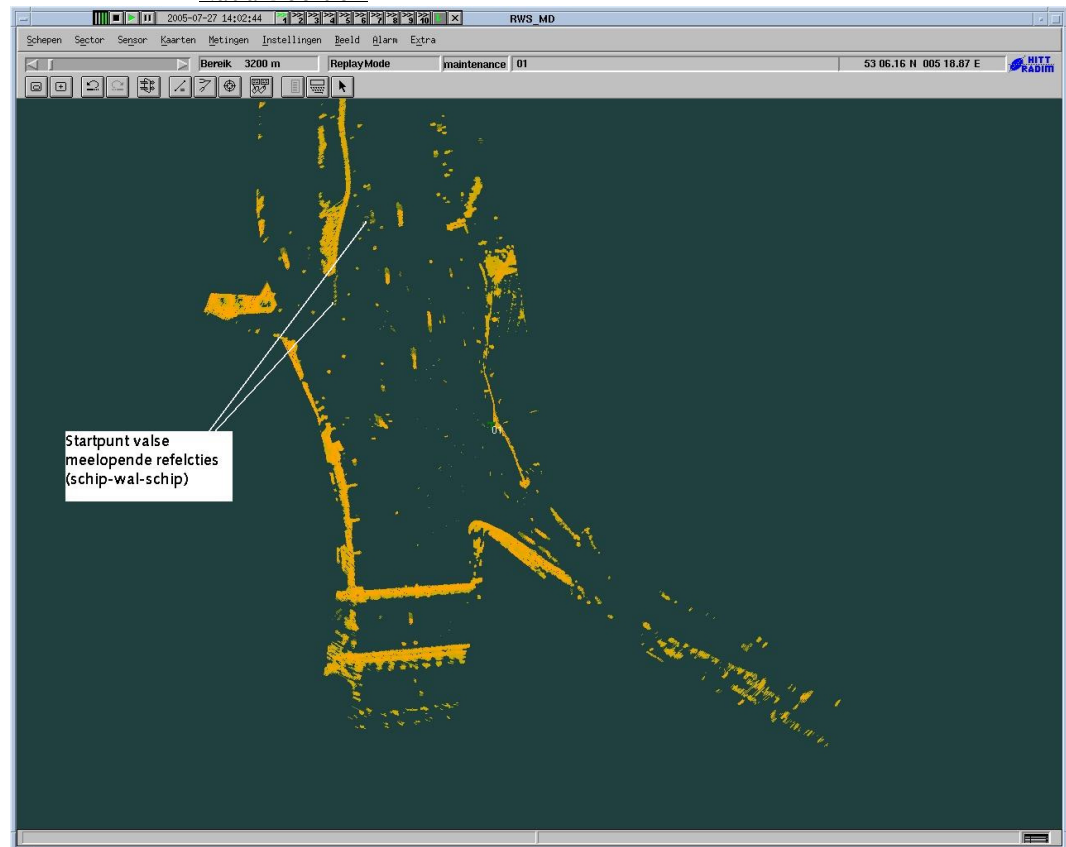
Aantal waargenomen scheepsbewegingen:

In totaal zijn gedurende de meetperiode 181 scheepsbewegingen waargenomen. 87 schepen hebben vaarroute 1-2 / 2-1 genomen. Via route 1-4/4-1 zijn 21 schepen gekomen. 73 schepen zijn via vaarroute 2-2 / 4-4 gevaren.

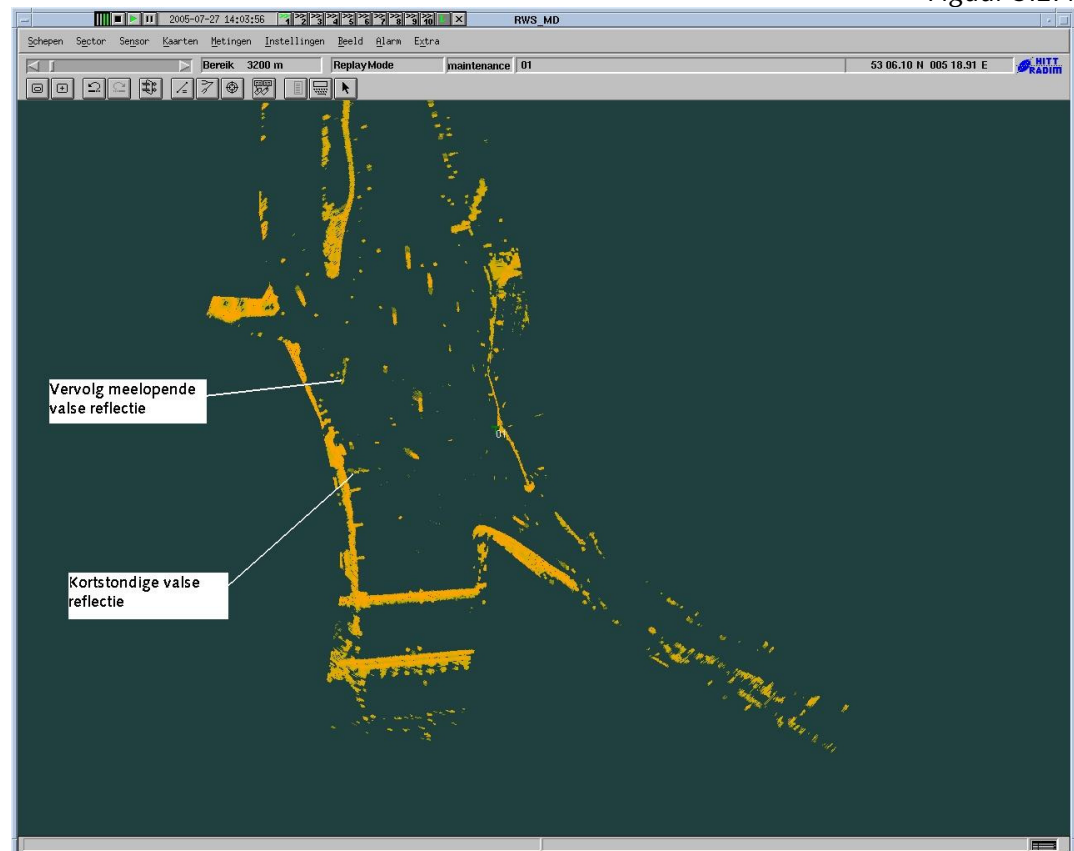
Meetperiode:

De meting is uitgevoerd op 26 juli 2005 van 10:00 tot 13:00. Op positie 1 is er van 10:00 tot 12:00 gemeten. Er is van 10:00 tot 11:25 op vol vermogen gemeten en tot 12:00 op normaal meetvermogen. Op positie 2 is er van 12:15 tot 13:00 op normaal vermogen gemeten.

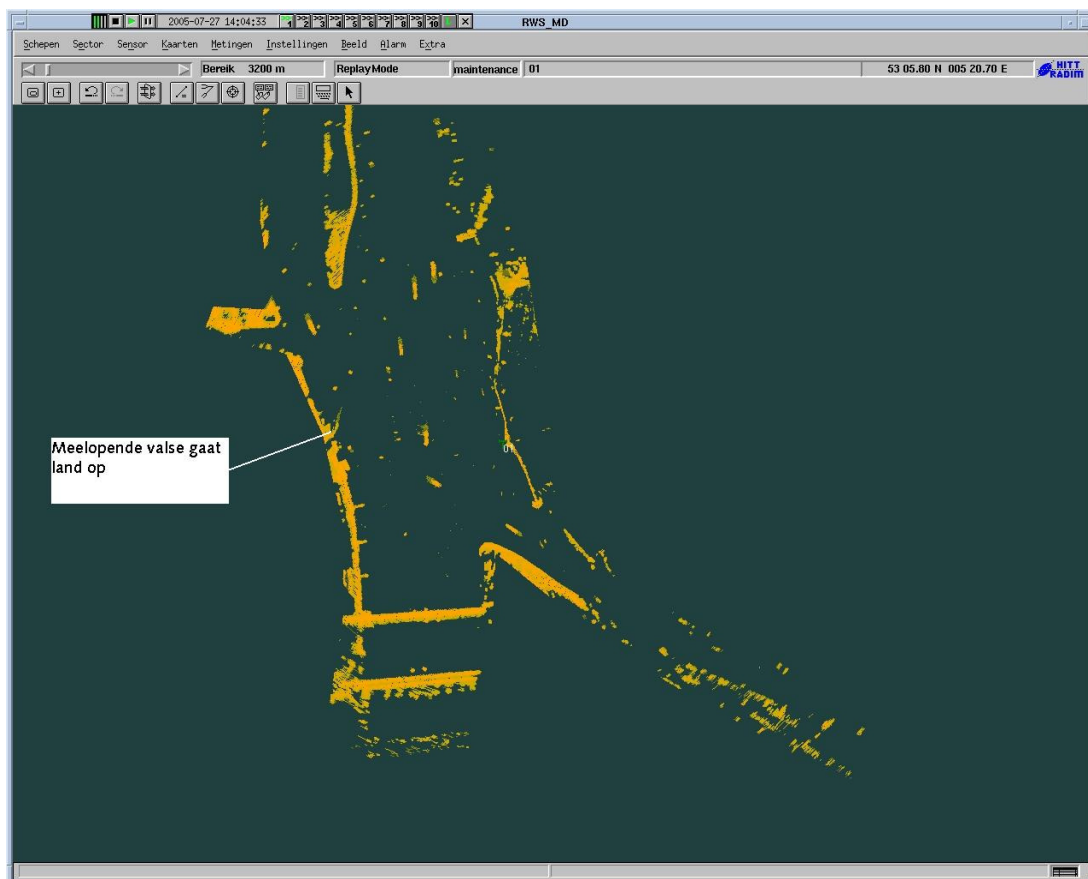
Radarbeelden:



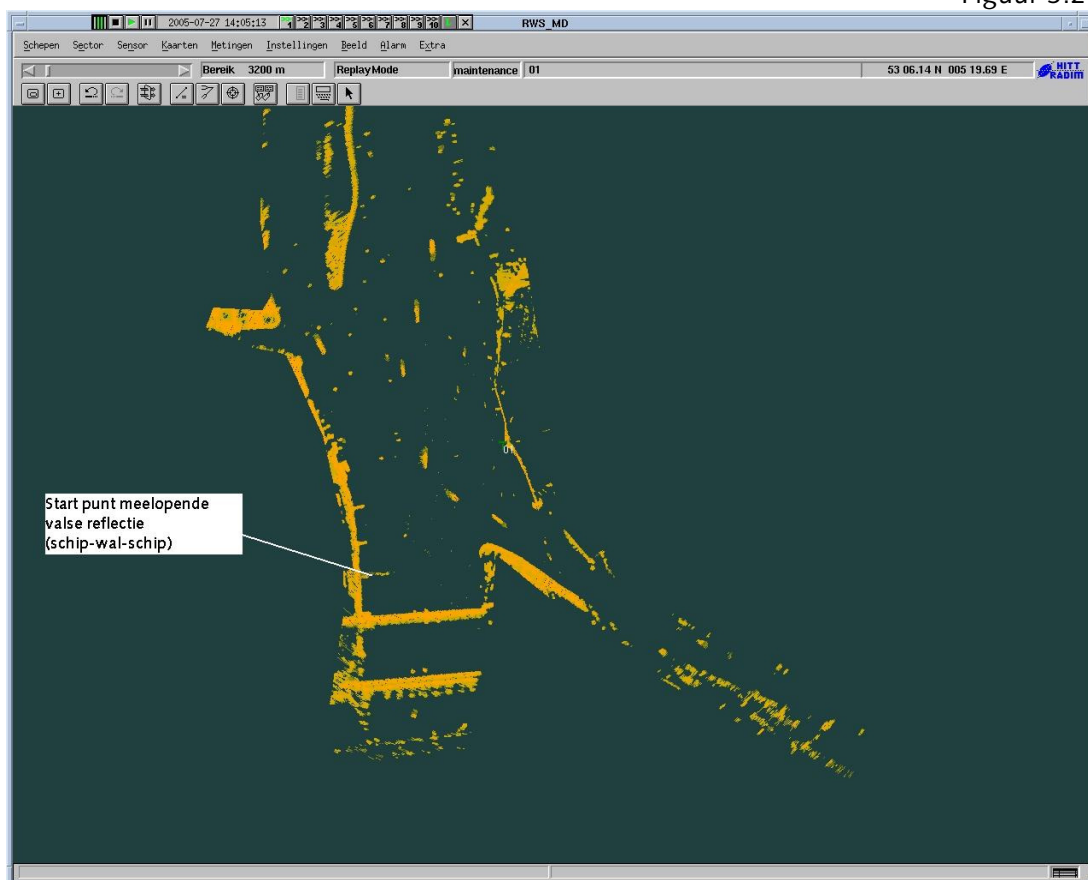
Figuur 3.2.4



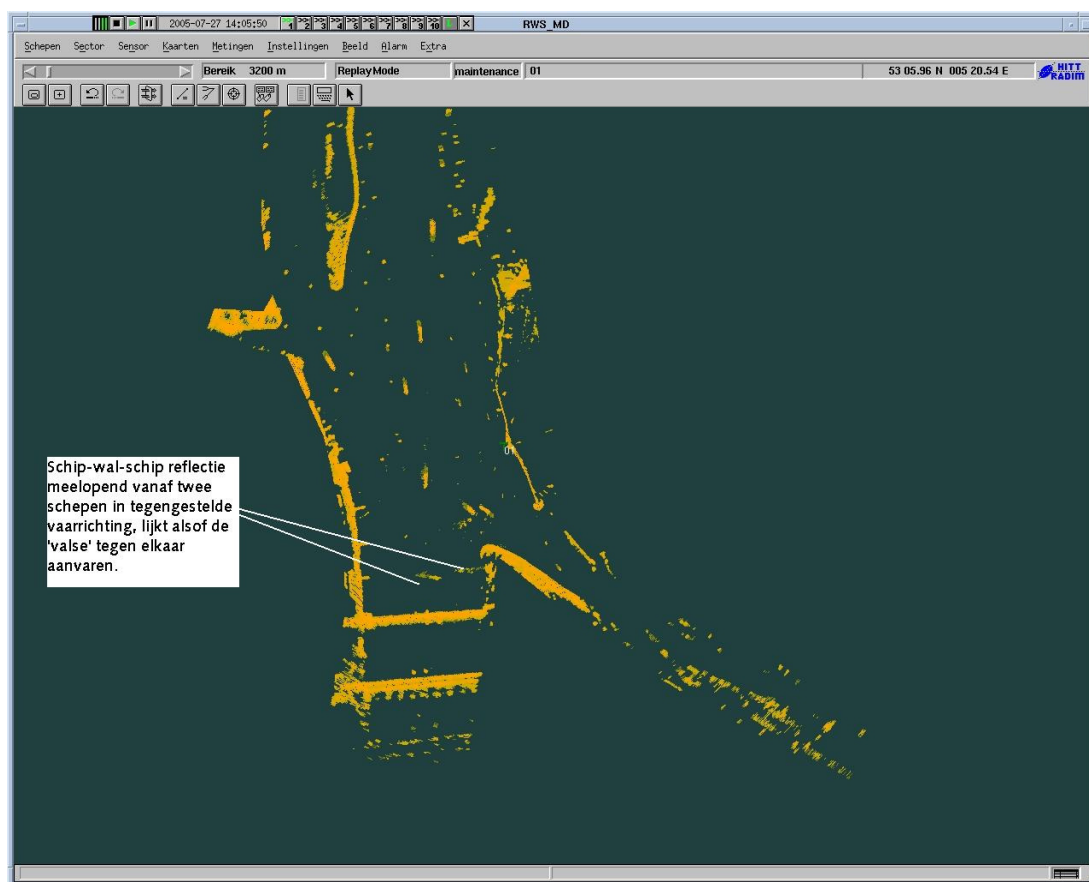
Figuur 3.2.5



Figuur 3.2.6



Figuur 3.2.7



Figuur 3.2.8

3.3 Oostelijke kop Sassenplaat

Op 26 en 27 juli 2005 is er een locatieonderzoek op de alternatieve locatie op de oostelijke kop van de Sassenplaat uitgevoerd. Deze locatie is bedoeld als alternatief voor de knik in de dijk van de Mariapolder tussen boeien HD 44 en HD 46.



Figuur 3.3.1, oostelijke kop Sassenplaat

Voor het doelvaartuig traject is gebruik gemaakt van de duw/sleepboot van het ponton, de Broedertrouw 4.



