Opdrachtgever:

RIKZ

Controle Database Rand2001

Verslag

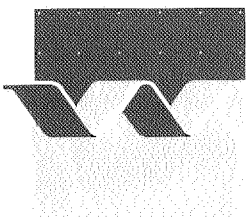
juni 2000

H3629

WL | delft hydraulics

Controle Database Rand2001

J. Dekker



WL | delft hydraulics

WL | delft hydraulics

OPDRACHTGEVER: Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)

TITEL: Controle Database Rand2001

SAMENVATTING:

Periodiek levert Rijkswaterstaat de hydraulische randvoorwaarden voor het toetsen van waterkeringen. Het Rijks Instituut voor Kust en Zee (verder aangeduid als RIKZ) levert hiervoor de randvoorwaarden langs de Nederlandse kust, in het waddengebied en in de estuaria. De randvoorwaarden worden door de dijkbeheerders gebruikt om de waterkeringen te toetsen. Het toekomstige Randvoorwaardenboek 2001 zal aan de dijkbeheerders worden geleverd samen met een computerprogramma, HYDRA-K, waarmee de berekeningen kunnen worden uitgevoerd. De hydraulische randvoorwaarden zullen ter beschikking worden gesteld in de vorm van een database met modelresultaten. Voor de databaseschil, die Rand2001 is genoemd, zijn voor elk van de gebieden Westerschelde, Oosterschelde, Noordzeekust, Waddenzee-west en Waddenzee-oost de benodigde databestanden aangemaakt.

Deze databestanden zijn het eindresultaat van een vrij gecompliceerd produktieproces bestaande uit een groot aantal berekeningen, nabewerkingsstappen en samenstellingen tot één of enkele invoerbestanden voor de database die grotendeels geautomatiseerd worden uitgevoerd. Aan dit proces is veel zorg besteed en er zijn op verschillende momenten diverse controles uitgevoerd. Aangezien het belang van betrouwbare randvoorwaarden voor de toetsing van de waterkeringen groot is, heeft RIKZ als extra kwaliteitsborging aan WL | Delft Hydraulics opdracht gegeven voor het uitvoeren een controle, voordat het eindresultaat aan de gebruikers ter beschikking wordt gesteld.

REFERENTIES: RIKZ project TCRAND, nr. RKZ-778
brief RIKZ / OS 997198 dd. 11 november 1999

VER.	AUTEUR	DATUM	OPMERK.	REVIEW	GOEDKEURING
0	J. Dekker	maart 2000	concept	M. Klein Breteler	W.M.K Tilmans
1	J. Dekker	april 2000	2e concept	M. Klein Breteler	W.M.K Tilmans
2	J. Dekker	juni 2000	definitief	M. Klein Breteler	W.M.K Tilmans

PROJECTNUMMER:		H3629						
TREFWOORDEN:		golfcondities, Nederland						
INHOUD:	TEKST	55	TABELLEN	21	FIGUREN	46	APPENDICES	1
STATUS:	☐ VOORLOPIG		☐ CONCEPT		☒ DEFINITIEF			

Inhoud

Lijst van Figuren

Lijst van Tabellen

1 Inleiding 1–1

1.1 Achtergrond en opdrachtverlening 1–1

1.2 Doel van de studie 1–1

1.3 Uitvoering 1–2

2 Methode van aanpak 2–1

2.1 Database Rand2001 2–1

2.2 Aanpak controles 2–2

2.2.1 Controle procedure 2–3
2.2.2 Controle overeenkomst tussen de twee typen tabellen 2–3
2.2.3 Controle consistentie van resultaatparameters 2–3
2.2.4 Controle op onwaarschijnlijke combinaties van parameters 2–4

3 Controle procedure 3–1

3.1 Beschrijving procedure 3–1

3.2 SWAN berekeningen 3–1

3.2.1 Algemeen 3–1
3.2.2 Pre-processing 3–2
3.2.3 Uitvoering berekeningen 3–9
3.2.4 Post-processing 3–10

3.3 Database Rand2001 3–11

3.3.1 Beschrijving 3–11
3.3.2 Procedure 3–12
3.3.3 Enkele testen 3–12

4 Beschrijving test programmatuur 4–1

4.1 Inleiding 4–1

4.2 Synchroniciteit bestanden 4–1

4.2.1 Opzet 4–1
4.2.2 Installatie en gebruik 4–2

4.3 Controles gegevens database 4–3
4.3.1 Algemene opzet 4–3
4.3.2 Initialisatie en sorteren 4–4
4.3.3 Uitvoerbestanden 4–5
4.3.4 Geautomatiseerde controles 4–5
4.3.5 Analyse van de controle resultaten 4–7

5 Westerschelde 5–1

5.1 Vergelijking resultaatparameters en spectrumwaarden 5–1

5.2 Ontbrekende gegevens en maatgevende condities 5–1

5.3 Controle combinaties van parameters 5–1
5.3.1 Golfhoogte en waterdiepte 5–1
5.3.2 Golfsteilheid 5–2

5.4 Consistentie resultaatparameters 5–3
5.4.1 Consistentie over locaties 5–3
5.4.2 Consistentie over de windrichtingen 5–3
5.4.3 Consistentie over windsnelheden 5–3
5.4.4 Consistentie over waterstanden 5–4

6 Oosterschelde 6–1

6.1 Vergelijking spectra en parameters 6–1

6.2 Ontbrekende gegevens en maatgevende condities 6–1

6.3 Controle combinaties van parameters 6–1
6.3.1 Golfhoogte en waterdiepte 6–1
6.3.2 Golfsteilheid 6–2

6.4 Consistentie resultaatparameters 6–2
6.4.1 Consistentie over locaties 6–2
6.4.2 Consistentie over de windrichtingen 6–2
6.4.3 Consistentie over windsnelheden 6–2
6.4.4 Consistentie over waterstanden 6–3

7 Noordzeekust 7–1

7.1 Inleiding 7–1
7.1.1 Dubbele punten 7–1
7.1.2 Ontbrekende windklassen 7–2

7.2 Vergelijking spectra en parameters 7–2

7.3 Ontbrekende gegevens en maatgevende condities 7–2

7.4 Controle combinaties van parameters 7–3
7.4.1 Golfhoogte en waterdiepte 7–3
7.4.2 Golfsteilheid 7–3
7.5 Consistentie resultaatparameters 7–3
7.5.1 Consistentie over locaties 7–3
7.5.2 Consistentie over de windrichtingen 7–4
7.5.3 Consistentie over windsnelheden 7–4
7.5.4 Consistentie over waterstanden 7–4
8 Conclusies en aanbevelingen 8–1
8.1 Controle procedure 8–1
8.2 Controle database gegevens 8–2
Literatuur Lit.–1

Appendices

A Procedure "Controle formulier"

A.1 Installatie A–1
A.2 Uitvoeren controle A–1
A.3 Voorbeelden log-bestand A–1

Lijst van Figuren

3.1	Variatie golfrandvoorwaarde 'zijrand' model	3-8
3.2	Voorbeeld effect zijrand op ruimtelijke verdeling golfhoogte (bron: ALKYON, 1998b, Fig. 4.1)	eind
3.3	Voorbeeld van verwisseling van spectrale waarden tussen twee condities voor dezelfde locatie bij fouten in de indexwaarden voor de spectra	3-13
3.4	Voorbeeld van verwisseling van spectrale waarden tussen twee locaties bij fouten in de indexwaarden voor de spectra	3-14
3.5	Voorbeeld van foutmelding die door Rand2001 wordt gegeven als buiten beschikbare indexwaarden wordt gelezen	3-15
3.6	Voorbeeld resultaattabel en bijbehorende spectrale gegevens voor een locatie aan de Noordzeekust	3-16
3.7	Verdeling van de energie over de richtingssectoren voor de spectrale gegevens in Figuur 3.6	3-16
5.1a-c	Controle locaties Westerschelde; Ongebruikelijke combinaties van parameters; Locaties waar $H_S/d > 0.5$	eind
5.2	Controle locaties Westerschelde; Ongebruikelijke combinaties van parameters H_S/L; NAP+6m, richting 270°N, snelheid 38m/s	eind
5.3	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=57400, Y=380683	eind
5.4a-c	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de locatie; NAP+6m, richting 270°N, snelheid 43m/s	eind
5.5a-c	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de locatie; NAP+6m, richting 300°N, snelheid 41m/s	eind
5.6	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=60368, Y=379197	eind
5.7	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=66761, Y=373555	eind
5.8	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=69647, Y=371746	eind
5.9	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=56996, Y=386721	eind
5.10	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=65060, Y=380732	eind
5.11	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=52897, Y=382740	eind
5.12	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=53400, Y=384288	eind
5.13	Controle locaties Westerschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=52829, Y=382525	eind
6.1a-b	Controle locaties Oosterschelde; Ongebruikelijke combinaties van parameters; Locaties waar $H_S/d > 0.5$	eind
6.2	Controle locaties Oosterschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=56159, Y=404185	eind
6.3	Controle locaties Oosterschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=44676, Y=402788	eind

6.4 Controle locaties Oosterschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=50772, Y=400049 eind
6.5 Controle locaties Oosterschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=61832, Y=391252 eind
6.6 Controle locaties Oosterschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=73015, Y=390033 eind
6.7 Controle locaties Oosterschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=71157, Y=406274 eind
6.8 Controle locaties Oosterschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=43579, Y=402658 eind
6.9 Controle locaties Oosterschelde; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=48109, Y=402812 eind

7.1 Voorbeeld 'dubbele' punten rij in database Noordzeekust 7-1
7.2 Voorbeeld ruimtelijke verdeling verhouding golfhoogte / waterdiepte (bron: ALKYON, 1999e, Fig 5.4) eind
7.3a-c Controle locaties Noordzeekust; Ongebruikelijke combinaties van parameters; Locaties waar $H_S/d > 0.5$ eind
7.4 Controle locaties Noordzeekust; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=37065, Y=405418 eind
7.5 Controle locaties Noordzeekust; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=39308, Y=408274 eind
7.6 Controle locaties Noordzeekust; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=104989, Y=529575 eind
7.7 Controle locaties Noordzeekust; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=77744, Y=457861 eind
7.8 Controle locaties Noordzeekust; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=98444, Y=498278 eind
7.9 Controle locaties Noordzeekust; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=79442, Y=4598357 eind
7.10 Controle locaties Noordzeekust; Consistentie met de windsnelheid; Locatie X=39337, Y=409872 eind

Lijst van Tabellen

2.1	Aantal locaties en condities in de Rand2001 database per gebied	2-1
3.1	Mogelijke roosters waar fout in voortplanting kan optreden	3-3
3.2	Waterstanden toegepast in de SWAN studies voor de verschillende gebieden	3-4
3.3	Windsnelheid in het binnengebied voor elke windconditie (richting, klasse) waarvoor SWAN berekeningen zijn uitgevoerd voor Westerschelde en Oosterschelde (in m/s)	3-5
3.4	Windsnelheid voor IJmuiden voor elke windconditie (richting, klasse) waarvoor SWAN berekeningen zijn uitgevoerd voor de Noordzeekust (in m/s)	3-6
3.5	Windsnelheid voor Terschelling voor elke windconditie (richting, klasse) waarvoor SWAN berekeningen zijn uitgevoerd voor de Waddenzee (in m/s)	3-7
5.1	Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden.	eind
5.2	Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden	eind
5.3	Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windrichting voor meer dan twee richtingen wordt overschreden	eind
5.4	Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windsnelheid wordt overschreden	eind
5.5	Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de waterstand wordt overschreden	eind
6.1	Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parmetercombinaties optreden	eind
6.2	Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden	eind
6.3	Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windrichting voor meer dan twee richtingen wordt overschreden	eind
6.4	Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windsnelheid wordt overschreden	eind
6.5	Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de waterstand wordt overschreden	eind
7.1	Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden.	eind
7.2	Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden	eind
7.3	Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windrichting voor meer dan twee richtingen wordt overschreden	eind

7.4 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windsnelheid wordt overschreden eind

7.5 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de waterstand wordt overschreden eind

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en opdrachtverlening

Periodiek levert Rijkswaterstaat de hydraulische randvoorwaarden voor het toetsen van waterkeringen. Het Rijks Instituut voor Kust en Zee (verder aangeduid als RIKZ) levert hiervoor de randvoorwaarden langs de Nederlandse kust, in het Waddengebied en in de estuaria. De randvoorwaarden worden door de dijkbeheerders gebruikt om de waterkeringen te toetsen. Het toekomstige Randvoorwaardenboek 2001 zal aan de dijkbeheerders worden geleverd samen met een computerprogramma, HYDRA-K, waarmee de berekeningen kunnen worden uitgevoerd.

Omdat het resultaat van de toetsing afhankelijk is van de geometrie van de dijk bestaan de hydraulische randvoorwaarden feitelijk uit een database waarin per 'locatie' (op circa 50 m uit de teen van de zeedijk) standaardgegevens zijn opgeslagen, en uit het programma HYDRA-K, waarmee probabilistische berekeningen kunnen worden uitgevoerd. De dijkbeheerder is vervolgens zelf in staat de toetsing uit te voeren.

De hydraulische randvoorwaarden zullen ter beschikking worden gesteld in de vorm van een database met modelresultaten. Voor de databaseschil, die Rand2001 is genoemd, zullen voor elk van de gebieden Westerschelde, Oosterschelde, Noordzeekust, Waddenzee-west en Waddenzee-oost de benodigde databestanden worden aangemaakt.

Deze databestanden zijn het eindresultaat van een vrij gecompliceerd produktieproces bestaande uit een groot aantal berekeningen, nabewerkingsstappen en samenstellingen tot één of enkele invoerbestanden voor de database die grotendeels geautomatiseerd worden uitgevoerd. Aan dit proces is veel zorg besteed en er zijn op verschillende momenten diverse controles uitgevoerd. Aangezien het belang van betrouwbare randvoorwaarden voor de toetsing van de waterkeringen groot is, heeft RIKZ gemeend als extra kwaliteitsborging een controle door een derde partij te moeten laten uitvoeren, voordat het eindresultaat aan de gebruikers ter beschikking wordt gesteld. Met haar brief van 11 november 1999 heeft RIKZ aan WL | Delft Hydraulics opdracht gegeven voor het uitvoeren van een dergelijke controle op basis van WL's offerte van 12 oktober 1999.

1.2 Doel van de studie

Het doel van de werkzaamheden is het uitvoeren van een aantal controles op compleetheid en invoer-, reken- en procedurefouten van de inhoud van de database RAND2001. Hierbij dient met name aandacht te worden besteed aan de compleetheid en consistentie van de modelresultaten.

1.3 Uitvoering

Het project is uitgevoerd in de marktgroep Mariene en Kust Infrastructuur door ir. J. Dekker en Mw. E. Cecchi. Op enkele specifieke aspecten (MS-Access, SWAN) is door verschillende andere medewerkers ondersteuning verleend. Ir. M. Klein Breteler was verantwoordelijk voor de kwaliteitsborging van het product.

In het volgende hoofdstuk wordt iets uitgebreider ingegaan op de aanpak die voor deze studie is gevolg. Daarna volgt een beschrijving en analyse van de gevolgde procedure om te komen tot de databases met randvoorwaarden (Hoofdstuk 3). In Hoofdstuk 4 wordt een korte beschrijving gegeven van de ontwikkelde programmatuur. In Hoofdstuk 5 tot 7 wordt per gebied de resultaten van de uitgevoerde controles gepresenteerd. In het laatste hoofdstuk worden enkele conclusies en aanbevelingen samen gevat. In dit rapport zijn enkele figuren met resultaten van de controles opgenomen die de tekst ondersteunen. Dit is een selectie uit een veel groter aantal, dat digitaal beschikbaar is. Een wat groter aantal dan in dit rapport is opgenomen, is voor de analyse afgedrukt en gebruikt. Deze zijn opgenomen in een aparte bijlage die in een kleinere oplage beschikbaar is.