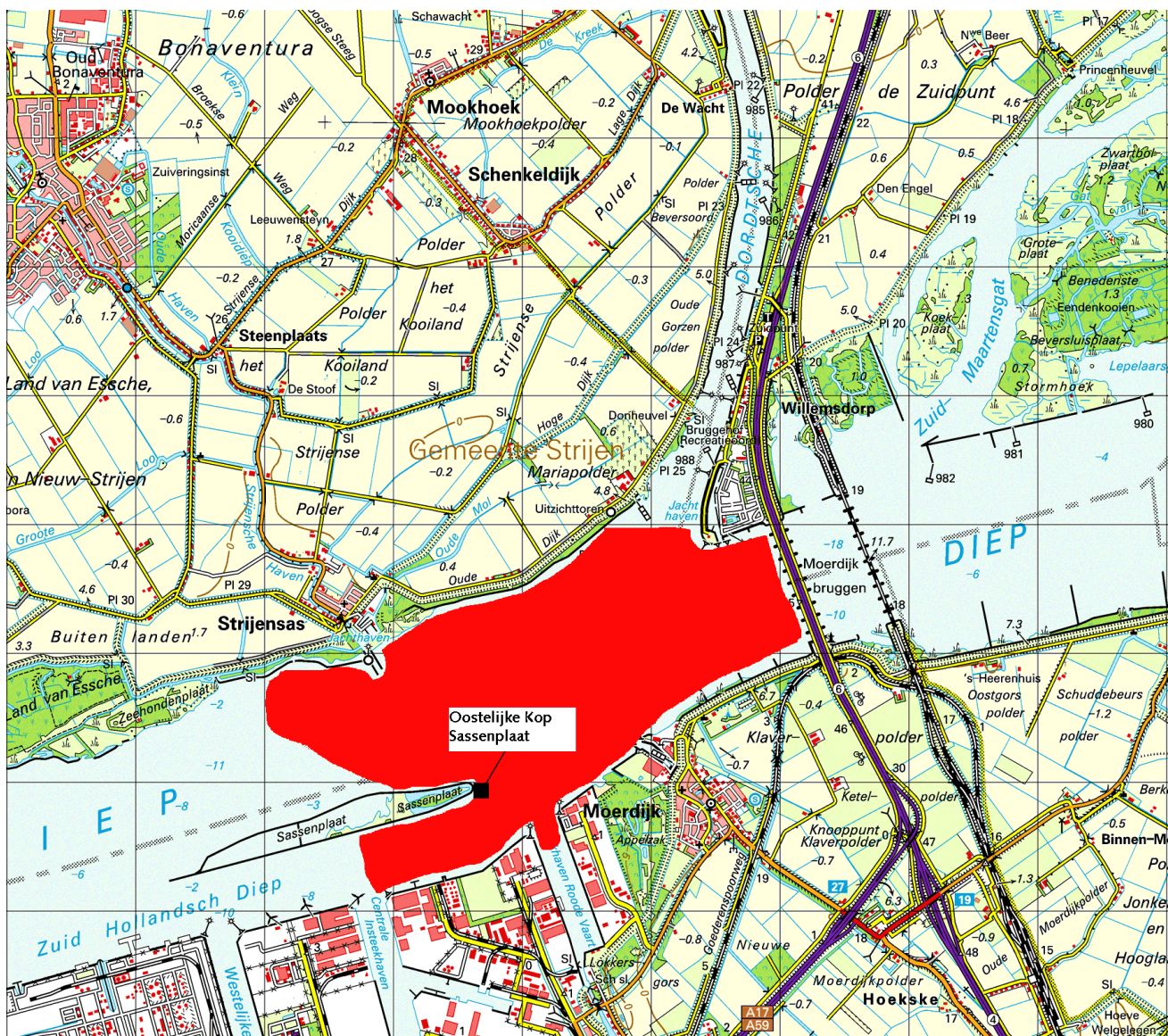
Figuur 3.3.2, Broedertrouw 4

Afmetingen Broedertrouw 4:

Lengte = 20 meter

Breedte = 4 meter

Hoogte = 4.5 tot 9.5 meter (brug is in hoogte verstelbaar)



Figuur 3.3.3, werkgebied Sassenplaat

Radar positie (ETRS89):

051°-42.168' N

004°-36.031' E

Radarantenne hoogte = 18 meter boven wateroppervlak

Radarbereik:

2200 meter

Werkgebied:

Vanaf de Centrale Insteekhaven tot de Moerdijkbrug. Vanaf de Moerdijk brug tot in de monding Dordtsche Kil en vanaf de monding tot Strijensas. Langs de noordelijke oever van de Sassenplaat wordt afgeschermd tot halverwege de HD41 en HD43 boei.

Waargenomen onregelmatigheden:

Openbeun reflecties en reflecties rond om containerschepen zijn in het gehele gebied geconstateerd. Afscherming langs de noordelijke oever en zuidelijke oever van de Sassenplaat door begroeiing. Noordelijke oever is tot 1400 meter van radarsensor afgeschermd en de zuidelijke oever tot de centrale insteekhaven. Een kortstondige valse reflecties is tussen de HD46 en HD48 waargenomen. Ter hoogte van de Moerdijkhaven en de HD48a boei zijn kortstondige valse reflecties waargenomen, zie figuur 3.3.4 en 3.3.5.

Traject broedertrouw 4:

Vanaf de oostelijke kop van de Sassenplaat vertrekt de Broedertrouw 4 (BT4) naar de ZHD5 en vaart richting het westen het Zuid Hollandsch Diep in. Tussen de ZHD 9 en ZHD 11 is een kortstondige valse schip – wal – schip reflectie waargenomen. BT4 wordt ter hoogte van de Centrale Insteekhaven afgeschermd. Ter hoogte van de Westelijke Insteekhaven steekt de BT4 over naar de zuidelijke oever van het Zuid Hollandsch Diep en vervolgt het traject in oostelijke richting. Einde van de afscherming is 100 meter west van de Centrale Insteekhaven op 30 meter uit de oever. In Centrale Insteekhaven is de BT4 tot de havenhoofden zichtbaar (afscherming door loodsen). Tussen Centrale Insteekhaven en Insteekhaven Roode Vaart geen problemen waargenomen. BT4 is goed waarneembaar in de Insteekhaven Roode Vaart. Tussen Roode Vaart en de Moerdijkhaven geen problemen waargenomen. BT4 tot havenhoofden Moerdijkhaven zichtbaar. Tussen Moerdijkhaven en de Moerdijkbrug een kortstondige schip – schip reflectie waargenomen. BT4 is tot na de spoorbrug waarneembaar. Na de spoorbrug keert de BT4 terug richting de monding van het Dordtsche Kil. BT4 is tot 1000 meter de Dordtsche Kil op zichtbaar. In de monding van de Dordtsche Kil was de BT4 af en toe niet zichtbaar door grotere scheepvaart. Tussen de monding en Strijensas geen problemen waargenomen. Haven Strijensas is niet aangedaan, omdat de ruimte tussen de pieren en de havenhoofden te smal waren voor de BT4. Na Strijensas steekt de BT4 over naar de noordelijke oever van de Sassenplaat. Tijdens de oversteek naar de noordelijke oever wordt het radarsignaal afgeschermd door bomen op de Sassenplaat. BT4 is op 1400 meter van de radarsensor weer zichtbaar. Hierna is de BT4 zonder problemen waarneembaar geweest.

Aantal waargenomen scheepsbewegingen:

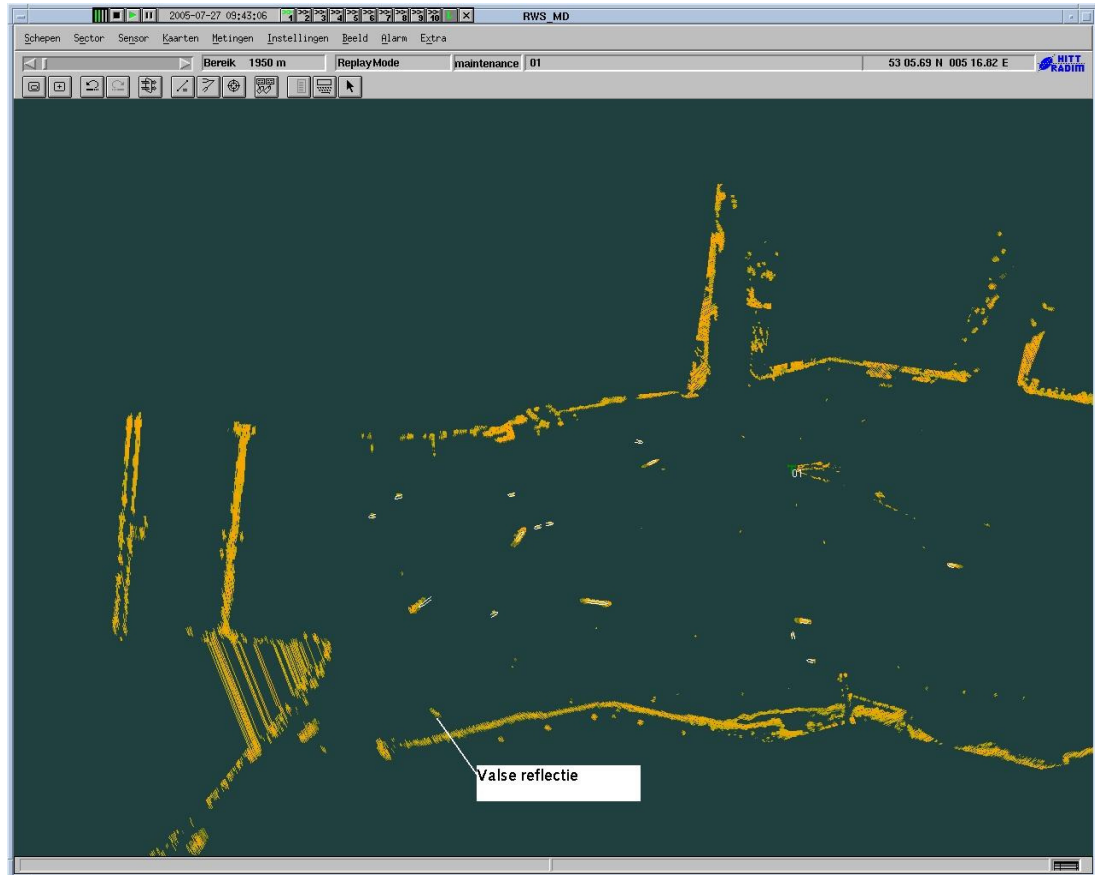
Op 26 juli 2005 zijn in totaal 90 scheepsbewegingen waargenomen. Er zijn 127 scheepsbewegingen waargenomen op 27 juli 2005. Totaal aantal bewegingen is 217. In totaal zijn 110 schepen via vaarroute 1-2

/ 2-1 gekomen. 22 schepen hebben vaarroute 1-4 /4-1 genomen. Via route 2-2 / 4-4 zijn 85 schepen gevaren.

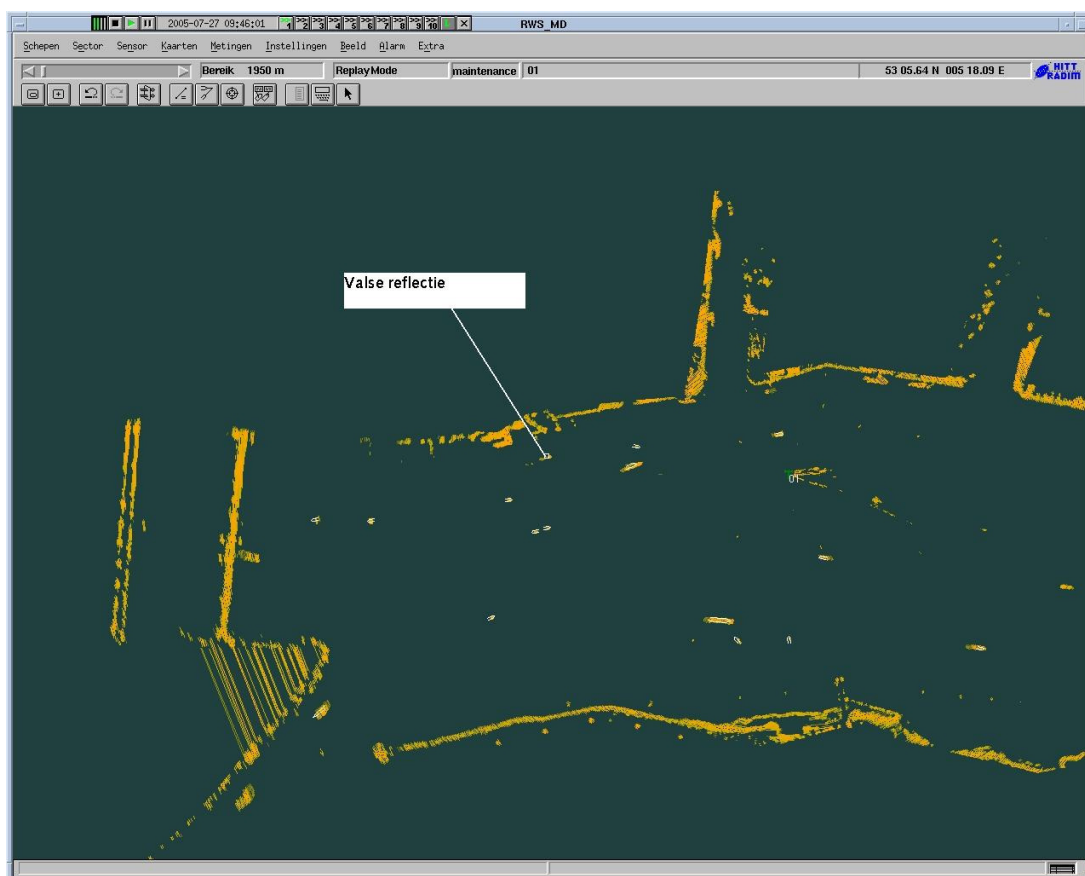
Meetperiode:

Op 26 juli is er van 13:45 tot 15:00 op vol vermogen gemeten. Deel twee van de meting is uitgevoerd op 27 juli op normaal meetvermogen van 09:30 tot 12:00.

Radarbeelden:



Figuur 3.3.4



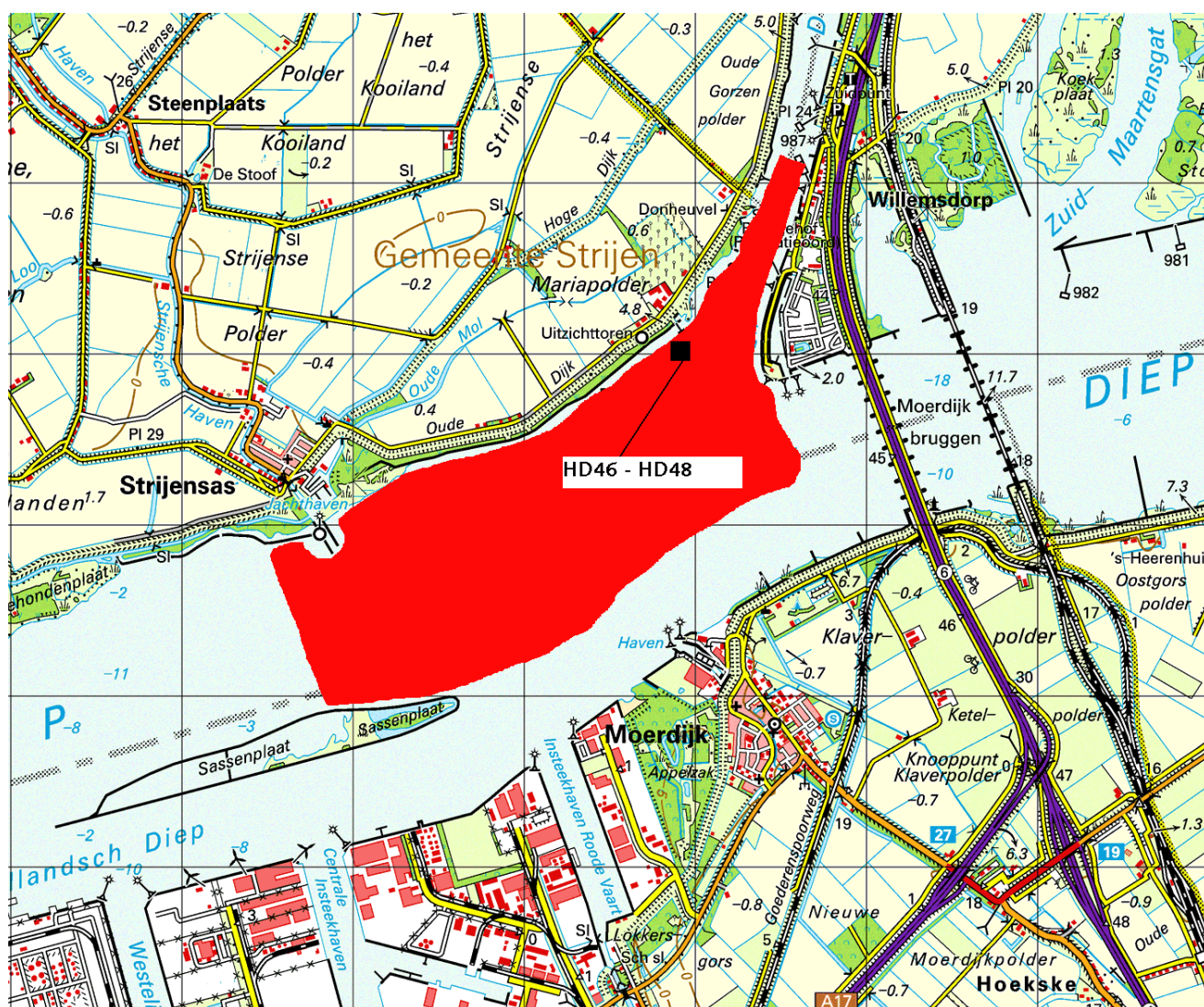
Figuur 3.3.5

3.4 Dijk Mariapolder tussen HD46 en HD48 boeien

Er is een extra meting langs de dijk van de Mariapolder tussen boeien HD 46 en HD 48 op ca 100 meter van de oever uitgevoerd. Deze meting is bedoeld om zeker te zijn of dezelfde problemen als in de knik van de dijk tussen HD 44 en HD 46 ook op deze locatie terugkwamen. Dezelfde problemen zijn ook op deze locatie gevonden en zijn in figuur 3.2.4 t/m 3.2.8 gepresenteerd.

AGI heeft de expertise van de heer W. Kneefel van het Cristiaan Huygens Laboratorium (CHL) ingezet om de problemen te analyseren. De heer Kneefel is samen met de heer Boogaard (AGI) aan boord van het ponton geweest om de problemen met eigen ogen te zien en te verklaren. De heer Kneefel heeft een korte analyse gemaakt, welke als bijlage 1 aan het rapport is toegevoegd.