2 Methode van aanpak

2.1 Database Rand2001

De database Rand2001 omvat een algemeen programma als gebruikersschil voor het benaderen van de hydraulische gegevens en databestanden voor elk van de gebieden Westerschelde, Oosterschelde, Waddenzee, en het overig deel van de Nederlandse (Noordzee)kust. Met behulp van het algemene programma kan de gebruiker in een kaart van het betreffende gebied een relevante locatie selecteren en de hydraulische randvoorwaarden in dit punt die voor de toetsing van de dijken benodigd zijn uitvoeren. Voor elk van de condities kunnen ook de 2-D golfspectra worden opgevraagd.

De hydraulische randvoorwaarden in elke locatie zijn het resultaat van een groot aantal golfberekeningen voor verschillende combinaties van windsnelheid, windrichting en waterstand. De windsnelheden worden aangeduid als windklassen, waarbij de windsnelheid voor een gegeven klasse nog afhangt van de richting. Het aantal windklassen waarvoor berekeningen zijn uitgevoerd is niet voor alle windrichtingen gelijk. Voor de Westerschelde en de Oosterschelde zijn in totaal voor 216 verschillende condities berekeningen uitgevoerd, voor de Noordzeekust 231 en in de Waddenzee voor 329 (west) of 434 condities (oost). In alle gebieden zijn voor 3, zij het verschillende, waterstanden berekeningen uitgevoerd met uitzondering van de oostelijke Waddenzee (4 waterstanden). Opgemerkt zij dat het aantal windcondities waarvoor gegevens zijn opgenomen in de database voor de Noordzeekust en de Waddenzee lager is (respectievelijk 219 en 302; zie Hst 3 voor oorzaken).Ook zijn geen gegevens opgenomen voor de extra waterstand voor het gebied Waddenzee-Oost. Het aantal uitvoerlocatie varieert per gebied tussen 360 en 1000. Omdat voor het opslaan van de spectra ongeveer 385 waarden nodig zijn, leidt dit tot zéér grote databestanden. Tabel 2.1 geeft per gebied het aantal locaties en condities waarvoor gegevens beschikbaar zijn in de database bestanden die voor dit onderzoek zijn gebruikt .

Gebied	Westerschelde	Oosterschelde	Noordzeekust	Waddenzee-W	Waddenzee-O
Locaties	984	963	363	590	841
Waterstanden	3	3	3	3	3
Richtingen	14	14	14	14	14
Windsnelheden					
30	4	4	5	7	7
60	4	4	3	4	4
90	4	4	4	4	4
120	4	4	3	4	4
150	4	4	3	4	4
180	5	5	4	6	6
210	6	6	5	7	7
240	6	6	7	9	9
270	7	7	7	9	9
285	7	7	7	9	9
300	6	6	7	9	9
315	6	6	6	8	8
330	5	5	6	8	8
360	4	4	6	8	8
Totaal aantal condities	216	216	219	302	302
Totaal aantal regels	212544	208008	79497	178180	253982

Tabel 2.1 Aantal locaties en condities in de Rand 2001 database per gebied

De golfgegevens zijn berekend met het golfmodel SWAN. Er is gebruik gemaakt van groot aantal geneste rekenroosters: 67 voor de Westerschelde, 49 voor de Oosterschelde, 52 voor de Waddenzee en 21 voor de Noordzeekust. De berekende spectra in de uitvoerlocaties zijn bewerkt om enkele parameters te bepalen die niet door SWAN worden gegeven maar in het programma HYDRA-K nodig zijn. De resultaten van de verschillende berekeningen zijn samengesteld tot 1 bestand met alle resultaten per locatie. Deze zijn omgewerkt tot tabellen met de gegevens voor alle locaties per conditie, waarmee uiteindelijk de database Rand2001 is gevuld.

2.2 Aanpak controles

Zoals eerder beschreven is het doel van het onderzoek de controle van de kwaliteit van de gegevens in de databestanden. Uit het bovenstaande zal duidelijk zijn dat dit om bijzonder grote aantal gegevens gaat. Concreet worden in de offerte-aanvraag de volgende aspecten genoemd die zouden moeten worden nagetrokken:

- het controleren van de gevolgde procedure tijdens het rekenproces. Hierbij kan aan het licht gebracht worden of de juiste berekeningen zijn uitgevoerd, of de juiste bestanden in de database terecht zijn gekomen, en of de database compleet is.
- controleren of de twee genoemde tabellen parallel lopen door vergelijking van de H_S en T_{m0} waarden in de resultaatparametertabel met de waarden af te leiden uit de spectruminformatie in de andere tabel.
- het controleren van de consistentie van de resultaten, bijvoorbeeld door het nagaan van het gedrag over opeenvolgende locatie, windsnelheden of windrichtingen.
- controleren op onwaarschijnlijke combinaties van verschillende fysische uitvoerparameters.

Voor de controles van de gegevens in de database zijn enkele computerprogramma's ontwikkeld die één of meer van de controles uitvoeren. In de volgende paragrafen wordt nader op de aanpak van de onderdelen ingegaan.

Om het doel van deze studie, controleren van compleetheid en consistentie van de gegevens in de databases van Rand2001, te verwezenlijken zijn er diverse mogelijkheden: narekenen of controleren, controleren door steekproeven of alles controleren, visueel of geautomatiseerd controleren. Narekenen is door het grote aantal berekeningen qua tijd en budget niet haalbaar en controle via een steekproef is gezien de omvang van de data al gauw te klein. In deze studie is gekozen voor een combinatie van geautomatiseerd en visueel controleren waardoor het mogelijk wordt in principe alle data te controleren. In de praktijk is echter een drempelwaarde voor de golfhoogte en piekperiode ingevoerd.

Bij het signaleren van mogelijke fouten kan het nodig zijn terug te zoeken in de tussenresultaten en invoerfiles van berekeningen. Bij de rapportage van de controle wordt gevraagd, indien van toepassing, in te gaan op de mogelijke bron van de fouten, en aanbevelingen te doen voor verbetering.

2.2.1 Controle procedure

Op basis van de rapporten over de golfberekeningen en de documentatie van de database Rand2001 is het produktieproces vanaf het opzetten van de berekeningen tot en met het invoeren van de gegevens in de database in kaart gebracht. De datastromen, bewerkingen en controleslagen tijdens het gehele proces vanaf de golfberekeningen worden in kaart gebracht voor zover deze direct van belang zijn voor de gegevens in de database. Hierbij is zowel aandacht besteed aan de opzet (schematisaties) van de golfberekeningen en de nabewerking van de resultaten als aan de opzet en vullen van de Rand2001 database. De nadruk is hierbij gelegd op mogelijke bronnen voor inconsistenties of risico's bij de verwerking van de vele gegevens. Ook is aandacht besteedt aan de verschillen in de werkwijze voor de verschillende gebieden. De resultaten van deze controle (hier beschreven in Hoofdstuk 3) zijn eerder al in een tussentijdse notitie gerapporteerd.

2.2.2 Controle overeenkomst tussen de twee typen tabellen

Een belangrijk punt van zorg bij RIKZ met betrekking tot de gegevens van de database betreft het synchroon lopen van de bestanden met resultaatparameters met die met de spectrumwaarden. Deze zijn gekoppeld via een indexgetal. Dit indexgetal is opgenomen in de tabel met resultaatparameters en verwijst naar het overeenkomstige record in het bestand met spectrumwaarden. In de beschrijving van de database wordt expliciet het risico van het 'uit de pas gaan lopen' van de bestanden genoemd (EDS, 1999a). Voor het controleren van het parallel lopen van de tabellen met resultaatparameters en spectrumwaarden is binnen MS-Access een procedure geschreven die de sleutelwaarden die ook bij de spectrumwaarden zijn opgeslagen vergelijkt met die van de resultaattabel. Oorspronkelijk was bedoeld ook H_S en T_{m01} opnieuw uit de spectrumwaarden te berekenen en te vergelijken met de waarden in de tabel met resultaatparameters. Om verschillende redenen bleek dit niet mogelijk. Dit beperkt de mogelijkheden voor het opsporen van incidentele fouten in de procedures enigszins. Deze zouden tot verschillen in de parameters aanleiding kunnen geven. De sleutelwaarden bieden echter wel voldoende mogelijkheid voor de controle van de synchroniciteit van de bestanden.

2.2.3 Controle consistentie van resultaatparameters

Voor het uitvoeren van een aantal controles op de consistentie van de resultaatparameters en op minder verwachte combinaties van parameters is een speciaal programma geschreven in Fortran. Locaties waarin onverwachte of grote afwijkingen in parameters optreden worden in uitvoerbestanden weggeschreven, waarna de locaties waar dit optreedt eenvoudig in een figuur met het modelgebied geplot kunnen worden. Met behulp van de verschillende uitvoerbestanden zijn mogelijke oorzaken voor de verschillen nader onderzocht.

Met behulp van het programma zijn een viertal checks op de consistentie uitgevoerd, waarbij het verloop van de resultaatparameters is nagegaan:

- consistentie met de locatie,
- consistentie met de windrichting,
- consistentie met de windsnelheid,
- consistentie met de waterstand.

Hiervoor is een zestal resultaatparameters gekozen: significante golfhoogte H_s, drie periodematen (T_{m12}, T_p en T_{pm}), de golfrichting en de golfrichtingsspreiding. Voor deze parameters worden de beide checks uitgevoerd. In veel gevallen kunnen de geconstateerde verschillen vrij snel worden verklaard uit bijvoorbeeld grote veranderingen in de diepte of de oriëntatie van de kustlijn, zodat verder onderzoek niet nodig was. In enkele gevallen zijn de verschillen nader onderzocht met behulp van de oorspronkelijke data en figuren die voor één locatie de significante golfhoogten voor alle condities samenvatten. Vooral locaties waar meerdere controles een afwijkend gedrag lieten zien en dijkvakken waar meerdere locaties bij elkaar inconsistenties lieten zien, waren hierbij verdacht.

2.2.4 Controle op onwaarschijnlijke combinaties van parameters

Met het ontwikkelde computerprogramma is ook voor enkele combinaties van parameters gecontroleerd of waarden buiten de gangbare grootte voorkwamen. Hierbij zijn de volgende combinaties van parameters beschouwd:

- golfhoogte t.o.v. de waterdiepte H_s/d,
  over het algemeen zal deze parameter onder een waarde van 0.4 tot 0.5 liggen; bij zeer steile bodem kunnen hogere waarden optreden (het rekenmodel voor dissipatie door breken heeft 'ruimte' nodig om golfhoogte aan te passen aan lokale diepte)
- golfsteilheid H_s/L;
  bij eerdere projecten voor o.a. IJburg bleek de golfsteilheid (gebaseerd op T_p) waarden tussen 0.02 en 0.09 aan te nemen
- periode verhouding T_{m02}/T_p;
- voor een enkeltoppig JONSWAP-type spectrum zijn uit de literatuur verhoudingen voor verschillende periodematen bekend, voor T_{m02}/T_p is deze voor een standaard JONSWAP spectrum (γ=3.3) ongeveer 0.75 (Dingemans, 1987).

Locaties waar afwijkende waarden optreden zijn weggeschreven in bestanden voor grafische weergave en nadere analyse.

3 Controle procedure

3.1 Beschrijving procedure

Afhankelijk van de mate van detail die wordt onderscheiden, kan de procedure die heeft geleid tot een werkend database programma met onderliggende gegevens ten bate van het ontwerp van de waterkeringen in vele onderdelen uiteen worden gerafeld. Op het hoogste niveau kunnen twee stappen worden onderscheiden:

1. de opzet, uitvoering en nabewerking van SWAN golfberekeningen, resulterend in verzameltabellen en bestanden die in de database worden ingelezen;
2. algemene opzet van de Access-database Rand2001 en het inlezen en bewaren van de golfgegevens uit SWAN in de database.

Afgezien van de algemene opzet van de database Rand2001 en hulpprogrammatuur voor de SWAN berekeningen, is elk van deze stappen per gebied uitgevoerd. De eerste stap, opzet, uitvoering en nabewerking van de SWAN berekeningen is geheel door ALKYON B.V. in opdracht van en overleg met RIKZ uitgevoerd (Alkyon, 1998a, 1998b, 1999a, 1999b, 1999c). De database Rand2001 is door EDS in opdracht van RIZA ontwikkeld (EDS, 1999a, 1999b, 1999c). De invoer van de SWAN resultaten van ALKYON in de database is door RIKZ uitgevoerd.

In de volgende paragrafen worden deze twee stappen nader beschreven, waarbij aandacht wordt besteed aan mogelijke problemen die bij de uitvoering zouden kunnen optreden en de controles die zijn uitgevoerd.

3.2 SWAN berekeningen

3.2.1 Algemeen

Om tot de uiteindelijke tabellen met alle golfcondities en golfspectra in alle uitvoerlocaties van een gebied te komen is een groot aantal SWAN berekeningen nodig. Uit oogpunt van efficiency is het productieproces door Alkyon zo veel mogelijk geautomatiseerd. Dit geautomatiseerde proces wordt gestuurd door een aantal invoerbestanden die handmatig worden aangemaakt. Het proces, dat staat beschreven in enkele van de uitgevoerde studies (Alkyon, 1999a, 1999b, 1999c), valt in drie delen uiteen:

1. pre-processing (schematisaties, aanmaken SWAN invoerbestanden)
2. uitvoering berekeningen
3. post-processing.

3.2.2 Pre-processing

In de pre-processing worden alle benodigde invoerbestanden voor de SWAN berekeningen aangemaakt. Dit betreft zowel de feitelijke SWAN stuurfiles (**.swn* files) als hulpbestanden met de bathymetrie (**.bot* files), windgegevens (**.wnd* files) en uitvoerlocaties (**.pnt* files). Deze invoer files worden aangemaakt via een geautomatiseerd proces. Hiervoor zijn, naar uit de beschrijving blijkt, diverse hulpprogramma's geschreven. Deze worden aangestuurd door 'project-definitiefiles'. Door bijvoorbeeld plaatsgebrek op schijfgeheugen van de computers zou het kunnen voorkomen dat bepaalde bestanden niet of niet compleet worden aangemaakt. In het proces zijn controles ingebouwd die controleren of de verschillende bestanden bestaan bij de start van de berekeningen. In de beschrijvingen wordt niet ingegaan op de controles die uitgevoerd zijn op het goed functioneren van de hulpprogramma's en de inhoud van de project-definitiefiles. Het betreft hier echter per gebied een relatief beperkt aantal invoerbestanden, die in redelijke mate door bijvoorbeeld een collega kunnen worden gecontroleerd door deze te vergelijken met tabellen. Ook is het aantal invoerbestanden voor bijvoorbeeld de bathymetrie van die omvang dat visuele controle met behulp van kleurenplots nog redelijk haalbaar is.

Voor deze kunnen worden aangemaakt moeten uiteraard eerst een aantal keuzen worden gemaakt met betrekking tot:

1. schematisatie: roosters (grootte en resolutie), nesting van roosters, instellingen voor parameters
2. randvoorwaarden: windcondities, bijbehorende golfrandvoorwaarden op de zeerand(en)
3. uitvoerlocaties

In het onderstaande worden kort enkele algemene opmerkingen gemaakt, die voor alle gebieden gelden. Specifieke opmerkingen per gebied worden in de volgende hoofdstukken vermeld.

Roosters

De grootte van het gebied dat één rekenrooster kan omvatten, wordt bepaald door het geheugen van het rekensysteem (het aantal punten dat kan worden gebruikt) en de gewenste resolutie. De grovere roosters die zijn gebruikt hebben een maaswijdte van 100x100m, de detailroosters een maaswijdte van 20x20m. De resolutie van 100x100m is voldoende om de grotere geulen afdoende te schematiseren; voor de kleinere geultjes zou het iets fijner kunnen zijn, maar deze hebben slechts een beperkt invloedsgebied. De resolutie van 20x20m lijkt voldoende voor de detailgebieden.

Bij de berekeningen is ook de volgorde waarin de roosters worden afgehandeld van belang in verband met het 'nesten' van de roosters.

In het verleden is bij enkele studies gebleken dat er in SWAN een fout zat in de afhandeling van de voortplanting als één van de spectrale richtingen precies samenviel met de x-as van het rekenrooster (WL | Delft Hydraulics, 1999). In de genoemde studie bleek dit ook aanzienlijke gevolgen te hebben voor het convergentie gedrag van het model. Dit kan

optreden in geneste roosters. De spectrale richtingen worden door SWAN in een genest rooster overgenomen uit het rooster waarin wordt genest.. Bij meervoudige nesting worden de richtingen dus bepaald door het meest grove rooster. Deze problematiek kan dus optreden als het geneste rekenrooster gedraaid is over een hoek $(i+\frac{1}{2})*d\theta$ ten opzichte van het meest grove rooster. In de studies ten bate van Rand2001 is dit het geval bij enkele detailroosters in de Waddenzee en langs de gesloten kust. Omdat niet-lineaire processen er voor zorgen dat wel wat energie in deze richting terecht komt, betekent dit niet noodzakelijkerwijs dat deze richting geen energie bevat. In de resultaten in de database is dit niet meer na te gaan omdat hier de energie per sector van 30° is gegeven. Tabel 3.1 vat de mogelijke plaatsen waar dit kan optreden samen. Doordat sommige roosters in meerdere andere zijn genest, kan in enkele gevallen niet worden beoordeeld welke de spectrale richtingen zullen zijn.

Detailrooster	Grover rooster	Richting	Opmerkingen
Kust			
D61/D11	K2 → N2/N3	315-360°N	Als de spectrale richtingen van N3 worden overgenomen
Wadden			
D14	W1 → N1	210-330°N	
D18	W2 → W1/N2	210-330°N	Als de spectrale richtingen van N1 (W1) worden overgenomen
D35	W3	180°N	

Tabel 3.1 Mogelijke roosters waar fout in voortplanting kan optreden

Aanpassing bodemtopografie

In de berekeningen voor de Westerschelde en Oosterschelde is de hoogteligging van bepaalde platen en slikken met een ligging van NAP-4m en hoger in het gebied aangepast. Dit om rekening te houden met o.a. mogelijke bodemdaling. De aangebrachte correctie is afhankelijk van de plaats in het gebied. Dit is gedocumenteerd in de betreffende rapporten.

Langs de Noordzeekust is alleen rondom de Maasvlakte de bodemtopografie lokaal aangepast. Ook dit is duidelijk beschreven in het betreffende rapport.

Anders dan in de Westerschelde en Oosterschelde is in de Waddenzee geen integrale verlaging van platen en slikken toegepast. Hier zijn alleen enkele lokale aanpassingen ten zuiden van het Kaaphoofd (Den Helder) en ten westen van de Eemshaven doorgevoerd. Deze zijn in het rapport duidelijk aangegeven.

Instellingen

De berekeningen zijn uitgevoerd met de standaardinstellingen van SWAN. Deze zijn:

1. windgroei / whitecapping — derde generatie volgens Komen
2. diepte gelimiteerd breken — Battjes / Jansen, standaardwaarde parameters
3. bodemwrijving — JONSWAP formulering

4. triads / quadruplets aan

De voorbeeld invoerbestanden die in de rapporten zijn opgenomen laten verder zien dat de berekeningen zijn uitgevoerd met de standaardwaarden voor de afbreekcriteria. Het maximum aantal iteraties is echter op 15 gezet. Verder is het commando SET POWER=-1 gebruikt. Dit is een niet-standaard SWAN commando dat alleen invloed heeft op de uitvoer van het programma. Hierdoor kan een andere spectrale periode worden verkregen, bijvoorbeeld T_{m-2-1} (Booij, 1999, persoonlijke mededeling). Het gebruik van dit commando heeft geen invloed op de berekening.

Waterstanden

In elk van de gebieden zijn voor drie waterstanden de golfcondities voor een groot aantal combinaties van windrichting en windsnelheid bepaald. Alleen in de oostelijke Waddenzee, waar hogere waterstanden voorkomen, zijn vier waterstanden beschouwd. Per gebied zijn verschillende waterstanden gebruikt. Deze zijn onderstaand in Tabel 3.2 samengevat.

Gebied	Waterstand [m t.o.v. NAP]			
	L	M	H	Z
Westerschelde	2	4	6	
Oosterschelde	0	2	4	
Noordzeekust	2	4	6	
Waddenzee West	1	3	5	
Waddenzee Oost	1	3	5	7

Tabel 3.2 Waterstanden toegepast in de SWAN studies voor de verschillende gebieden.

Wat in bovenstaande tabel opvalt is dat in de Waddenzee een andere keus is gemaakt voor de waterstanden waarbij de golfcondities zijn bepaald. Hierover worden in de verschillende rapporten geen toelichting gegeven. Opgemerkt zij dat voor 4 waterstanden berekeningen zijn uitgevoerd, maar dat in de database slechts voor 3 waterstanden gegevens zijn opgenomen (zie Tabel 2.1).

Windcondities

Voor elk van de beschouwde waterstanden zijn berekeningen uitgevoerd voor een aantal verschillende windklassen (storm severity levels). Voor de onderscheiden gebieden is echter een verschillende aanpak gekozen. In alle gebieden zijn berekeningen uitgevoerd voor 14 windrichtingen. Dit zijn windrichtingen met een 30° interval startend bij noord (volgens de nautische of meteorologische conventie) en de richtingen 285°N en 315°N. Het aantal windklassen en de windsnelheid in elke windklasse varieert met de richting. Voor de Westerschelde en Oosterschelde is voor maximaal een zevental windklassen gerekend, waarbij in het buitengebied en het binnengebied verschillende snelheden zijn toegepast. De windsnelheden in het binnengebied voor de verschillende combinaties van windrichting en windklasse zijn gegeven in Tabel 3.3. Voor het gemak zijn deze in volgorde van oplopende windsnelheid gerangschikt, niet volgens windklasse. De snelheden in het buitengebied zijn meestal 1 m/s hoger dan in het binnengebied; alleen voor 120°N is deze 2m/s hoger. De windsnelheden en windrichtingen zijn uniform over het rekenrooster opgelegd.

Windrichting	Windklasse							
[°N]	7	1	2	3	4	5	6	totaal
30	29	24	19	14				
60	30	25	20	15				
90	29	24	19	14				
120	28	23	18	13				
150	29	24	19	14				
180	33	28	23	18	13			
210	38	33	28	23	18	13		
240	41	36	31	26	21	16		
270	43	38	33	28	23	18	13	
285	42	37	32	27	22	17	12	
300	41	36	31	26	21	16		
315	38	33	28	23	18	13		
330	35	30	25	20	15			
360	31	26	21	16				
aantal	14	14	14	14	8	6	2	72

Tabel 3.3 Windsnelheid in het binnengebied voor elke windconditie (richting, klasse) waarvoor SWAN berekeningen zijn uitgevoerd voor Westerschelde en Oosterschelde (in m/s).

Een belangrijk verschil tussen deze gebieden en de Noordzeekust en de Waddenzee is dat in deze laatste ruimtelijk variërende windsnelheden zijn toegepast. De windrichting is uniform verdeeld aangenomen. Figuur 3.4 in het rapport over de berekeningen voor de Waddenzee (Alkyon, 1999d) geeft de ruimtelijke verdeling die hierbij is aangehouden. Deze is gelijk voor alle berekende condities. Deze ruimtelijke verdeling is gebaseerd op de gegevens voor de windsnelheid voor elke windklasse in verschillende kuststations zoals opgesteld door RIKZ (Alkyon, 1999e). Evenals voor de Westerschelde en Oosterschelde zijn voor de Noordzeekust 7 windklassen doorgerekend. De referentiewindsnelheden zijn echter voor sommige klassen aanzienlijk verschillend, omdat enkele windklassen hier zijn gekoppeld aan een kans van voorkomen. Het station IJmuiden is voor de Noordzeekust als referentiestation gebruikt. Tabel 3.4 geeft de windsnelheden in dit station waarvoor volgens het rapport berekeningen zijn uitgevoerd. Voor het gemak zijn deze in volgorde van oplopende windsnelheid gerangschikt, niet volgens windklasse. In totaal zijn dit 77 windcondities, enkele meer dan voor de Westerschelde en Oosterschelde.

Wat echter in Tabel 3.4 opvalt is dat voor een aantal windklassen de windsnelheden gelijk zijn. Dit betreft met name enkele richtingen waar de overschrijdingslijn van de windsnelheid een erg flauw verloop heeft: de windsnelheid neemt dan van de ene naar de andere klasse zo weinig toe dat deze na afronding op hele getallen gelijk wordt. Bij controle van de resultaatgegevens voor één locatie uit de Rand2001 database, blijkt dat voor een aantal van deze 'dubbele' windsnelheden slechts één overeenkomstige resultaatwaarde in de database is opgenomen. Dit betreft met name de richtingen 60, 120, 150 en 180°N. Deze zijn in Tabel 3.4 tussen haakjes en vet weergegeven. De richting 360°N heeft ook een windsnelheid 'dubbel', maar hiervoor zijn wèl beide waarden in de database gegeven, omdat deze per locatie via de diepwater golfconditie kunnen worden onderscheiden. Deze is onderstreept en vet weergeven in Tabel 3.3. Het verschil in diepwater golfconditie is mogelijk de oorzaak voor het feit dat de resultaatwaarden voor de 'dubbele' windsnelheden

voor de andere richtingen niet gegeven zijn: de diepwater golfconditie heeft hier een 'dummy' waarde omdat dit aflandige richtingen zijn. De database kan de resultaatwaarden niet meer als afzonderlijke waarden herkennen, omdat alle sleutelparameters gelijk zijn.

Het een en ander heeft een tweetal consequenties:

1. windrichting, wind snelheid en waterstand zijn niet voldoende om een conditie te karakteriseren; hieraan moet de diepwater golfhoogte worden toegevoegd
2. de interpretatie van de gegevens voor 60, 120, 150 en 180°N is niet eenduidig meer omdat de frequentie van de dubbele conditie niet is gedefinieerd.

Windrichting	Windklasse							
[°N]	1	7 10000	2 4000	3	4	5	6	totaal
30	33	24	23	18	13			
60	34	24	***(24)***	14				
90	33	24	23	13				
120	32	22	***(22)***	12				
150	33	23	***(23)***	13				
180	37	27	***(27)***	22	12			
210	41	32	31	26	16			
240	44	35	34	29	24	19	14	
270	46	37	36	31	26	21	16	
285	45	36	35	30	25	20	15	
300	44	35	34	29	24	19	14	
315	42	34	32	27	22	12		
330	39	30	29	24	19	14		
360	36	***26***	***26***	21	16	11		
aantal	14	14	14	14	10	7	4	77
aantal*	14	14	10	14	10	7	4	73

*) onder weglating van 'dubbele' windsnelheden

Tabel 3.4 Windsnelheid voor IJmuiden voor elke windconditie (richting, klasse) waarvoor SWAN berekeningen zijn uitgevoerd voor de Noordzeekust (in m/s).

Voor de Waddenzee zijn voor een groter aantal windcondities berekeningen uitgevoerd. Voor alle waterstanden zijn voor maximaal 9 windklassen berekeningen uitgevoerd. Voor de laagste waterstand is een extra serie berekeningen uitgevoerd met lagere windsnelheid die ook wordt gekarakteriseerd als een frequentie 1/4000. Dit laatste lijkt wat vreemd als alleen de windsnelheid wordt beschouwd, de karakterisering lijkt echter betrekking te hebben op de gecombineerde frequentie van waterstand en windsnelheid. Uit het rapport lijken de windcondities bij Texel als referentiewaarde te fungeren (Alkyon, 1999d, tabel 1.3). Uit vergelijking met de waarden in de Rand2001 database Waddenzee_eld, blijkt echter dat de windcondities voor Terschelling als sleutelwaarden zijn opgenomen (zie Tabel 3.5).

Ook voor de Waddenzee blijkt dat een aantal windsnelheden dubbel voorkomen. Deze zijn in Tabel 3.5 afwijkend aangeven. Het betreft hier een groter aantal gevallen dan voor de Noordzeekust.

Windrichting	Windklasse										
[°N]	1	7 10000	2 4000	8 2000	9 1430	3	4	5	6	0 4000+	totaal
30	35	***25***	***25***	***24***	***24***	20	15			22	
60	36	26	***(26)***	25	***(25)***	16				23	
90	35	25	***(25)***	24	***(24)***	15				22	
120	33	24	23	***(23)***	***(23)***	13				20	
150	35	25	***(25)***	24	***(24)***	15				22	
180	38	29	28	***(28)***	27	23	13			25	
210	43	34	33	***32***	***32***	28	18			30	
240	46	37	36	35	34	31	26	21	16	33	
270	47	38	37	36	35	32	27	22	17	34	
285	47	38	37	36	35	32	27	22	17	34	
300	46	37	36	35	34	31	26	21	16	33	
315	45	35	34	33	32	29	24	14		31	
330	41	32	31	***30***	***30***	26	21	16		28	
360	38	***28***	***28***	27	26	23	18	13		25	
aantal	14	14	14	14	14	14	10	7	4	14	105+14
aantal*	14	14	11	12	10	14	10	7	4	14	96+14

+) alleen voor waterstand van NAP +1m

*) onder weglating van 'dubbele' windsnelheden

Tabel 3.5 Windsnelheid voor Terschelling voor elke windconditie (richting, klasse) waarvoor SWAN berekeningen zijn uitgevoerd voor de Waddenzee (in m/s).

Golfrandvoorwaarden

Zeerand

De wijze waarop de golfcondities bepaald zijn die als startwaarde op de zeerand in de berekening zijn opgelegd, is niet in alle studies dezelfde geweest. Deze zijn weliswaar altijd afgeleid van locaties met bekende gegevens op de Noordzee, maar in de studies voor de Westerschelde en Oosterschelde is dit anders gebeurd dan voor de Noordzeekust en de Waddenzee.

Voor de Westerschelde en Oosterschelde zijn de golfcondities aan de noordwestelijke rand uniform aangenomen. De golfhoogte en periode op deze zeerand zijn gebaseerd op het station Euro-0 en zijn direct aan de windsnelheid gekoppeld volgens relatie die in een tabel is gegeven. Dit verband is onafhankelijk van de windrichting toegepast voor de 'westelijke richtingen'. Uit de rapportage voor de Westerschelde en Oosterschelde is niet geheel duidelijk welke richtingen dit zijn. Op basis van verschillen in de spectrale richtingen in een verzamelbestand voor 1 locatie (*.spc*-bestand, zie Paragraaf 3.2.4) lijkt geconcludeerd te kunnen worden dat dit de richtingen tussen 210°N en 360°N te zijn, omdat voor deze richtingen de spectrale richtingen overeenkomen met de oriëntatie van het meest zeewaartse rooster N1. Voor de windrichtingen 30°N tot 180°N komen de spectrale richtingen overeen met de oriëntatie van het rooster WS1 (zie Alkyon, 1998a, Fig 3.2). Uit de beschrijving in de rapporten is niet geheel duidelijk of voor de windrichting 30°N een golfrandvoorwaarde aan de noordzijde van het rooster WS1 is opgelegd. Als dit niet het geval is, zijn de waarden voor deze richting voor de locaties in de dijkvakken W01 en W02 op de noordwest kust van Walcheren mogelijk niet juist. Dit zou nagegaan kunnen worden

op basis van de invoerbestanden en/of de contourplot van de ruimtelijke verdeling van de golfhoogte voor het modelgebied WS1 voor de betreffende berekening(en). Mogelijk geldt iets vergelijkbaars voor de windrichting 180°N en de westelijke rand van rooster WS1. Bij wind uit 180°N zullen over het algemeen verder op zee ook golfcomponenten uit zuidwestelijke richting worden opgewekt die aan de westelijke rand van het modelgebied opgelegd moeten worden.