De duwboot van het ponton, de Broedertrouw 4, is gedurende deze meting niet ingezet als doelvaartuig. De reden was het feit dat dezelfde problemen als bij de locatie tussen de HD 44 en HD 46 boei werden waargenomen en de Broedertrouw ingezet werd om de heren Kneefel en Boogaard op te halen.



Figuur 3.4.2, werkgebied HD46 – HD48

Radar positie (ETRS89):

051°-43.142' N

004°-36.767' E

Radarantenne hoogte = 18 meter boven wateroppervlak

Radarbereik:

2200 meter

Werkgebiet:

Het vaarwater richting Volkeraksluizen en Moerdijkbrug is bruikbaar. Ten zuiden van deze route is het radarbeeld veel minder betrouwbaar door de gevonden onregelmatigheden.

Waargenomen onregelmatigheden:

Ten zuiden van de Sassenplaat ter hoogte van de ZHD-9 tot voorbij de Moerdijkhaven zijn meelopende valse reflecties waargenomen bij schepen groter dan 60 meter. Dit kwam bij bijna alle schepen voor. De vaarroute is normaal vaarwater richting Volkeraksluizen en Moerdijkbrug, zie figuur 3.2.4 en 3.2.5. Een valse meelopende echo vlak voor de Moerdijkbrug steekt van de zuidelijke oever over naar de noordelijke oever bij scheepvaart richting Dordtsche Kil en passerende scheepvaart naar de Moerdijkbrug, zie figuur 3.2.5.

Aantal waargenomen scheepsbewegingen:

Er zijn 158 scheepsbewegingen waargenomen op 27 juli 2005. In totaal zijn 83 schepen via vaarroute 1-2 / 2-1 gekomen. 14 schepen hebben vaarroute 1-4 / 4-1 genomen. Via route 2-2 / 4-4 zijn 61 schepen gevaren.

Meetperiode:

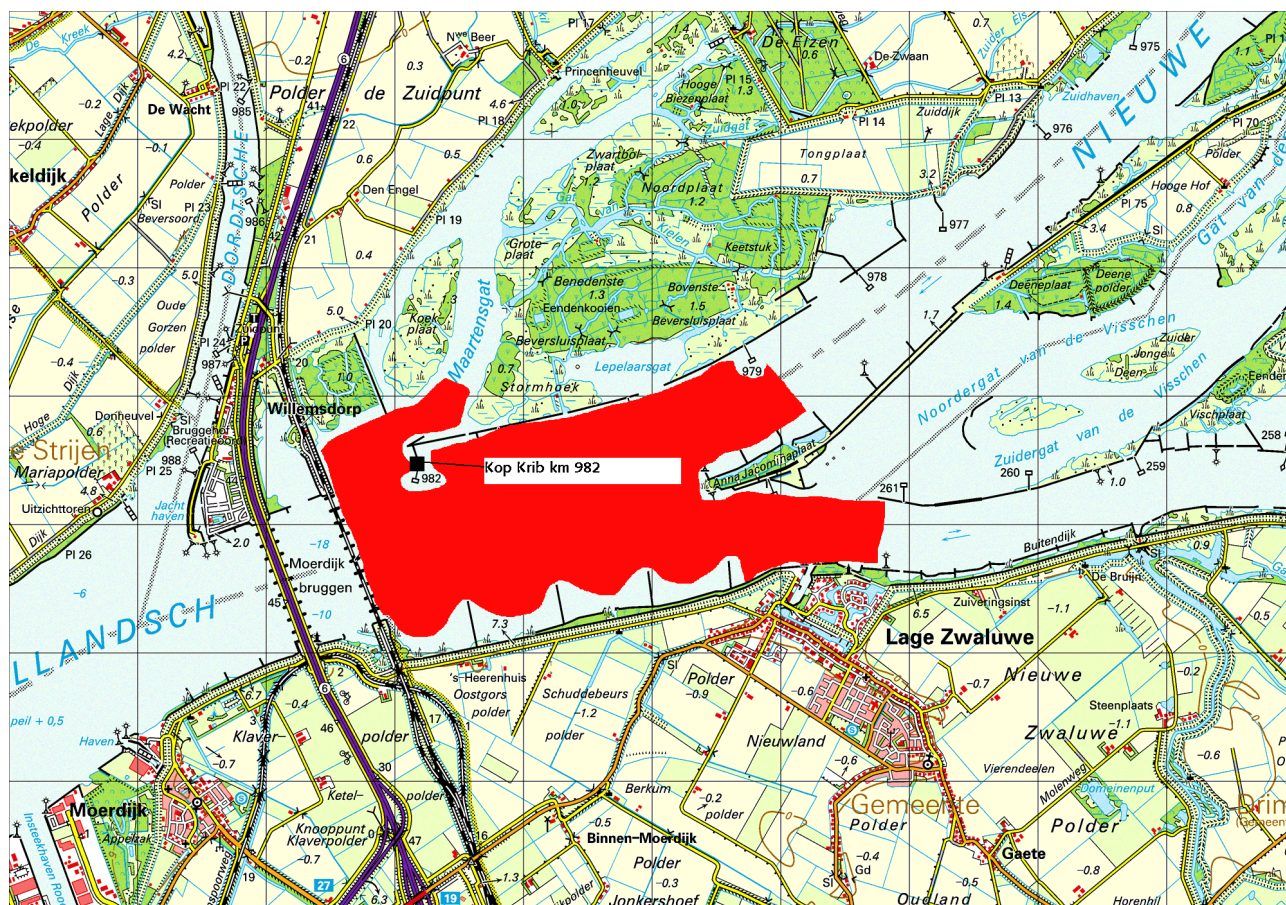
Er is gemeten op 27 juli 2005 van 13:00 tot 16:30 op vol vermogen. Tussen 16:30 en 17:00 is op normaal vermogen gemeten.

3.5 Kop Krib km 982 Oost Hollandsch Diep

Op 28 juli 2005 is ter hoogte van km 982 op de kop van de krib een radarlocatieonderzoek uitgevoerd.



Figuur 3.5.1, krib km 982 28 juli 2005



Figuur 3.5.2, werkgebied kop krib km 982

Radar positie (ETRS89):

051°-43.522 N

004°-39.120 E

Radarantenne hoogte = 18 meter

Radarbereik:

2200 meter

Werkgebied:

Vanaf de Spoorbrug tot de monding van de haven van Lage Zwaluwe en tot km 979 (Nieuwe Merwede).

Waargenomen onregelmatigheden:

Tussen de kribben van de zuidelijke oever van het Oost Hollandsch Diep en ten zuiden van de ankerplaats zijn meelopende valse echo's waargenomen, zie figuur 3.5.3. In het gehele gebied is openbeun reflectie en reflecties rond containerschepen waargenomen. Gedurende de meting is een zwerm zwanen voor bij gezwommen. De zwerm was goed zichtbaar op radar, zie figuur 3.5.4

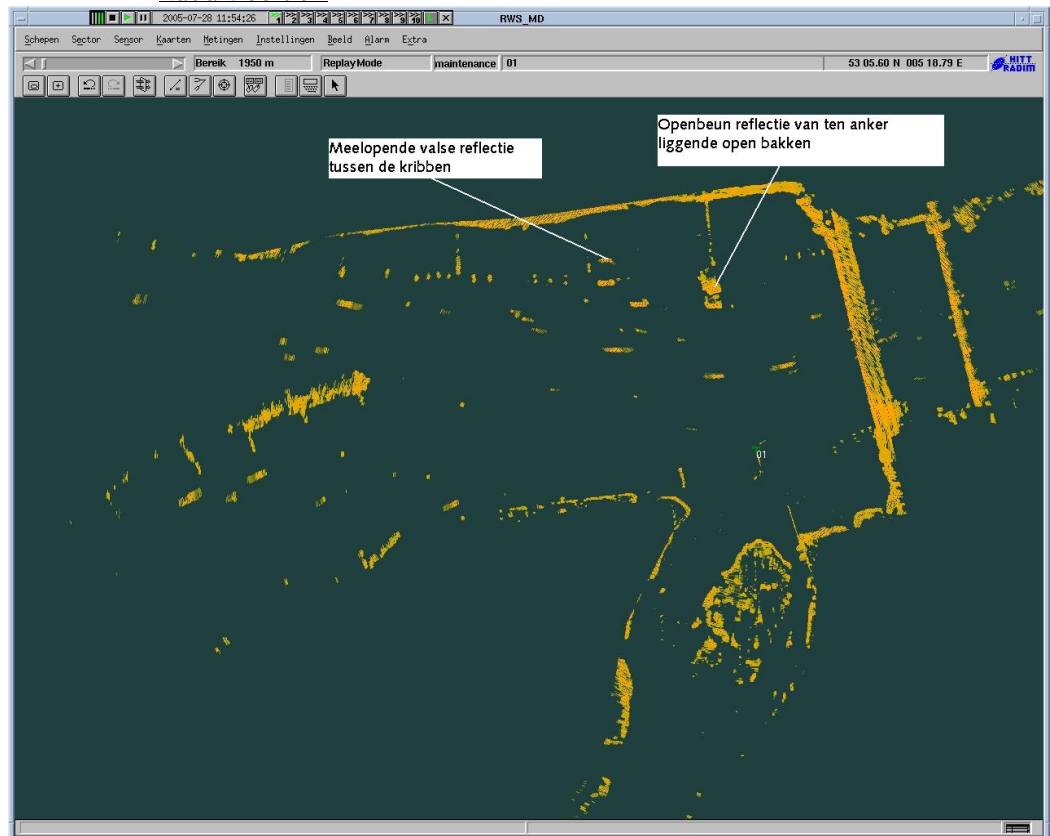
Aantal waargenomen scheepsbewegingen:

In totaal zijn er ca 100 scheepsbewegingen waargenomen. Hiervan zijn 15 schepen richting de Nieuwe Merwede gevaren. Ongeveer 40 schepen zijn richting Lage Zwaluwe de Amer opgevaaren en 45 schepen zijn richting het Hollandsch Diep gevaren.