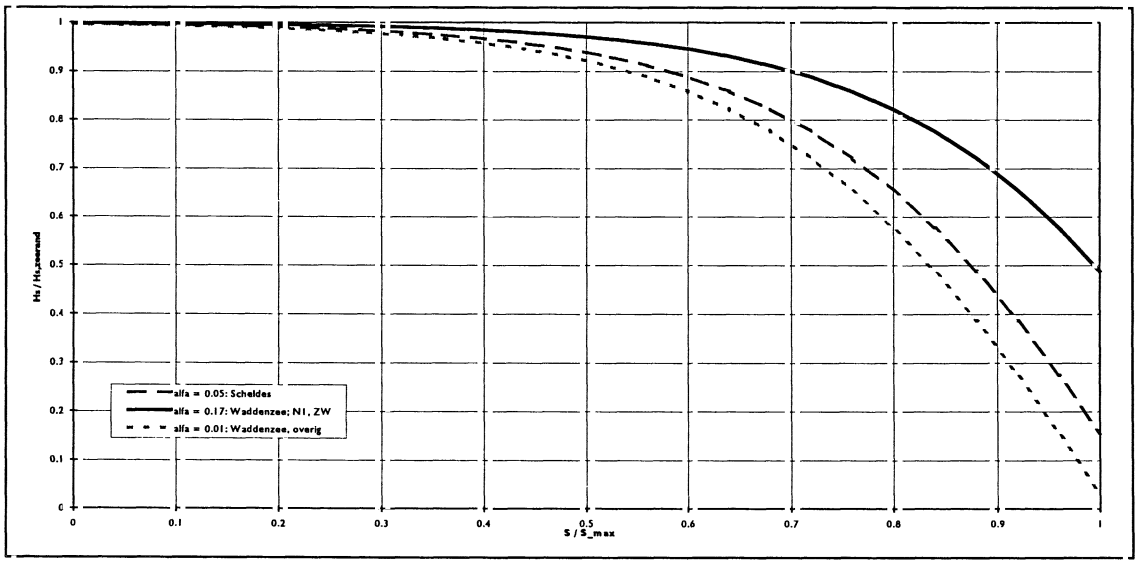
Voor de Noordzeekust en de Waddenzee zijn de golfcondities variërend over de rand opgelegd. De zeerand van elk rooster valt vrijwel samen met de locaties van twee van de diep water golfstations van RIKZ. In elk van deze stations zijn golfcondities overeenkomstig met de windconditie opgelegd. Tussen deze locaties is de golfhoogte geïnterpoleerd, daar buiten gelijk genomen aan het dichtstbijzijnde station. Voor de Noordzeekust en de Waddenzee is geen standaard relatie tussen de wind en golven aangenomen, maar zijn de golfcondities in de basisstations voor elk van de windcondities apart bepaald. Deze zijn in de betreffende rapporten in duidelijke tabellen opgenomen.

Zijrand

Langs de randen van de modellen die loodrecht op de kust staan, wordt de diep water randvoorwaarde gevarieerd volgens de formule

$$H_s(s) = H_{s,zeerand} \tanh\left[\frac{(1+\alpha)s_{\max} - s}{s_{\max}}\pi\right]$$

waarin s de afstand langs de zijrand vanaf de zeerand is en s_{max} de lengte van de zijrand. De factor α, die met name de waarde van de factor aan de landzijde van het rekenrooster stuurt, is in de verschillende studies gevarieerd. Bij de berekeningen voor de Westerschelde en Oosterschelde is aan de zuidwestelijke rand bovenstaande formule gebruikt met α=0.05. Aan de noordoostelijke en zuidwestelijke rand van het grid N1 zijn geen randvoorwaarden opgelegd. Voor de Waddenzee op de zuidwestrand van het rooster N1 op 0.17, voor de overige randen op 0.01. Deze functie heeft het verloop zoals weergegeven in Figuur 3.1.



Figuur 3.1 Variatie van golfrandvoorwaarde aan 'zijrand' model

Dit lijkt een wat arbitrair verband dat geen relatie heeft met de waterdiepte, de absolute afstand tot de kust of de windrichting. Gezien de gepresenteerde resultaten voor westenwind (zie Figuur 3.2, bron: ALKYON, 1998b, Fig. 4.1), waar aan de zuidwestelijke rand toch enige invloed van de rand zichtbaar lijkt, is het de vraag of deze reductie in alle gevallen terecht is. Voor zuidwestelijke richtingen is de keuze van de randvoorwaarde op deze rand mogelijk bepalend voor de resultaten langs de dijkvakken ten westen van de lijn Vlissingen - Breskens. Een motivatie voor de keuze van de toegepaste randvoorwaarde en een afweging ten opzichte van mogelijke alternatieven zoals het opleggen van een uniforme golfhoogte (in opvolgende iteratiestappen zal deze aan bijv. de lokale diepte aanpassen) of een diepte-afhankelijke golfhoogte wordt niet gegeven.

In de berekeningen voor de Waddenzee (Alkyon, 1999d) leidt de waarde 0.01 niet tot de genoemde reductie tot 30% van de golfhoogte aan de noordoostelijk zeerand van het rooster N1 zoals Figuur 3.1 laat zien, maar tot een waarde van circa 3% (hiervoor zou de factor de waarde 0.1 dienen te hebben).

De afhandeling van de zijranden in de modellen voor de Noordzeekust wordt niet beschreven in het betreffende rapport. Het voorbeeld invoerbestand voor grid N1 dat als bijlage is afgedrukt, laat zien dat ook hier een afnemende golfhoogte (en -periode) is toegepast.

Uitvoerlocaties

In enkele gevallen zijn dijkvakken gesplitst in kortere stukken om de lijn waarop uitvoerpunten werden gegenereerd beter bij het verloop van de teenlijn te laten aansluiten. Uit de opgenomen voorbeeld invoer voor rooster D01 voor de Oosterschelde lijkt echter op te maken dat vóór de berekeningen alle uitvoerlocaties voor het betreffende detailrooster in één bestand (**.pnt* bestand) verzameld zijn. Verondersteld wordt dat vooraf de ligging van de locaties is gecontroleerd. De exacte ligging van de uitvoerlocaties heeft geen invloed op het produktieproces.

3.2.3 Uitvoering berekeningen

De uitvoering van de berekeningen is geheel geautomatiseerd uitgevoerd. Met behulp van enkele batch files wordt gecontroleerd of de benodigde bestanden aanwezig zijn, worden de berekeningen uitgevoerd en worden de resultaten gecomprimeerd.

In principe is het uitvoeren van de berekeningen inderdaad een proces dat goed geautomatiseerd kan worden. In het geval van de berekeningen voor de Rand2001 lijkt het grootste risico te liggen in het grote aantal berekeningen dat moet worden uitgevoerd en de volgorde waarin ze uitgevoerd moeten worden. Door het grote aantal berekeningen en de grote hoeveelheden data die hier mee gepaard gaan, bestaat de mogelijkheid dat een berekening niet op een correcte wijze tot een eind komt, maar voortijdig wordt afgebroken doordat bijvoorbeeld een benodigd invoerbestand niet bestaat of onvolledig is, een fout optreedt in de berekening of de ruimte voor het wegschrijven van de resultaten te klein is.

Om dergelijke fouten te voorkomen worden volgens de beschrijving, eveneens geautomatiseerd, de volgende controles uitgevoerd:

1. controle of alle invoerbestanden bestaan (apart controle programma; voor de berekening wordt uitgevoerd)
2. controle of de berekening abnormaal is beëindigd (controle bestaan print file, analyse print file of foutmeldingen
3. controle of uitvoerfiles bestaan

Hoewel deze controles wellicht niet alle mogelijke fouten uitsluiten (als een bestand bijvoorbeeld wel aanwezig, maar niet compleet is), lijken de genoemde controles uit hun omschrijving redelijk afdoende.

Een groot deel van de uitvoerbestanden wordt via ad-hoc programmatuur ingelezen en in een binaire vorm weer weggeschreven om de grootte van de bestanden terug te brengen. De originele uitvoerbestanden en de invoerbestanden worden gecomprimeerd (via PKZIP) en als reserve op andere media (CD ROM) bewaard. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat deze ad-hoc programmatuur vóór het gebruik in het produktieproces afdoende is gecontroleerd en getest.

3.2.4 Post-processing

De grootste risico's in de procedure lijken op het eerste gezicht in de nabewerking te liggen. Hier worden grote hoeveelheden uitvoergegevens, in een groot aantal verschillende bestanden verwerkt, bewerkt, opnieuw gerangschikt en gecombineerd en naar volgende bestanden geschreven. Deze nabewerkingen betreffen naast de uitvoer in de locaties voor de database ook andere bestanden zoals de uitvoer langs raaien loodrecht op de dijkvakken, velden met uitvoer in het hele modelgebied en uitvoer in speciaal geselecteerde locaties. Een groot deel van de nabewerkingen is bedoeld om de gegevens om te schrijven in een standaardformaat voor plotprocedures. Voor de huidige studie is vooral de verwerking van de resultaten in de uitvoerlocaties langs de dijk tot bestanden die door de database Rand2001 kunnen worden geïmporteerd van belang. Dit blijkt in twee stappen uiteen te vallen die hieronder kort zijn beschreven (zie ook Alkyon, 1999c). De nabewerkingen van gegevens die niet in de database worden gebruikt (raaien, velden), zijn hier niet nader onderzocht.

Tijdens de berekeningen worden voor de uitvoerlocaties langs de dijk drie verschillende resultaten weggeschreven: tabellen met locatie en de golfparameters die SWAN direct kan geven (*tbs*-bestand), 1-D spectra (*sp1* bestand) en 2-D spectra (*sp2* bestand). Deze bestanden worden voor elk detailrooster en voor elke berekening (wind/waterstand conditie) aangemaakt en bevatten de resultaten voor de locaties die binnen dit rooster vallen. Dit betekent dat per conditie 16 (Noordzeekust) tot 63 (Westerschelde) bestanden van elk type worden aangemaakt. Met het hulpprogramma GENSPEC worden al deze bestanden gelezen, worden voor elke locatie en conditie enkele aanvullende golfparameters berekend (zoals Tpm) en worden de data weggeschreven in één bestand per locatie en windklasse, dus 7 of 10 bestanden per locatie. Elk *spc*-bestand bevat dus voor één locatie en windklasse zowel de resultaat parameters als de 1-D en 2-D spectra. Deze bestanden zijn door Alkyon aan RIKZ opgeleverd.

Voor import in de database moeten de resultaatparameters en 2-D golfspectra in een specifiek format worden aangeboden, het zogenaamde FIF format. Eén FIF bestand dient per conditie (windrichting, windklasse, waterstand) de resultaatwaarden in alle locaties te bevatten, een ander de bijbehorende 2D spectra in alle locaties. Een programma dat deze conversies uitvoert, is in verschillende stappen ontwikkeld door achtereenvolgens RIZA (D. Vlag), RIKZ (J. Hoekema) en Alkyon (G. van Vledder). Dit programma leest voor elke conditie alle bijbehorende *spc*-bestanden en schrijft de resultaten weg in het FIF format. Om de grootte van de bestanden en die van de database Rand2001 te beperken is de richtingsresolutie in deze stap terug gebracht van 10° naar 30°.

3.3 Database Rand2001

3.3.1 Beschrijving

Om de toegankelijkheid van de grote hoeveelheid gegevens voor de verschillende gebruikers te verbeteren is door EDS een database in MS-Access opgezet (EDS, 1999a,b,c). Dit is een generieke database met een gebruikersschil waarvoor voor elk gebied bestanden met gegevens beschikbaar (zullen) zijn. Deze gebieden betreffen zowel de kust- als de binnenwateren. Per gebied zijn de verschillende gegevens in twee bestanden opgeslagen: een MS-Access database bestand en een bijbehorend direct-access bestand met spectrumgegevens. Het MS-Access database bestand bevat verschillende tabellen waarvan de tabellen Resultaat met de resultaatgegevens (modelresultaten voor waterstand, golfhoogte, verschillende maten voor de golfperiode, etc.) en Repro met gegevens van de reprofuncties de belangrijkste zijn. De database bestanden voor de kustwateren bevatten geen tabellen met reprowaarden. Deze zullen hier verder buiten beschouwing worden gelaten. De spectrumgegevens zijn opgeslagen in aparte direct-access bestanden, omdat een tabel in MS-Access maximaal 255 kolommen kan bevatten, terwijl 372 spectrumgegevens moeten worden opgeslagen.

De resultaattabel bevat maximaal 30 parameters van de model uitkomsten, die een functie zijn van vier onafhankelijke parameters: locatie, windrichting, windsnelheid en meerpeil (binnenwateren) of waterstand (kustwateren). De x- en y-coördinaat van de locatie, windrichting, windsnelheid en waterstand vormen 5 (van de maximaal 10) sleutelgegevens in de resultaattabel. Daarnaast zijn ook de significante golfhoogte en de golfperiode op de zeerand als sleutelgegevens opgenomen. Naast deze sleutel- en resultaatgegevens bevat de resultaattabel een kolom met het indexnummer van het bijbehorende record in het direct-access bestand met spectrumgegevens en een kolom met de identificatie van de modelberekening. Figuur 2 in de beschrijving van het database ontwerp (EDS, 1999a) geeft een overzicht van de van de verschillende tabellen en hun kolommen in het database bestand. In de grafische schil die door EDS om de MS-Access applicatie is gemaakt vormen de locaties de ingang: door klikken op de kaart van het gebied selecteert de gebruiker de punten waarvoor hij alle modelresultaten wil uitvoeren voor verder gebruik in het programma voor toetsing van de waterkering. Dit blijkt ook uit de relaties tussen de verschillende tabellen zoals aangegeven in de genoemde figuur.

Zoals EDS in de beschrijving van de database (EDS, 1999a) al aangeeft, is een risico van het opslaan van de verschillende gegevens in fysiek gescheiden bestanden dat er een kans bestaat dat de bestanden "uit de pas gaan lopen". Dit kan optreden als een record uit het bestand met spectrumgegevens verdwijnt; de index in de tabel met resultaatgegevens wijst dan naar een verkeerd record. Om mogelijke problemen van deze aard te voorkomen zijn in elke record van het spectrumbestand ook alle sleutelgegevens (locatie, windrichting, windsnelheid en waterstand/meerpeil, etc.) opgenomen. Dit lijkt afdoende mogelijkheden te bieden voor controles. Deze blijken echter niet benut te zijn (zie Paragraaf 3.3.3).