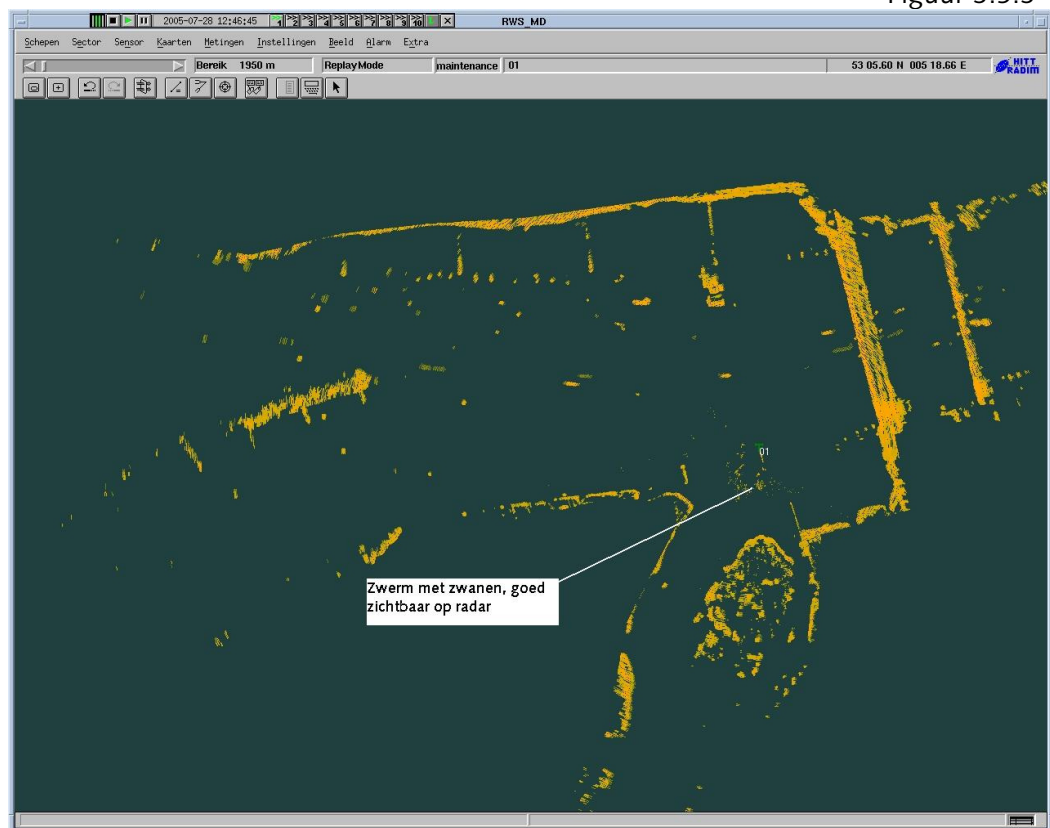
Meetperiode:

Er is gemeten op 28 juli 2005 van 09:30 tot 10:15 op vol vermogen. Van 10:30 tot 14:15 is er gemeten op normaal meetvermogen.

Radarbeelden:



Figuur 3.5.3



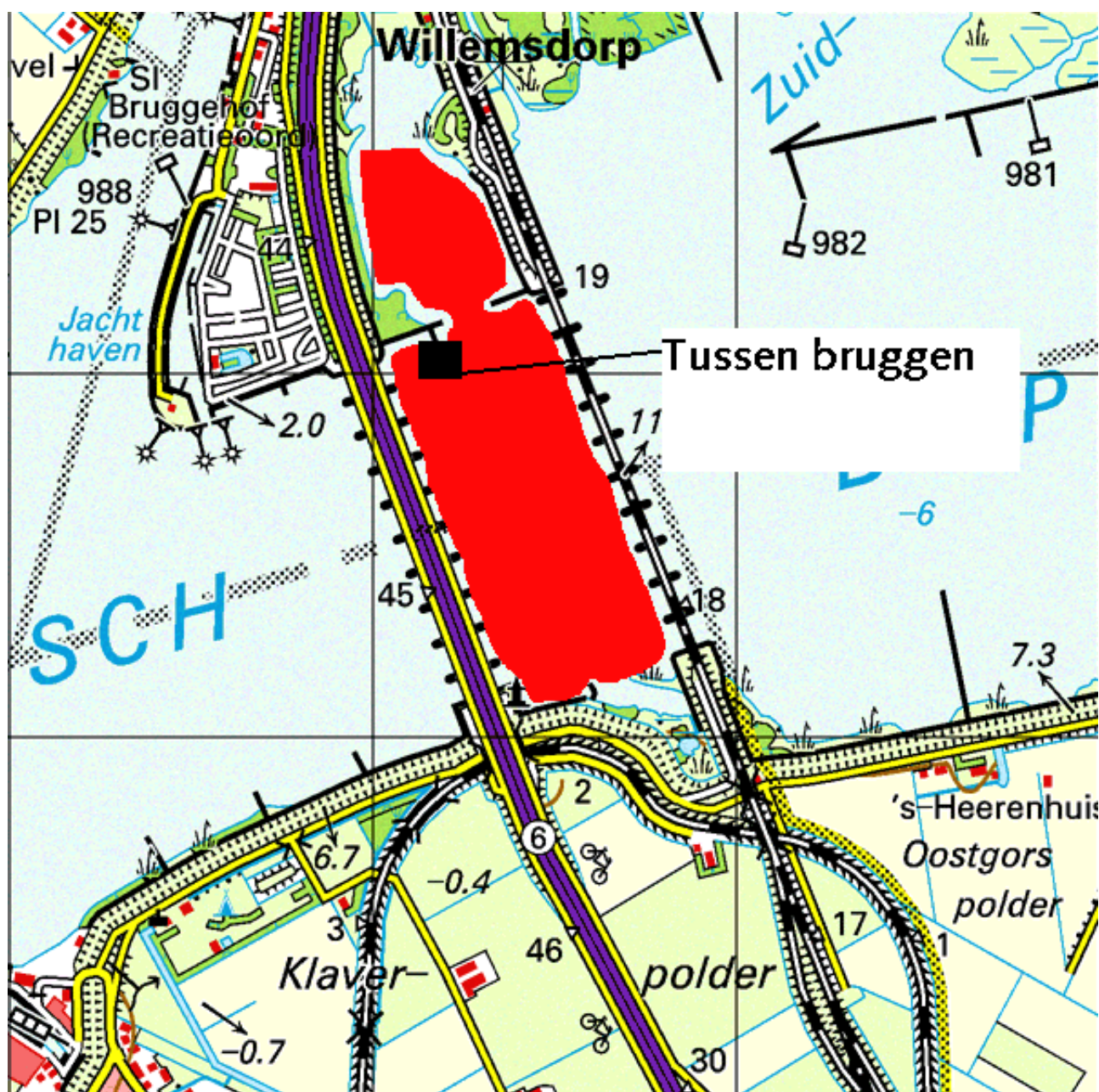
Figuur 3.5.4

3.6 Tussen Spoorbrug, HSL-brug en Moerdijkbrug noordelijke oever

Op 29 juli 2005 is er tussen de Moerdijkbrug en de HSL-brug / Spoorbrug gemeten. Tijdens de meting werden aan de zuidelijke oever tussen de bruggen valse meelopende schip-wal-schip of schip-ponton-schip waargenomen. Om uit te sluiten dat het een schip-ponton-schip reflectie betrof, is het ponton gedurende een korte periode haaks op het vaarwater gepositioneerd. Het reflecterend oppervlak van het ponton werd hiermee sterk verkleind, waardoor de geconstateerde problemen minder zouden moeten worden. De problemen veranderende na deze actie niet en we kunnen concluderen dat het geen schip-ponton-schip reflectie was. Tevens is er gevarieerd met de Radarsensor hoogte en dat gaf geen verbetering.



Figuur 3.6.1, ponton haaks op vaarwater tussen Moerdijkbrug en HSL - brug



Figuur 3.6.2, werkgebied tussen de bruggen

Radar positie (ETRS89):

051°-43.322 N

004°-38.216 E

Radarantenne hoogte =
(boven wateroppervlak)

18 meter (van 09:30 tot 10:54)

10 meter (van 10:54 tot 14:00)

Radarbereik:

1000 meter

Werkgebied:

Tussen de bruggen.