3.3.2 Procedure

Het vullen van de gebiedsdatabase wordt door RIKZ uitgevoerd. Hiervoor heeft EDS procedures in het Rand2001 programma opgenomen. De beheerder start hiervoor met een lege gebiedsdatabase waarin de zogenaamde FIF-bestanden worden ingelezen. Dit betreft zowel de resultaatgegevens die in het database bestand (*mdb*-file) worden opgeslagen, als de spectrale gegevens die in het bijbehorende direct-access bestand (*spd*-file) komen. Uit de beschrijving blijkt dat de gedefinieerde tabellen van de database (Locatie-tabel, Modelberekening-tabel, Resultaat-tabel) automatisch worden gevuld bij het importeren van gegevens als met een lege database wordt begonnen (EDS, 1999c). Het importeren is een proces dat door de beheerder interactief wordt uitgevoerd. Mits alle benodigde importbestanden worden verwerkt (en correct zijn), lijkt er weinig kans op fouten in de procedure. Indien gewenst kan als zichtbare kwaliteitsborging door de beheerder een checklist worden bijgehouden die de voortgang van het importeren vastlegt.

Uit de beknopte beschrijving van de database is niet duidelijk wat er gebeurt als een bestand per ongeluk tweemaal wordt ingelezen, of als een importbestand waarden bevat voor sleutelparameters die al eerder zijn voorgekomen. Mogelijk worden de eerder ingevoerde waarden dan overschreven. Dit zou een oorzaak kunnen zijn voor het feit dat voor enkele windklassen die wel worden genoemd in de rapporten over de berekeningen, geen gegevens in de database beschikbaar zijn. De spectrale gegevens worden eveneens door importeren van tussenbestanden ingevoerd. De beschrijving hiervan is echter zeer beknopt en de wijze van vullen van het direct-access bestand en het vastleggen van de corresponderende indexwaarden in de Resultaattabel wordt niet beschreven. Gezien het feit dat de Rand2001 spectrale gegevens met de overeenkomstige sleutelwaarden geeft, lijkt dit correct geïmplementeerd. Het format van het direct-access bestand (recordlengte etc.) is niet in de beschikbare documentatie beschreven.

3.3.3 Enkele testen

Foutafhandeling

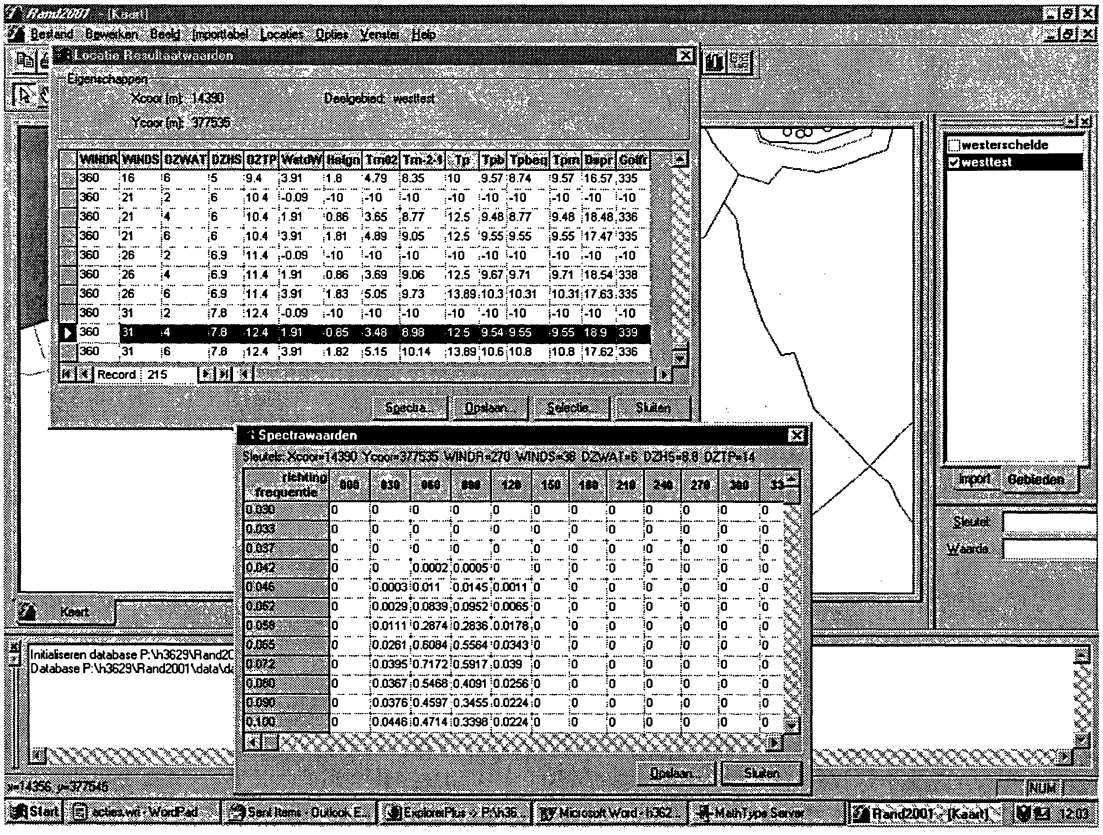
De beschrijving van de database in Sectie 3.3.1 lijkt een controle van de consistentie van de spectrumgegevens met de resultaatgegevens mogelijk te maken. Om na te gaan in hoeverre dit in de gebruikersschil is ingebouwd, zijn enkele kleine tests uitgevoerd met een kopie van het database-bestand voor de Westerschelde. Met behulp van MS-Access zijn enkele

wijzigingen in de resultaattabel aangebracht, waarna de database weer via het Rand2001 programma is benaderd.

In de eerste test zijn in de tabel Resultaat de indexwaarden 978 en 8850 omgewisseld. Dit betreft de locaties en condities in onderstaande tabel.

Sd-index	Xcoor	Ycoor	WINDR	WINDS	DZWAT	DZHS	DZTP
978	14390	377535	360	31	4	7.8	12.4
8850	14390	377535	270	38	6	8.8	14.0

Daarna is deze locatie met Rand2001 opgezocht en de tabel met Resultaatwaarden gemaakt. Voor de betreffende conditie zijn daarna de spectrale waarden opgevraagd. Uit de sleutelgegevens die bovenin het venster met Spectrawaarden worden gegeven blijkt duidelijk dat hierbij de spectrale waarden voor de verkeerde conditie uit het spectrumbestand worden uitgelezen (zie Figuur 3.3).

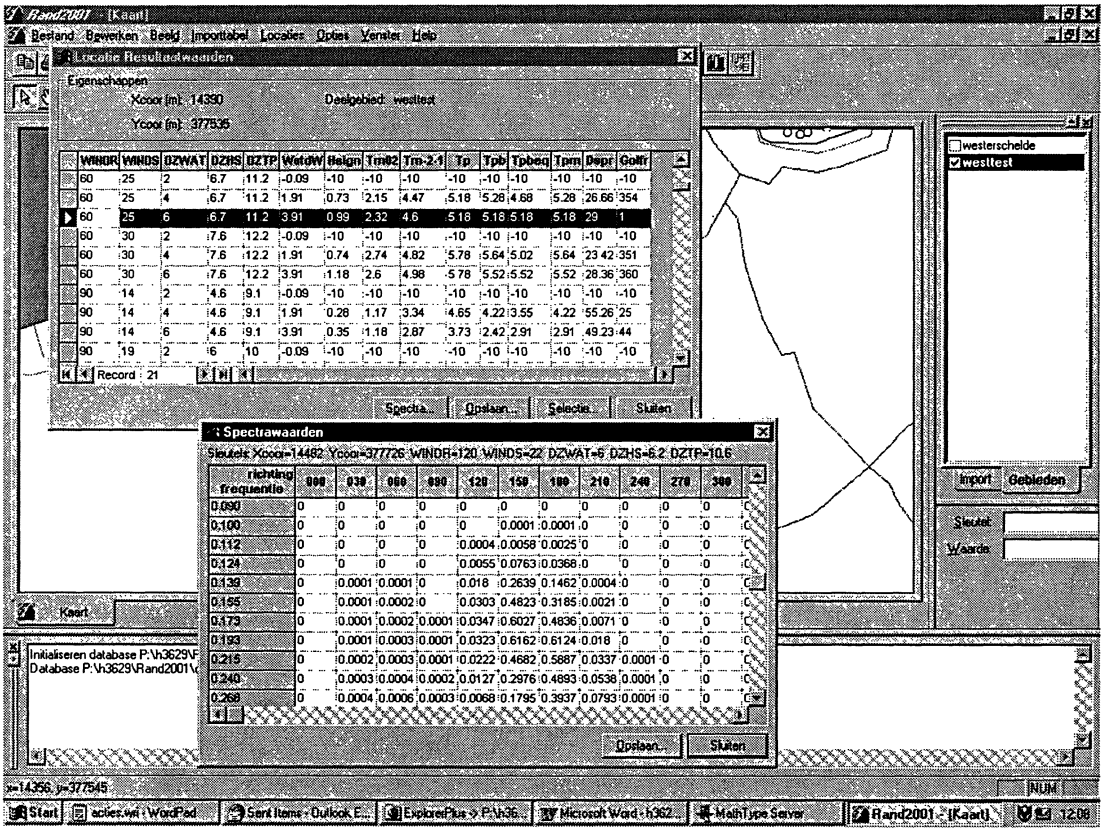


Figuur 3.3 Voorbeeld van verwisseling van spectrale waarden tussen twee condities voor dezelfde locatie bij fouten in de indexwaarden voor de spectra

In een tweede test zijn op een vergelijkbare wijze de indexwaarden voor twee verschillende locaties verwisseld. Dit betreft de volgende twee records in de resultaattabel:

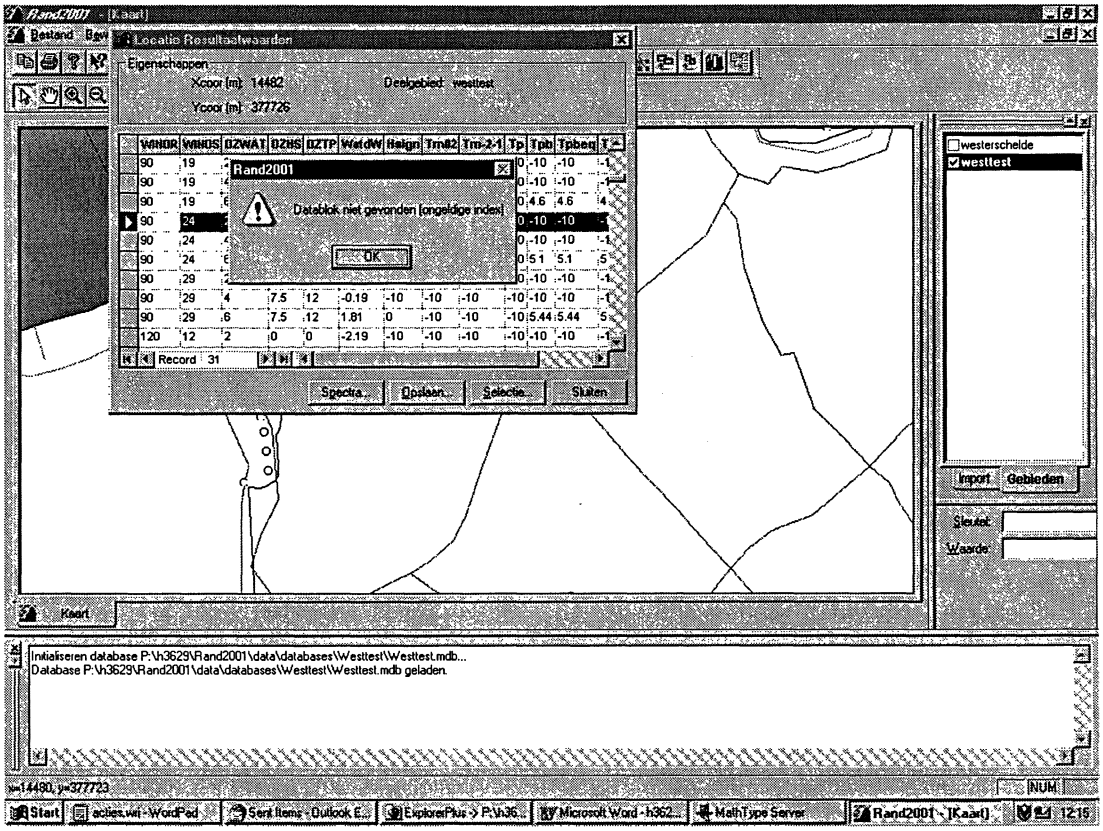
sd-index	Xcoor	Ycoor	WINDR	WINDS	DZWAT	DZHS	DZTP
1962	14390	377535	60	25	6	6.7	11.2
3931	14482	377726	120	22	6	6.2	10.6

Ook in deze test blijken de spectrawaarden voor de verkeerde locatie en conditie te worden gelezen (zie Figuur 3.4).



Figuur 3.4 Voorbeeld van verwisseling van spectrale waarden tussen twee locaties bij fouten in de indexwaarden voor de spectra

Tenslotte is voor locatie (14482, 377726) het indexnummer 73795 veranderd in een waarde buiten het bereik van het spectrumbestand (373795). Dit leidt tot een duidelijke foutmelding zoals blijkt uit Figuur 3.5.



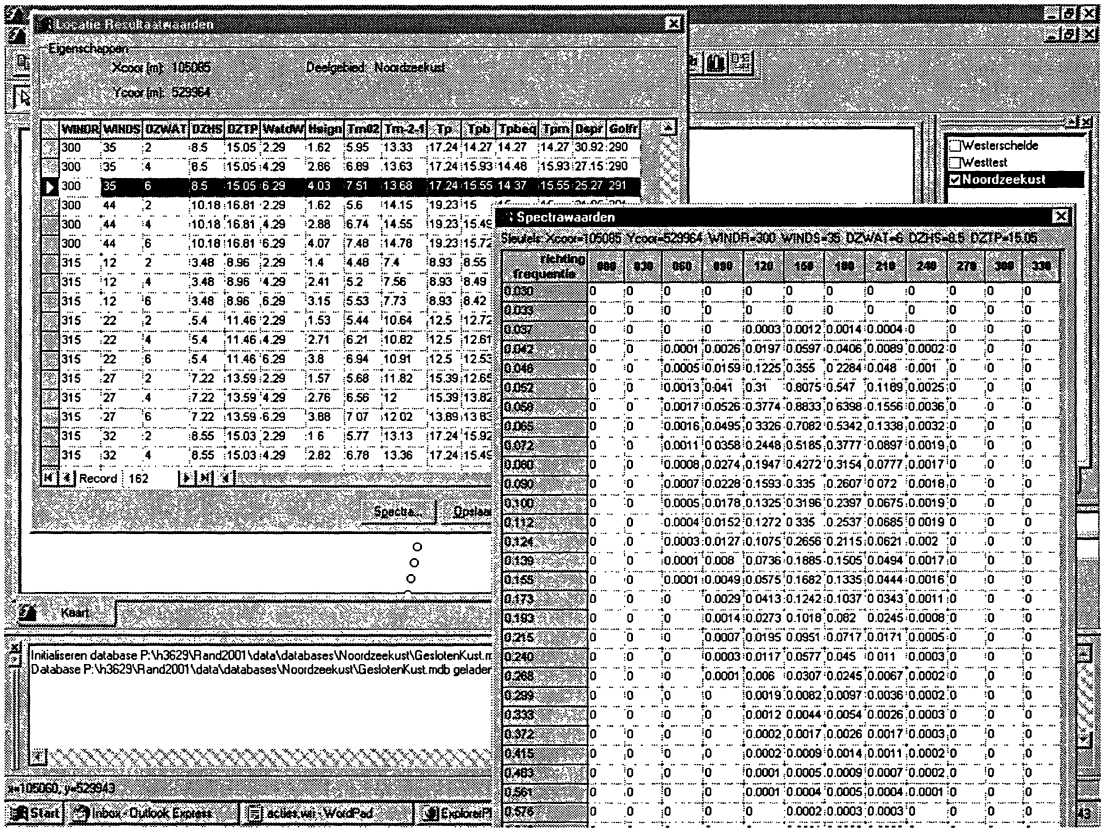
Figuur 3.5 Voorbeeld van foutmelding die door Rand2001 wordt gegeven als buiten beschikbare indexwaarden wordt gelezen.

Uit de resultaten van deze testen blijkt dat bij het opvragen van de spectrale waarden geen test wordt uitgevoerd voor deze op het scherm worden afgebeeld.

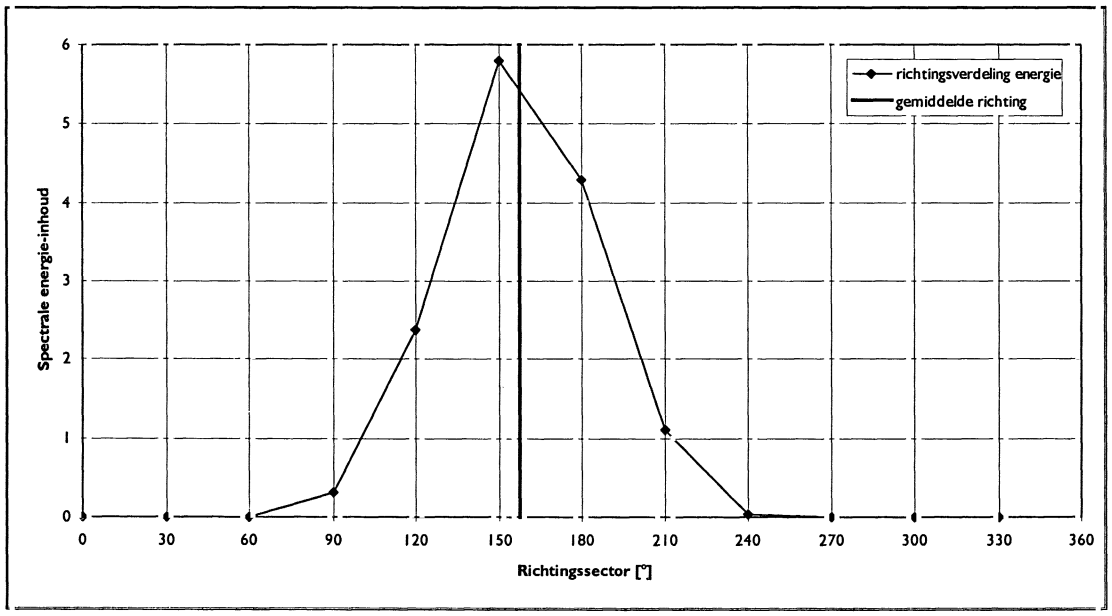
Spectrale waarden

Bij het uitvoeren van de bovengenoemde testen voor de controle van de synchroniciteit viel het op dat de richtingen van de spectrale gegevens niet leken te corresponderen met de richting in de resultaattabel. Dit is kort nader onderzocht door de spectrale gegevens voor enkele locaties in verschillende databases via de Opslaan optie te exporteren en verder te verwerken in een Excel-spreadsheet. Figuur 3.6 laat de gegevens zien voor een locatie uit de database voor de Noordzeekust. Hieruit blijkt reeds dat de spectrale richtingen die energie bevatten niet overeen komen met de golfrichting in de resultaattabel die 291°N geeft. In Figuur 3.7 is de verdeling van de totale spectrale energie per richtingssector gegeven. Het blijkt dat de gemiddelde richting tussen 150 en 160°N ligt. Bij nadere beschouwing van de *spc*-bestanden en de broncode van hulpprogrammatuur waarmee deze wordt omgezet in het FIF format, is gebleken dat de volgorde waarin de richtingen in het *spc*-bestand worden weggeschreven verschillend kan zijn. Deze is gerelateerd aan de oriëntatie van het meest zeewaartse rooster (zie ook Paragraaf 3.2.2, Roosters). De bijbehorende (wiskundige) richtingen zijn bij de 2-D spectra in de *spc*-bestanden opgenomen, zodat dit niet in alle toepassingen problemen hoeft op te leveren. Bij het omzetting in het FIF formaat worden de richtingen via eenvoudige tellers afgewerkt, waarbij er impliciet vanuit wordt gegaan dat de eerste richting 5° (0.087 rad) is. Zoals duidelijk zal zijn uit het bovenstaande is dat niet altijd het geval. Zelfs binnen één *spc*-

bestand komen verschillende volgordes voor, waardoor het ook geen systematische fout is. De oorzaak hiervoor moet in de *sp2* bestanden of het GENSPEC programma worden gezocht.



Figuur 3.6 Voorbeeld van resultaattabel en bijbehorende spectrale gegevens voor een locatie aan de Noordzeekust.



Figuur 3.7 Verdeling van de energie over de richtingssectoren voor spectrale gegevens in Figuur 3.5.

Bij de voorbereiding van de controleprogrammatuur zijn ook in enkele locaties de spectrale waarden uitgevoerd om hieruit de golfparameters te bepalen. Toen voor verscheidene locaties uit verschillende databases (gebieden) het niet mogelijk bleek op de juiste waarden voor de golfhoogte uit te komen, is teruggezocht naar een mogelijke oorzaak. Hierbij bleek dat de 2-D spectra in de *spc*-bestanden zijn genormeerd met de maximale dichtheid in het spectrum. Deze maximale waarde is niet in het direct-access bestand van de database opgenomen, zodat controle op de overeenkomst van de golfhoogte niet meer mogelijk is.

Uitvoer Rand2001

Bij het gebruik van de Rand2001 programmatuur in de bovenbeschreven testen viel het verder op dat de door het programma gegenereerde uitvoerbestanden (bijv. via de Opslaan optie op het scherm met spectrale gegevens of het scherm met resultaatwaarden zoals getoond in Figuur 3.6) geen enkele gegevens bevatten omtrent de locatie (resultaatwaarden) of de locatie en sleutelparameters (spectra) waarvoor gegevens worden uitgevoerd. In het gebruik lijkt dit minder praktisch, omdat het tot gebruik van verkeerde gegevens kan leiden. Opgemerkt zij dat de sleutelwaarden wel bij de gegevens worden weggeschreven als van de optie *Bestand | Exporteren | Resultaatwaarden* gebruik wordt gemaakt. De gegevens worden dan in het FIF format weggeschreven (zie ook Paragraaf 3.2.4).

4 Beschrijving test programmatuur

4.1 Inleiding

Voor het uitvoeren van controles op de bestanden en gegevens van de database is om praktische redenen een onderscheidt gemaakt tussen de controle van de synchroniciteit van de database-bestanden en de consistentie-controles van de gegevens. Waar het bij de eerstgenoemde controle vooral gaat om een systeemtechnische controle (het gelijklopen van bestanden), is de tweede controle meer inhoudelijk van aard.

De controle van de synchroniciteit kan het best op de originele bestanden worden uitgevoerd zonder deze eerst in andere formats uit de database te exporteren. Omdat dit vrij eenvoudig in MS-Access geprogrammeerd kan worden, is hiervoor een aparte controle procedure geschreven die in het te controleren bestand kan worden geladen. Deze is in meer detail beschreven in Paragraaf 4.2.

Voor de controle van de consistentie van de resultaatwaarden in de database is een apart programma geschreven in Fortran. Via een invoerbestand kunnen de criteria voor de controles worden opgegeven. Dit programma is beschreven in Paragraaf 4.3.

4.2 Synchroniciteit bestanden

4.2.1 Opzet

De controle van de synchroniciteit van de bestanden met spectrumwaarden en die met resultaatwaarden kan het best worden uitgevoerd via een procedure in MS-Access, het programma waarin de Rand2001 database is opgezet. Dit vermijdt mogelijke verstoring die bij het exporteren van de bestanden naar andere formats zouden kunnen optreden.

Binnen MS-Access zijn enkele VisualBasic procedures geschreven die de gevraagde controle uitvoeren. Deze procedure vergelijkt voor elk record in de database de 7 sleutelwaarden (X- en Y-coordinaten, de windrichting, windsnelheid, waterstand, referentie golfhoogte en referentie golfperiode) met de sleutelwaarden van het record in het spectrumbestand waarnaar het record met resultaatwaarden verwijst. Indien afwijkingen worden geconstateerd wordt hiervan in een apart bestand een melding geschreven.

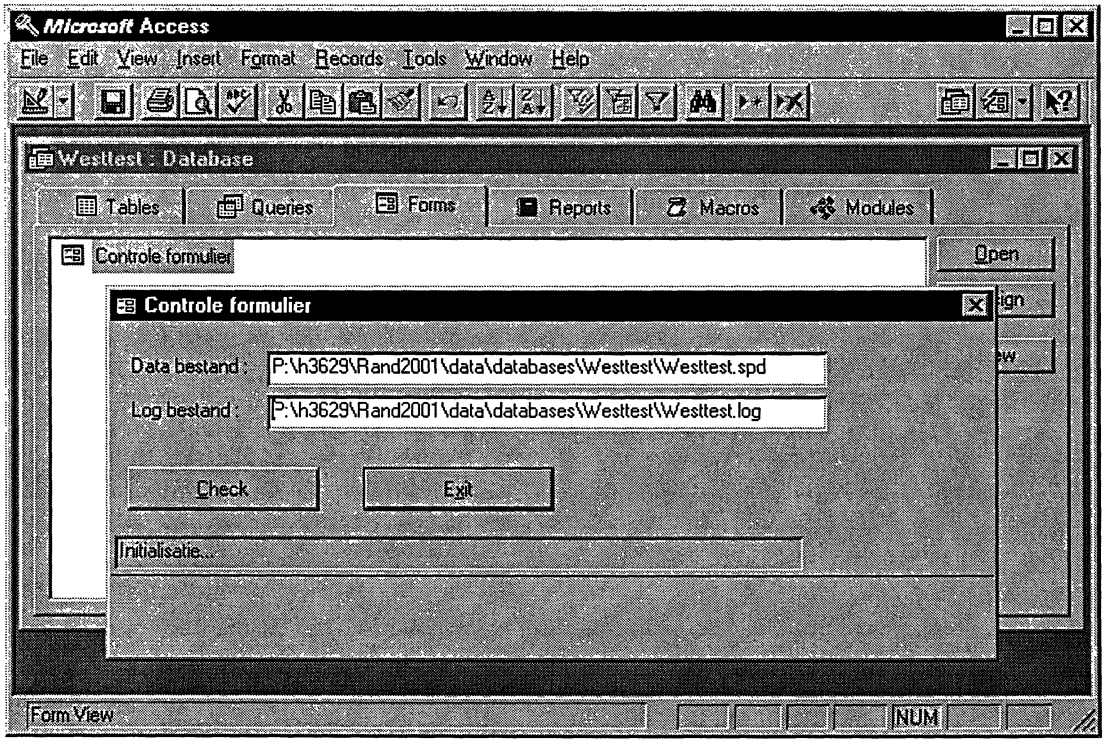
Oorspronkelijk was het de bedoeling ook enkele controles van golfparameters te programmeren. Vergelijking van de golfhoogte, -periode en -richting in de resultaatwaarden met een overeenkomstige getallen die uit de spectrale waarden worden berekend, bleek om verschillende omstandigheden vooralsnog niet mogelijk. Na enig terugzoeken bleek dat de spectrale waarden zijn genormeerd, waardoor afleiding van de golfhoogte niet mogelijk is. Ook de richtingen van de spectrale waarden bleken niet in alle

gevallen correct, door een fout in de omzetting van bestanden (zie ook Paragraaf 3.3.3, sub 'Spectrale waarden'). Ondanks deze fouten zou de periodemaat T_{m02} tenslotte nog wel uit de spectrale gegevens bepaald kunnen worden. Bij het testen van de wijze van berekenen T_{m02} voor enkele voorbeeldgevallen kon de waarde in de resultaatwaarden echter niet worden gereproduceerd uit de spectrale gegevens. Bij toetsing van de berekening aan enkele spectra uit andere SWAN berekeningen bleken geen verschillen op te treden, zodat de oorzaak van de verschillen tussen de resultaatwaarden en spectrumgegevens vooralsnog onduidelijk is.

Inclusief de referentiewaarden voor golfhoogte en -periode (diep water condities) zijn de 7 sleutelwaarden uniek voor elke conditie waarvoor gegevens in de database zijn opgenomen. De controle van de synchroniciteit van de bestanden is vooralsnog met deze sleutelwaarden uitgevoerd. Als de spectrumbestanden zijn gecorrigeerd en de berekeningswijze van de resultaatparameters uit de spectrale waarden bekend is, kan dit eventueel vrij eenvoudig worden uitgebreid met een controle van de golfparameters. Het verdiend echter aanbeveling deze controle direct in het Rand2001 programma in te bouwen.

4.2.2 Installatie en gebruik

Voor procedures voor de controle van de bestanden is in een apart MS-Access bestand ***procedures.mdb*** het form (formulier) *Controle formulier* gedefinieerd. Dit formulier kan eenvoudig in de Rand2001 bestanden met resultaatwaarden worden geïmporteerd, waarna de procedure door dubbelklikken of via de Open-knop kan worden gestart. Hierna verschijnt het scherm dat in Figuur 4.1 getoond wordt. Een beschrijving van de installatie is gegeven in Appendix A.



Figuur 4.1 Startscherm procedure *Controle formulier*

Voor het spectra-bestand (*.spd* bestand) en het log bestand worden automatisch namen gegenereerd op basis van de naam van het bestand met resultaatwaarden (*.mdb* bestand) dat is geopend. Indien gewenst kunnen deze namen nog door de gebruiker worden gewijzigd. De controle start door klikken op de knop "Check".

Indien geen fouten worden gevonden bevat het log-bestand alleen een melding dat de controle is gestart. Een voorbeeld van een log-bestand met mogelijke melding is gegeven in Appendix A. Dit voorbeeld is het resultaat van een controle van de database waarin opzettelijk fouten zijn aangebracht. Dit log-bestand komt overeen met de aangebrachte fouten (zie Paragraaf 3.3.3).

4.3 Controles gegevens database

4.3.1 Algemene opzet

Voor de controles op consistentie van de gegevens is flexibiliteit een belangrijk aspect: als bepaalde inconsistenties een systematische oorzaak hebben, moeten aanvullende criteria vrij eenvoudig toegevoegd kunnen worden. Voor de controle van de consistentie is uitgevoerd met behulp van een programma in Fortran. Dit programma is *Chkrand* genoemd. De gegevens uit de database zijn voor de controles vanuit MS-Access weggeschreven als eenvoudige ASCII bestanden. Het programma *Chkrand* wordt aangestuurd via een invoerbestand waarin de bestandsnamen van in- en uitvoer en gekozen waarden voor de criteria gegeven zijn. Naast dit stuurbestand en het bestand met database-gegevens is nog één extra bestand nodig dat de volgorde van de uitvoerlocaties langs de oever geeft. Dit bestand bleek nodig omdat de locaties in de database met behulp van de X- en Y-coördinaten worden herkend (sleutelwaarden).

Bij het wegschrijven van de database gegevens in een ASCII bestand, bleek geen vaste volgorde in de gegevens te bestaan. Meestal waren wel blokken met bijvoorbeeld de gegevens in alle locaties voor één conditie te herkennen, maar bestond geen systematische volgorde in de blokken. Mogelijk houdt dit verband met de volgorde waarin gegevens in de database zijn geïmporteerd en het feit dat de gegevens in de database via sleutelwaarden worden herkend. Voor het uitvoeren van consistentie controles is het echter van belang dat de juiste volgorde van de gegevens bekend is: de parameters in een bepaalde locatie/windrichting/snelheid/waterstand moeten met die van de voorgaande vergeleken kunnen worden. Om deze controles te kunnen uitvoeren zijn de ingelezen gegevens opgeslagen in vierdimensionale arrays met locatie (nummer), windrichting, windsnelheid en waterstand als de onafhankelijke dimensies.