Waargenomen onregelmatigheden:

Er zijn tussen de bruggen meelopende valse schip-wal-schip en schip-schip echo's ten zuiden van het vaarwater waargenomen. Ten oosten van de spoorbrug en ten westen van de Moerdijkbrug zijn

teggestelde valse schip-brug-schip reflecties bij grotere schepen waargenomen. Alle onregelmatigheden zijn weergegeven is figuur 3.6.3

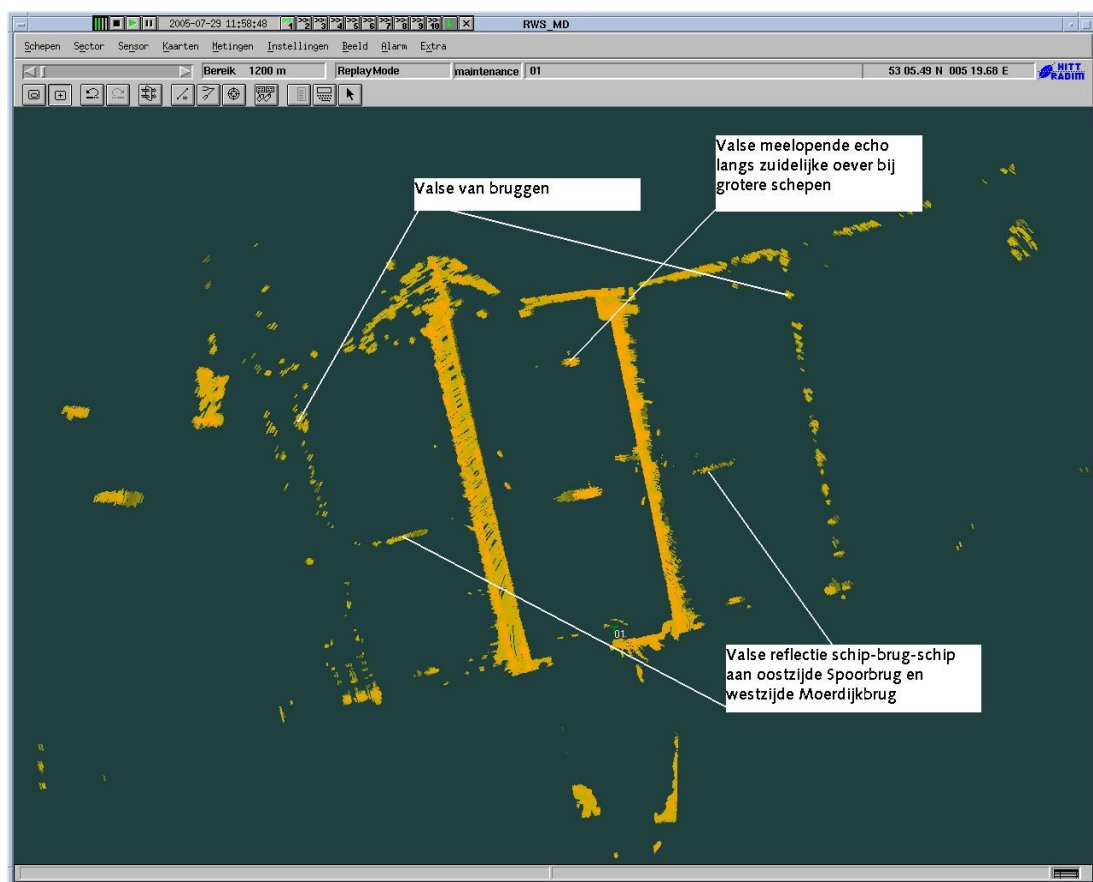
Aantal waargenomen scheepsbewegingen:

ca 100 scheepsbewegingen waargenomen. 45 schepen richting Moerdijkbrug en 55 schepen richting spoorbrug / HSL-brug.

Meetperiode:

Er is gedurende gehele meting op volvermogen gemeten, omdat er regelmatig van hoogte of positie veranderd is. Er is van 09:30 tot 10:54 op 18 meter gemeten en van 10:54 tot 14:00 op 10 meter. De meting met het ponton in het verlengde van het vaarwater duurde van 09:30 tot 12:45. En van 13:00 tot 14:00 is er gemeten met het ponton haaks op de vaarrichting

Radarbeelden:



Figuur 3.6.3

4.Resultaten van de metingen voor toekomstig Walradar/VTS systeem

Dit project dient als vooronderzoek voor een toekomstig Walradar/VTS systeem. In dit stadium zijn de specificaties van een dergelijk systeem nog niet bekend. Het is daarom niet mogelijk om aan te geven of een bepaald verschijnsel (bijvoorbeeld een valse reflectie) wel of juist niet door het systeem kan worden gedetecteerd en kan worden opgelost / voorkomen.

Om een betere indruk te krijgen wat elke locatie voor een radarketen kan betekenen, worden per locatie de knelpunten besproken en worden oplossingen aangedragen, zie tabel 4.1. In twee scenario's worden de locaties aan elkaar gekoppeld ten behoeve van een toekomstige VTS-systeem en worden voor- en nadelen gegeven.

In tabel 4.1 staan de knelpunten per locatie en de oplossingen:

Locatie		Knelpunt
Voor locatie 1 t/m 5 is langdurige afscherming van enkele minuten tussen binnenvaartschepen onderling en door zeeschepen waargenomen. Dit is niet te voorkomen vanuit één radarlocatie. De oplossing is het aanstralen van een object vanuit meerdere radarsensoren.		
Tegen openbeun reflectie valt weinig te doen en is goed herkenbaar in de radarpresentatie.		
1	Willemsdorp	Kortstondige en meelopende valse echo's in het mondinggebied van de Dordtsche Kil en bij passerende schepen ten zuiden van de radarsensor in het gebied tussen HD 48A, HD46, HD 51 en HD 57 boeien.
	Oplossing	Afscherming door zeeschepen en valse reflecties kunnen worden opgevangen door het aanstralen van object vanuit meerdere radarsensoren (scenario 1 = Moerdijkhaven, knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei en oostelijke kop Sassenplaat, scenario 2 = Moerdijkhaven, knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en Oostelijke kop Sassenplaat).
2	Moerdijkhaven	Kortstondige en meelopende valse reflecties in het gebied tussen HD 48A, HD46, HD 51 en HD 57 boeien. Kortstondige valse reflecties in monding Dordtsche Kil.

	Oplossing	Afscherming door zeeschepen en valse reflecties kunnen worden opgevangen door het aanstralen van object vanuit meerdere radarsensoren (scenario 1 = Willemsdorp, knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei en oostelijke kop Sassenplaat, scenario 2 = Willemshaven, knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en Oostelijke kop Sassenplaat).
3	Locatie tussen HD44 en HD46 boei	In het gebied ten zuiden van de boeien lijn HD 45 – HD57 en ten westen van de lijn HD 57 – HD48A zijn langdurige meelopende schip-wal-schip valse reflecties waargenomen.
	Oplossing	Afscherming door zeeschepen en valse reflecties kunnen worden opgevangen door het aanstralen van object vanuit meerdere radarsensoren (scenario 1 = Moerdijkhaven, Willemsdorp en oostelijke kop Sassenplaat, scenario 2 = Moerdijkhaven, Willemsdorp, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en Oostelijke kop Sassenplaat).
4	Locatie tussen HD46 en HD48 boei	Dezelfde problemen als bij de locatie tussen HD44 en HD46 boeien.
	Oplossing	Afscherming door zeeschepen en valse reflecties kunnen worden opgevangen door het aanstralen van object vanuit meerdere radarsensoren (scenario 1 = Moerdijkhaven, Willemsdorp en oostelijke kop Sassenplaat, scenario 2 = Moerdijkhaven, Willemsdorp, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en Oostelijke kop Sassenplaat).
5	Oostelijke kop Sassenplaat	Kortstondige en meelopende valse echo's in het mondinggebied van de Dordtsche Kil en bij passerende schepen ten zuiden van de radarsensor in het gebied tussen HD 48A, HD46, HD 51 en HD 57 boeien.

	Oplossing	Afscherming door zeeschepen en valse reflecties kunnen worden opgevangen door het aanstralen van object vanuit meerdere radarsensoren (scenario 1 = Moerdijkhaven, Willemsdorp en knik dijk tussen HD44 en HD46 boei, scenario 2 = Moerdijkhaven, Willemsdorp, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en knik dijk tussen HD44 en HD46 boei).
6	Tussen de bruggen, noordelijke oever	Valse schip-wal-schip reflecties langs zuidelijke oever.
	Oplossing	Tweede gap-filler op zuidelijke oever
7	Kop krib km 982	Meelopende valse reflecties tussen de kribben.
	Oplossing	Gebied tussen de kribben maskeren.