Omdat de windsnelheid als sleutelwaarde voor de windklasse echter voor de Noordzeekust en de Waddenzee niet uniek is, bleek het niet mogelijk alle gegevens uit de database in de matrixstructuur van het controle programma als aparte condities in te lezen (zie ook Paragraaf 3.2.2, sub Windcondities). De laatst gelezen waarde overschrijft de eerder gelezen waarde voor dezelfde windsnelheid. Hierdoor wordt een nadere analyse van geconstateerde inconsistenties bemoeilijkt. Voor de Noordzeekust is de analyse beperkt tot

de maatgevende windrichtingen waarin deze problematiek niet voorkomt. Voor de Waddenzee komt deze dubbele windsnelheden ook in de maatgevende richtingen voor en was analyse van de controles op consistentie niet zinvol: de resultaten (meldingen) worden verstoort door de ontbrekende gegevens.

De voornaamste stappen van het programma zijn:

- initialisatie van o.a. arrays met sleutelwaarden
- inlezen van het stuurbestand
- inlezen en sorteren van de database gegevens in vierdimensionale arrays
- wegschrijven van de gegevens in een format dat overeenkomt met uitvoer van Rand2001
- bepalen en wegschrijven van de condities bij de maximale golfhoogte voor elke locatie
- wegschrijven van locaties waar gegevens voor één of meer waterstanden ontbreken
- uitvoeren van controles
  - — controle op combinaties van parameters (per conditie bestand met locaties van fouten en samenvattend bestand met aantal locaties)
  - — consistentie over de locaties (per conditie bestand met locaties van fouten en samenvattend bestand met aantal locaties)
  - — consistentie over de windrichtingen (per windsnelheid/waterstand combinatie bestand met locaties van fouten en samenvattend bestand met aantal locaties)
  - — consistentie over de windsnelheid (per windrichting/waterstand combinatie bestand met locaties van fouten en samenvattend bestand met aantal locaties)
  - — consistentie over de waterstand (per windrichting/windsnelheid combinatie bestand met locaties van fouten en samenvattend bestand met aantal locaties)

In de volgende paragrafen worden enkele van deze stappen nader toegelicht.

4.3.2 Initialisatie en sorteren

De ingelezen gegevens worden gesorteerd op basis van de vijf sleutelwaarden. Nog afgezien van de coördinaten van de locaties zijn deze echter in geen twee gebieden het zelfde. Alleen de windrichtingen zijn overal gelijk. Per gebied zijn alle sleutelwaarden gegeven in een aantal arrays. Afhankelijk van het gebied dat in het stuurbestand wordt ingesteld, worden de juiste arrays voor waterstand en windsnelheid (als functie van windrichting en windklasse) gekozen. De windsnelheden zijn per richtingssector opnieuw gerangschikt t.o.v. de volgordes in Tabel 3.3 tot 3.5 om een aflopende reeks te verkrijgen voor de controle op consistentie met de windsnelheid. De volgorde van de locaties is in een apart bestand gegeven.

Een consequentie van de windsnelheid als sleutelwaarde is dat voor de Noordzeekust en de Waddenzee enkele windklassen niet onderscheiden kunnen worden (zie ook Paragraaf 3.2.2, sub Windcondities). Het toevoegen van een andere sleutelwaarde zoals de diep water golfhoogte is echter ook niet mogelijk, omdat deze niet in alle gevallen voor alle locaties binnen de dataset dezelfde reeks waarden heeft. Doordat het onderscheid tussen de windklassen niet gemaakt kan worden, zijn in de controle vooralsnog de parameters slechts één van de twee betrokken. Welke dit is hangt af van de volgorde waarin deze in het invoerbestand zijn gegeven. Als een ander, beter onderscheidende sleutelwaarde is ingevoerd, kan het programma vrij eenvoudig worden aangepast.

4.3.3 Uitvoerbestanden

Ter ondersteuning van nadere analyse van de uitkomst van de controles worden enkele aanvullende uitvoerbestanden weggeschreven. Voor terugzoeken van de resultaten van een locatie betreft dit een bestand waarin per locatie de gegevens in dezelfde opmaak worden geschreven. Ook wordt per locatie een bestand met alle golfhoogten en drie bijbehorende periodes (T_{m02}, T_p en T_{pm}) weggeschreven waarmee vrij eenvoudig één overzichtsfiguur met deze gegevens gemaakt kan worden.

Uit de eerste controles die met het programma werden uitgevoerd, bleek dat een groot aantal meldingen van inconsistenties optreedt aan de oever waar de wind aflandig is. Hier zijn de golfhoogten over het algemeen klein en zijn de resultaten erg gevoelig voor een kleine verandering. Een toename van de windsnelheid kan bijvoorbeeld de golfrichting van de ene richting vrijwel parallel aan de oever in de andere doen omslaan: een verschil in richting van bijna 180°. Ook combinaties van parameters vertonen in deze situatie regelmatig afwijkende waarden. Na deze constatering is een drempelwaarde voor de golfhoogte en piekperiode ingevoerd. Hierbij wordt er van uit gegaan dat dergelijke waarden in een meer probabilistische evaluatie slechts een kleine bijdrage geven in de benodigde kruinhoogte. In een apart bestand wordt voor elke locatie de conditie met de maximale golfhoogte weggeschreven, zodat de gekozen drempelwaarde hiertegen kan worden afgezet.

4.3.4 Geautomatiseerde controles

Combinaties van parameters

Voor verschillende combinaties van parameters is onderzocht of deze geen waarden aannemen die op fysische of andere gronden niet worden verwacht. Hiervoor zijn de volgende combinaties onderzocht:

- golfhoogte en waterdiepte
- golfsteilheid (golfhoogte en periode)
- spectrale vorm (piek periode en gemiddelde periode T_{m02}).

Bij voortplanting van diep naar ondiep water neemt de verhouding van de golfhoogte en totale waterdiepte toe. Op zeker moment gaat breken echter een rol spelen, waardoor deze verhouding wordt beperkt. Indien deze overgang van diep naar ondiep geleidelijk verloopt of de diepte min of meer constant blijft na een snellere overgang, worden over het algemeen waarden in de orde van 0.4 tot 0.5 gevonden voor deze verhouding. De verhouding kan bij voortdurend breken en bij steilere bodemhellingen grotere waarden bereiken. Bij steilere hellingen hebben de golven enige lengte nodig om hun energie te dissiperen. In de controles is getoetst in hoeveel locaties en hoe vaak waarden van 0.4, 0.5 en 0.6 worden overschreden.

Een andere belangrijke parameter is de golfsteilheid H_s/L. Hierbij is van belang welke golfperiode wordt gebruikt om de golflengte te bepalen. Omdat van de piekperiode T_p in het geval van tweetoppige spectra een wat 'springerig' gedrag mag worden verwacht, is de

gemiddelde periode T_{m02} gebruikt voor de bepaling van de golflengte. Gebruikelijke waarden voor de steilheid bij gebruik van de piekperiode liggen ruwweg tussen 0.02 en 0.09. Dit kan worden vertaald naar een waarde voor de steilheid bij gebruik van de gemiddelde periode onder aanname van een bepaalde spectrale vorm (verhouding periodematen). De bovengenoemde gebruikelijke waarden voor de steilheid worden dan ongeveer 0.04 tot 0.15. Opgemerkt zij dat voor de ondergrens geen harde limiet bestaat. Voor de bovengrens is wel een fysische begrenzing: wordt de golf te steil dan breekt deze. De waarde waarbij dit optreedt ligt echter hoger dan de waarde die hier als uitgangspunt is gehanteerd.

De verhoudingen tussen de verschillende parameters voor de golfperiode hebben voor theoretische, enkeltoppige spectra vaste waarden die uit de formules kunnen worden afgeleid. Voor een standaard JONSWAP-spectrum (γ = 3.3) is de verhouding tussen de gemiddelde periode T_{m02} en de piekperiode T_p ongeveer 0.75 (Dingemans, 1987). Uitgaand van deze verhouding zijn voor de onder- en bovengrens vrij ruime marges van 30% afwijking (0.58 en 0.97) als uitgangspunt genomen. In de eerste analyse bleken deze te hoog: hoger dan 0.97 kwam niet voor, lager dan 0.58 erg veel. Dat waarden boven de verhouding voor een standaard JONSWAP-spectrum weinig voorkomen, kan worden verklaard uit het feit dat de verhouding T_{m02}/T_p slechts langzaam toeneemt voor hogere peak-enhancement factor γ. Voor γ = 7 is de verhouding bijna 0.83; voor γ = 10 iets meer dan 0.85. De oorzaak voor lagere waarden moet worden gezocht in het feit dat de spectrale vorm bij enkeltoppige spectra geen JONSWAP-vorm meer heeft (o.a. door breken), terwijl daarnaast ook is geconstateerd dat op veel plaatsen in bijvoorbeeld het westelijk deel van de Westerschelde, maar ook achter eilanden en wat scherpere hoeken in de kustlijn, vaak tweetoppige spectra voorkomen. In de analyse van de parameters is wel het bereik van de verhouding van de perioden onderzocht, maar konden aan de resultaten nauwelijks conclusies worden verbonden. De resultaten van de analyse van deze verhouding zijn wel in de tabellen opgenomen, maar verder niet uitgewerkt.

Consistentie controles

Naast de controle van de combinaties van parameters is ook de consistentie van de parameters onderzocht. Hierbij zijn de volgende controles uitgevoerd:

- consistentie met de locatie,
- consistentie met de windrichting,
- consistentie met de windsnelheid,
- consistentie met de waterstand.

In de analyses van de resultaten is gebleken dat de twee laatste het meest bruikbaar waren voor het opsporen van afwijkingen.

Voor de consistentie met de **locatie** wordt er van uitgegaan dat de parameters over het algemeen geleidelijk zullen veranderen: langs de oever gaand moet het verschil tussen de waarde in de beschouwde locatie en de vorige niet te groot zijn. Er blijken echter veel factoren een verstorend effect te hebben. Zo wordt de golfrichting ook sterk bepaald door de bodemligging: door refractie heeft de richting in elke locatie de neiging naar de normaal van de dieptelijnen toe te draaien. De variatie in de richting kan dan ook vrij groot zijn. Ook de andere parameters kunnen vrij grote sprongen vertonen die echter volledig aan het

verschil in diepte toegeschreven kunnen worden (o.a. breken). Hierdoor is het aantal 'valse' foutmeldingen erg groot en verdwijnt het zicht op mogelijke echte fouten.

Ook voor de variatie van de golfparameters met de **windrichting** (bij gelijke windklasse en waterstand) werd verwacht dat deze geleidelijk verloopt. Deze heeft ook over het algemeen wel een 'glad' verloop, maar de stappen zijn zo groot dat de geautomatiseerde controle op het gedrag van de golfparameters als functie van de richting niet tot zinvolle resultaten bleek te leiden. Bij de overgang van een richting over water naar een richting over land (en omgekeerd) treden vrij grote verschillen in de parameters op en ook in de richtingen over water zijn de verschillen door variatie van de strijklengte en de windsnelheid (bij gelijke windklasse) groot. Het toevoegen van een verhoudingsfactor van de windsnelheden in de beschouwde richtingen bij het vergelijken van de golfhoogte bleek niet zinvol. Het aantal foutmeldingen bleek sterk toe te nemen, doordat dit in diepte-beperkte situaties niet toepasbaar is. In de volgende hoofdstukken is deze controle niet verder geanalyseerd.
De consistentie met de **windsnelheid** (en ook de waterstand) bleek een meer geschikte controle. Verwacht mag worden dat bijvoorbeeld de golfhoogte toeneemt bij toenemende windsnelheid. Door ruimtelijke effecten zal dit in een enkel geval wellicht worden verstoord, maar dit zijn naar verwachting incidentele gevallen. Er is met name gezocht naar gebieden waar een serie min of meer aansluitende locaties een afwijking vertonen: dat zijn aanwijzingen voor een mogelijke systematische fout door bijvoorbeeld een verkeerde randvoorwaarde in de berekening of een fout in de nabewerking. De aanname dat de golfhoogte en periode toenemen met de windsnelheid geeft ook een duidelijk uitgangspunt voor een selectiecriterium. In de praktijk blijken de periodematen grotere variaties te vertonen, onder andere doordat de spectra in veel gevallen dubbeltoppig of vrij breed zijn door een combinatie van voortplanting en lokaal opgewekte golven. De analyse is dan ook vooral gebaseerd op de golfhoogte. Inconsistenties van enkele centimeters komen regelmatig voor als de golfhoogte diepte beperkt is, hetgeen snel uit de weggeschreven waarden van golfhoogte en waterdiepte kan worden afgelezen.

Ook voor de consistentie van de parameters met de **waterstand** bestaat een vrij eenvoudig criterium: de golfhoogte zal toenemen bij hogere waterstand (toenemende diepte). De periode zal wellicht een vergelijkbaar gedrag vertonen, terwijl de richting en de spreiding niet te veel zullen variëren. Evenals bij de consistentie met de windsnelheid bleek de golfhoogte de meeste houvast te bieden voor het zoeken naar mogelijke inconsistenties.

4.3.5 Analyse van de controle resultaten

Voor elk gebied zijn bovenstaande controles uitgevoerd, waarbij de criteria zijn gevarieerd. De resultaten van de controles zijn geanalyseerd aan de hand van de weggeschreven uitvoerbestanden. In eerste instantie zijn de samenvattende bestanden, waarin het aantal locaties waar niet aan de criteria wordt voldaan in tabellen samengevat. Op basis van het aantal fouten dat optrad zijn de condities geselecteerd waar nader onderzoek gewenst was. In veel gevallen is een zekere trend in het aantal fouten aanwezig: het neemt bijvoorbeeld toe of af met de windsnelheid. Condities waarin grotere of afwijkende aantallen fouten geconstateerd werden, zijn nader onderzocht, in het bijzonder als deze bij een iets ruimer gesteld criterium aanwezig bleven. In deze niet-geautomatiseerde nadere analyse zijn in de uitvoerbestanden die per conditie worden weggeschreven de betreffende locaties

opgezocht. Voor enkele locaties in een zelfde gebied zijn figuren waarin de golfhoogte voor alle condities is weergegeven afgedrukt. Op basis hiervan kan over het algemeen goed worden gezien of de betreffende conditie duidelijk afwijkt van het algemene beeld.

Doordat voor de meeste locaties in de Waddenzee ook in de richting met de maximale golfhoogte (maatgevende conditie) 'dubbele' windsnelheden voorkomen, bleken de resultaten van de controles voor de databases Waddenzee-West en Waddenzee-Oost slecht te interpreteren. Omdat ook gegevens voor de extra waterstand voor Waddenzee-Oost ontbreken, wordt een controle op de consistentie van de gegevens in deze gebieden in dit stadium minder zinvol geacht. De resultaten van de controle op consistentie is voor deze gebieden niet verder uitgewerkt.

5 Westerschelde

5.1 Vergelijking resultaatparameters en spectrumwaarden

Met behulp van de controleprocedure is de synchroniciteit van de bestanden met resultaatwaarden en spectrumgegevens onderzocht. Hierbij zijn geen fouten geconstateerd. In een kopie van het bestand met resultaatparameters zijn met opzet enkele wijzigingen aangebracht (zie Paragraaf 3.3.1). Bij een controle van deze bestanden met behulp van de controleprocedure werden alle aangebrachte fouten gedetecteerd.