Tabel 4.1, knelpunten per locatie en oplossingen

Onderstaand zijn twee scenario's geschetst voor een toekomstig VTS systeem. Daarbij zijn voor- en nadelen aangegeven, gebaseerd op de uitgevoerde locatie-onderzoeken. Het eerste scenario is een zg. minimum scenario; in het tweede scenario zijn een aantal nadelen weggenomen door extra radarsensoren.

Scenario 1 (6 sensoren)

Het Hollandsch Diep wordt onder radardekking gebracht waarbij verkeersbegeleiding door middel van een VTS systeem mogelijk is. Niet alle problemen kunnen opgelost worden (afscherming en kortstondige valse reflectie).

De volgende radarlocaties komen in aanmerking als radarpost in dit minimale scenario voor een radaropstelling:

- § Willemsdorp
- § Moerdijkhaven
- § Knik in dijk tussen HD 44 en HD 46 boei
- § Oostelijke kop Sassenplaat
- § Kop krib km 982
- § Tussen de bruggen (gap-filler)

Voordelen:

- § Doel volgen is mogelijk vanuit maximaal 4 sensoren (Hollandsch Diep tussen Sassenplaat en bruggen).
- § Ten westen van de bruggen kunnen de objecten vanuit minimaal twee sensoren worden aangestraald.
- § Verkeersbegeleiding is mogelijk met minimale betrouwbaarheid.

Nadelen:

- § Tussen de bruggen en ten oosten van de bruggen kunnen objecten niet vanuit twee of meer sensoren aangestraald worden.
- § Doel volgen is mogelijk vanuit slechts 1 sensor (tussen bruggen en oost van bruggen), waardoor zich afscherming kan voordoen en bijgevolg track verlies.

-
- § Bij uitval van één radarpost oost van en tussen de bruggen is er geen radardekking en bij uitval west van de bruggen neemt de kans op problemen (afscherming / valse reflecties) toe.

Scenario 2 (10 sensoren)

Het Hollandsch Diep wordt onder radardekking gebracht, waarbij in het hele gebied meervoudige dekking wordt gerealiseerd, waarmee mogelijk problemen als afscherming en trackverlies kunnen worden ondervangen.

Radarposten voor uitgebreide scenario 2:

- § Kop krib km 982
- § Radarpost op Zeedijk km 983 (locatie voorverkenning en niet onderzocht)
- § Gap-filler tussen bruggen, op de noordelijke oever
- § Gap-filler tussen bruggen, op zuidelijke oever (nog niet onderzocht)
- § Willemsdorp
- § Knik dijk tussen HD44 en HD 46
- § Westelijk of oostelijk havenhoofd Strijensas (nog niet onderzocht)
- § Oostelijke kop Sassenplaat
- § Centrale insteekhaven (nog niet onderzocht)
- § Moerdijkhaven

Voordelen:

- § Doel volgen vanuit minimaal 2 sensoren
- § Verkeersbegeleiding is mogelijk met hogere betrouwbaarheid
- § Bij uitval van radarposten kunnen andere posten de problemen oplossen en het gebied onder radardekking houden (redundantie)

Nadelen:

Grotere investering en hogere kosten B&O

5. Conclusie

Locaties

Er zijn tijdens dit project op 6 locaties metingen uitgevoerd en 1 locatie is tijdens een eerder project onderzocht (Willemsdorp, mei 2005). Vijf locaties ten westen van de Moerdijkbrug, één tussen de Moerdijkbrug en de HSL-brug / Spoorbrug en één ten oosten van de Spoorbrug.

- Willemstad is in een eerder stadium gemeten en is een geschikte locatie. Om een geheel plaatje te kunnen maken is het benoemen van deze locatie wenselijk. De gevonden onregelmatigheden kunnen door het realiseren van de andere radarposten waarschijnlijk worden opgelost (*scenario 1* = Moerdijkhaven, knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei en oostelijke kop Sassenplaat, *scenario 2* = Moerdijkhaven, knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en Oostelijke kop Sassenplaat).
- Moerdijkhaven is een geschikte locatie. De gevonden onregelmatigheden kunnen door het realiseren van de andere radarposten waarschijnlijk worden opgelost (*scenario 1* = Willemsdorp, knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei en oostelijke kop Sassenplaat, *scenario 2* = Willemsdorp, knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en Oostelijke kop Sassenplaat).
- Knik in dijk tussen HD44 en HD46 boei is geschikt ten noorden van de lijn HD45 – HD57. De locatie is niet geschikt ten zuiden van deze lijn. De gevonden onregelmatigheden kunnen door het realiseren van de andere radarposten waarschijnlijk worden opgelost (*scenario 1* = Moerdijkhaven, Willemsdorp en oostelijke kop Sassenplaat, *scenario 2* = Moerdijkhaven, Willemsdorp, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en Oostelijke kop Sassenplaat).
- Tussen de HD46 en HD48 boei is geschikt ten noorden van de lijn HD45 en HD 57. DE locatie is niet geschikt ten zuiden van deze lijn. Deze locatie heeft niet de voorkeur, omdat de locatie nabij de knik in de dijk een beter radarbeeld richting Strijensas geeft (afstand is te groot).
- Oostelijke kop Sassenplaat is geschikt. De gevonden onregelmatigheden kunnen door het realiseren van de andere radarposten waarschijnlijk worden opgelost (*scenario 1* = Moerdijkhaven, Willemsdorp en knik dijk tussen HD44 en HD46 boei, *scenario 2* = Moerdijkhaven, Willemsdorp, westelijk/oostelijk havenhoofd Strijensas, Centrale insteekhaven en knik dijk tussen HD44 en HD46 boei).
- De locatie op de noordelijke oever tussen de bruggen is als gap-filler geschikt. De problemen langs de zuidelijke oever

vallen buiten het hoofdvaarwater. Pleziervaart vaart wel door het probleemgebied. Het is aan de opdrachtgever of dit acceptabel is. Een oplossing kan het plaatsen van een tweede gap-filler op de zuidelijke oever. Deze locatie moet dan nog wel onderzocht worden.

- Kop krib km 982 is een geschikte locatie. De gevonden problemen vallen buiten het vaarwater of zijn kortstondig van aard. Doel volgen is alleen mogelijk vanuit 1 sensor. Afscherming of langdurige valse reflecties kunnen niet opgelost worden zonder een extra radarpost op de zuidelijke oever. Door het realiseren van een extra radarsensor op de zuidelijke oever, genoemd in scenario 2, kan er een betrouwbaarder radarbeeld gerealiseerd worden.

Scenario's

AGI heeft twee scenario's in hoofdstuk 4 beschreven. De scenario's zijn een eerste stap richting een VTS-systeem. De uiteindelijke opstelling moet nog worden bepaald door de opdrachtgever en uitvoerende aannemer. Uitgaande van de gegevens en de te accepteren risico's kan de opdrachtgever c.q. opdrachtnemer een keuze maken.

Bevindingen CHL

De heer Kneefel heeft een theoretische analyse uitgevoerd om uit te zoeken waar de onregelmatigheden van de locaties langs de noordelijke oever van het Hollandsch Diep tussen HD44 en HD48 boeien vandaan komen. De waargenomen onregelmatigheden bleken overeen te komen met de analyse waarbij de oever als reflector fungeert en er een speculaire reflectie van radar – schip – wal – schip – radar ontstaat. In figuur 1 van de bijlage in dit rapport laat de stippellijn de gebieden zien waar onregelmatigheden verwacht kunnen worden. Er kan geconcludeerd worden dat de oever naar alle waarschijnlijkheid het probleem is. De uitleg over speculaire, scattering en fixed objects reflecties kunt u in de bijlagen vinden.

Oplossingen oeverbewerking en VTS keten Schelderadar

Tijdens het overleg over de opmerkingen van de concept versie van het rapport zijn eventuele oplossingen voor de geconstateerde problemen ten gevolgen van de noordelijke oever van het Hollandsch Diep kort besproken. AGI heeft DZH toegezegd om contact te zoeken met de exploitant van de Schelde radarketen en de heer Kneefel van CHL.

AGI heeft contact gehad met de heer R. Scipio van de Schelde Radarketen. Door zijn drukke werkzaamheden is het (nog) niet mogelijk geweest om van gedachten te kunnen wisselen over de toegepaste oplossingen van onregelmatigheden op breder vaarwater. Begin januari 2006 zoekt AGI opnieuw contact.

AGI heeft contract gehad met CHL, de heer de Haan. CHL wil geen uitspraak doen over mogelijke oplossingen zonder vervolg onderzoek met oeverbedekking en/of radarantennes met andere specificaties.

Aanbeveling

De waarde van de conclusies, opties en aanbevelingen in dit rapport zijn het beste te gebruiken indien de realisatie van het Walradar/VTS systeem aansluitend kan worden uitgevoerd. Naarmate de periode tussen het radarlocatie onderzoek en de realisatie van het systeem langer wordt, zal de waarde van het onderzoek afnemen. Dit wordt veroorzaakt door veranderingen in de omgeving van de onderzochte locaties.