5.2 Ontbrekende gegevens en maatgevende condities

Uit de controle op ontbrekende gegevens blijkt dat in 226 locaties gegevens voor 1 of meer waterstanden ontbreekt. Over het algemeen (207) zijn dit locaties die bij de laagste waterstand droogvallen (169 locaties) of die bij de laagste waterstand weliswaar net niet droogvallen maar toch geen geldige gegevens hebben (38).

In totaal ontbreken in 14 locaties gegevens voor de twee laagste waterstanden (3 droogvallend, 11 een combinatie van droogvallend en ongeldige gegevens).

In 5 locaties zijn in het geheel geen geldige gegevens in de database; 2 hiervan vallen bij alle waterstanden droog. Een overzicht van alle locaties met ontbrekende gegevens is gegeven in de bijlage (Tabel B.1).

Voor schaling van de figuren waarin voor elke locatie alle golfhoogten zijn weergegeven, is voor elke locatie de conditie met de maximale golfhoogte naar een uitvoerbestand weggeschreven. Het blijkt dat de windrichting waarbij dit optreedt sterk varieert in het gebied en, zoals ook kon worden verwacht, afhankelijk is van de oriëntatie van de oever. Aan de noordwestkust van Walcheren bereiken de maximale golfhoogten de grootste waarden (H_S=5.41m). Een tabel met de condities bij maximale golfhoogte is opgenomen in de bijlage (Tabel B.2).

5.3 Controle combinaties van parameters

5.3.1 Golfhoogte en waterdiepte

De verhouding van de significante golfhoogte en de lokale waterdiepte bereikt in 260 locaties voor minstens één conditie een waarde van meer dan 0.5 (zie ook bijlage Fig. B.1.000). In 159 locaties komt een verhouding van 0.6 (of meer) voor. Omdat dergelijk grote waarden voor deze verhouding vooral voorkomen waar breken door diepte beperking dominant is, komen dergelijke verhoudingen in de meeste van deze locaties vaak voor: in 1 locatie wordt 0.5 voor 158 van de 216 condities overschreden. Uit een plot van deze

locaties blijkt dat dit langs vrijwel de gehele Noordzeekust van Zeeuws-Vlaanderen en Walcheren optreedt. Mogelijke oorzaken voor grote waarden van de verhouding H_S/d kunnen zijn:

- een zéér steile bodemhelling; de dissipatie kan als het ware de bodem niet volgen, de golfhoogte heeft een zekere lengte nodig om zich aan te passen,
- interpolatie met een droogvallend punt; in principe liggen alle uitvoerlocaties op ca 50 m uit de teen van de constructie, met een roosterresolutie van 20x20m zou dit niet op kunnen treden,
- mogelijke model effecten; het gedrag van het SWAN model voor breken is weliswaar geverifieerd aan o.a. metingen bij Petten, maar zou in bijzondere gevallen onverwachte resultaten kunnen geven.

Uit een vergelijking van de plaats van de locaties waar genoemde extreme waarden van H_S/d voorkomen (Fig 5.1a -5.1c) met de diepteplots in de rapporten (Alkyon, 1998a, Fig. 2.7 - 2.10) blijkt dat de meeste van de locaties inderdaad langs oevers met een grote bodemhelling liggen. Opvallend is bijvoorbeeld dat langs de Westkapelse Zeedijk, waar de bodem tot aan de modelrand diep is, geen 'foutlocaties' liggen en ten noorden en ten zuiden er van wel. De locaties waar de grote verhouding van H_S/d optreedt liggen over het algemeen op relatief smalle vooroevers. Overwogen zou kunnen worden of de model resolutie bij deze steile bodemhellingen voldoende is en welke voor- en nadelen het verschuiven van deze locaties tot in diep water heeft. De condities aan de teen van de constructie kunnen daarna eventueel met één-dimensionale berekeningen met een nog kleinere stapgrootte bepaald worden.

5.3.2 Golfsteilheid

Het aantal locaties waar de steilheid meer afwijkende waarden aanneemt als functie van het gekozen criterium ($H_S/L < 0.1, 0.075, 0.05$; $H_S/L > 0.15, 0.175, 0.2$) is gegeven in Tabel 5.1 (achterin rapport). Grote steilheden treden voor de meeste richtingen op voor de hoogste windsnelheden. Uit de figuren waarin de positie van locaties met afwijkende golfsteilheid ten opzichte van de oevers van het Westerschelde-gebied is afgedrukt, blijkt dat deze locaties vrijwel alle aan de aflandige oever liggen. Deze condities zijn niet maatgevend en zijn niet nader onderzocht.

Eén dijkvak aan de zuidoever met X-coördinaat ruwweg tussen 57000 en 58000 geeft ook voor enkele meer aanlandige richtingen (270° en 285°) een afwijkende steilheid (Fig. 5.2, bijlage Fig. B.1.183b). In een figuur met alle golfhoogten voor een locatie in dit dijkvak zijn echter voor deze richtingen geen onregelmatigheden te zien (Fig. 5.3, bijlage Fig. B.6.346). De locaties liggen echter in een vrij smal nevengeultje achter een zandplaat, waardoor een afwijkende combinatie van golfhoogte en periode (=steilheid) kan optreden.

5.4 Consistentie resultaatparameters

5.4.1 Consistentie over locaties

In Tabel 5.2 kan worden gezien dat het verschil in golfhoogte van locatie tot locatie regelmatig enkele decimeters is. Waarden van meer dan 0.2 m komen regelmatig in meer dan honderd locaties voor. Wordt het criterium met 0.3m iets ruimer gesteld, dan halveert voor elke conditie het aantal locaties ruwweg. In de tabel kan ook worden gezien dat het aantal 'foutlocaties' over het algemeen afneemt met de windsnelheid. Het aantal meldingen varieert iets met de waterstand, maar deze verschillen zijn niet erg groot. Om een beeld te krijgen van de oorzaken van de verschillen is gestart met de meest maatgevende condities: hoogste waterstand en windsnelheid. Figuren 5.4 en 5.5 laten voor enkele richtingen de locaties zien waar de verschillen in golfhoogte groter dan 0.3m zijn en de verschillen in de gemiddelde periode meer dan 0.4s (zie ook Bijlage Figuren B.2.176 tot B.2.196). Het blijkt dat deze vrijwel alle liggen in gebieden waar de golfhoogte diepte beperkt is (overeenkomst met locaties met extreme waarden H_S/d) en bij hoeken in de kustlijn. De consistentie met de locatie is zo een minder geschikt criterium voor het lokaliseren van belangrijke systematische fouten.

5.4.2 Consistentie over de windrichtingen

Grote veranderingen in de resultaatparameters als functie van de windrichting komt in zéér grote aantallen locaties voor (Tabel 5.3). Dit treedt onder andere op bij de overgang van aflandige naar aanlandige windrichtingen. Ook bij scherpere hoeken in de kustlijn kunnen de parameters sterk veranderen met de windrichting (bijv. de noordwestkust van Walcheren bij de richtingen 180°N en 210°N). De consistentie met de richting bleek een minder geschikt criterium voor het traceren van fouten.

5.4.3 Consistentie over windsnelheden

Bij vrij grote aantallen punten blijkt de golfhoogte af te nemen bij toenemende windsnelheid (Tabel 5.4). In sommige gevallen wordt dit veroorzaakt doordat de golfhoogte beperkt wordt door de waterdiepte. Verschillen in de snelheid van de dissipatie kunnen dan tot kleine inconsistenties (orde 1 - 2 cm) in de golfhoogte leiden. Dit verklaart een groot deel van de meldingen.

Voor een aantal condities komen echter in vrij veel punten afwijkingen van meer dan een paar centimeter voor. In een aantal gevallen zijn dit series vrijwel aaneengesloten locaties. Dit zijn weliswaar voor het merendeel situaties met aflandige wind, waardoor de invloed op de bepaling van de kruinhoogte niet heel groot hoeven te zijn. Dit betreft de locaties aan de Zeeuwsvlaamse oever van de Westerschelde tussen ruwweg de X-coordinaten 57000 en 60500 waar voor de richtingen 210, 240 en/of 270°N duidelijke afwijkingen in de golfhoogte optreden (zie Fig. 5.3 en 5.6; bijlage Fig. B.6.346 tot B.6.371). Deze afwijking komt bij alle waterstanden voor, waardoor een fout in de windsnelheid het meest voor de hand ligt. De betreffende locaties lijken alle in de detail roosters D13 en D14 te liggen

(Alkyon, 1999a, Fig. 3). Ook tussen X=65000 en X=70000 liggen enkele tientallen locaties waar inconsistenties optreden (zie Fig. 5.7 en 5.8; bijlage Fig. B.6.414 tot B.6.452). Deze locaties liggen voor de betreffende windrichtingen (270 en 285°N) meer of minder afgeschermd in vrij ondiep water. De golfcondities in deze locaties kunnen ten dele bepaald worden door refractie van golven die meer westelijk in de diepere geul zijn opgewekt. De inconsistenties zouden echter ook kunnen duiden op mogelijke fouten in de windsnelheid of de randvoorwaarde. In de figuren met alle golfhoogte blijken in deze locaties ook voor andere windrichtingen inconsistenties op te treden die in eerste instantie niet waren opgevallen doordat de golfhoogte voor deze aflandige richtingen minder dan 0.5m is.

Ook aan de noordoever treden in enkele locaties vergelijkbare afwijkingen op voor aflandige richtingen. In de analyse zijn met name locaties tussen X=49000 en X=50000 opgevallen. Voor de richtingen 300°N tot 360°N ligt de golfhoogte voor windklasse 2 boven die voor windklasse 1. De golfhoogten zijn in deze gevallen echter minder dan de helft van de maximale golfhoogte in deze locaties. Inconsistentie voor deze richtingen treedt ook in enkele andere locaties langs de noordoever (Fig. 5.9; bijlage Fig. B.6.638), maar dit beeld is niet stelselmatig langs de hele noordoever aanwezig (Fig. 5.10 en 5.11; bijlage Fig. B.6.565 en B.6.841). In deze locaties zijn deze condities niet maatgevend.

5.4.4 Consistentie over waterstanden

In een aantal condities zijn er enkele locaties waar de golfhoogte afneemt bij toenemende waterstand. Tabel 5.5 laat zien dat dit echter zelden voorkomt bij de hoogste windsnelheden en dat de verschillen over het algemeen erg klein zijn. In één geval blijken een aantal aansluitende locaties voor te komen (210°N, 18m/s). Uit een nadere beschouwing van de locaties blijkt dat dit een situatie is waarin de wind vrijwel parallel aan de oever is. Deze oever is bovendien erg steil. Een figuur met alle golfhoogten voor enkele locaties in dit dijkvak laat geen onregelmatigheden zien (Fig. 5.12 en 5.13; bijlage Fig. B.6.671 en B.6.682). De afwijkingen worden toegeschreven aan verschillen in refractie bij de verschillende waterstanden.

6 Oosterschelde

6.1 Vergelijking spectra en parameters

Met behulp van de controle procedure is de synchroniciteit van de bestanden met resultaatwaarden en spectrumgegevens onderzocht. Hierbij zijn geen fouten geconstateerd.

6.2 Ontbrekende gegevens en maatgevende condities

Uit de controle op ontbrekende gegevens blijkt dat in 314 locaties gegevens voor 1 of meer waterstanden ontbreekt. Over het algemeen zijn dit locaties die bij de laagste waterstand droogvallen (219 locaties) of die bij de laagste waterstand weliswaar net niet droogvallen maar toch geen geldige gegevens hebben (40).

In totaal ontbreken in 38 locaties gegevens voor de twee laagste waterstanden (24 droogvallend, 14 een combinatie van droogvallend en ongeldige gegevens).

In 17 locaties zijn in het geheel geen geldige gegevens in de database; 5 hiervan vallen bij alle waterstanden droog. Een overzicht van alle locaties met ontbrekende gegevens is gegeven in de Bijlage (Tabel C.1).

Voor schaling van de figuren waarin voor elke locatie alle golfhoogten zijn weergegeven, is voor elke locatie de conditie met de maximale golfhoogte naar een uitvoerbestand weggeschreven. Ook in de Oosterschelde varieert de windrichting waarbij de maximale golfhoogte optreedt sterk afhankelijk van de positie in het gebied en de oriëntatie van de oever. Bij de ingang van de haven van Zierikzee bereiken de maximale golfhoogten de grootste waarden (H_S=3.38m). Een tabel met de condities bij maximale golfhoogte is opgenomen in de bijlage (Tabel C.2).

6.3 Controle combinaties van parameters

6.3.1 Golfhoogte en waterdiepte

De verhouding van de significante golfhoogte en de lokale waterdiepte bereikt in 227 locaties voor minstens één conditie een waarde van meer dan 0.5 (zie ook bijlage Fig. C.1.000). In 62 locaties komt een verhouding van 0.6 (of meer) voor (Tabel 6.1). Zeer extreme verhoudingen komen in de Oosterschelde dus veel minder voor. Dit wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt, doordat in de Oosterschelde geen golven van open zee direct op de oever komen. Uit een vergelijking van de plaats van de locaties waar genoemde extreme waarden van H_S/d voorkomen (Fig. 6.1) met de diepteplots in de rapporten (Alkyon, 1998b, Fig. 2.10 - 2.12) blijkt dat de locaties alle in zeer ondiepe

gebieden liggen. Meestal hebben deze ondiepe vooroevers een wat grotere breedte, wat ook mede verklaart dat geen zeer extreme waarden optreden.

6.3.2 Golfsteilheid

Het aantal locaties waar de steilheid meer afwijkende waarden aanneemt als functie van het gekozen criterium is gegeven in Tabel 6.1. Grote steilheden treden voor de meeste richtingen op voor de hoogste windsnelheden. Uit de figuren waarin de positie van locaties met afwijkende golfsteilheid ten opzichte van de oevers van het Oosterschelde-gebied is afgedrukt, blijkt dat deze locaties vrijwel alle aan de aflandige oever liggen. Deze condities zijn niet maatgevend en zijn niet nader onderzocht.

6.4 Consistentie resultaatparameters

6.4.1 Consistentie over locaties

Ook in de Oosterschelde treden wat grotere stappen in de golfhoogte en periode vooral op waar de golfhoogte diepte beperkt is en bij hoeken in de kustlijn (Tabel 6.2).

6.4.2 Consistentie over de windrichtingen

Grote veranderingen in de resultaatparameters als functie van de windrichting komen ook hier in zéér grote aantallen locaties voor. Dit treedt onder andere op bij de overgang van aflandige naar aanlandige windrichtingen. Zelfs beperking tot locaties waar grote veranderingen in meer dan twee richtingen optreden geeft nog steeds grote aantallen (Tabel 6.3). De consistentie met de richting bleek een minder geschikt criterium voor het traceren van fouten.

6.4.3 Consistentie over windsnelheden

In Tabel 6.4 valt op dat het aantal locaties met inconsistenties met de windrichting een stuk kleiner is dan in Westerschelde. Ook hier wordt een deel verklaard door dieptebeperking, wat tot kleine verschillen leidt (zie bijvoorbeeld Fig. 6.2; bijlage Fig. C.6.840). Dit kan het gevolg zijn van een iets andere golfhoogte en periode, waardoor het effect van breken in het model net iets anders reageert.

De meest in het oog springende afwijkingen zijn nader geanalyseerd. Hierbij zijn een aantal structurele problemen geconstateerd. Aan de noordkust van Noord-Beveland tussen ruwweg de X-coordinaten 43500 en 46500 is een gebied waar voor de windrichting 60°N bij de middelste waterstand duidelijk afwijkende waarden optreden (zie Fig. 6.3; zie ook bijlage Fig. C.6.051 tot C.6.072). Dit komt precies overeen met het detailrooster D03. Een fout in de randvoorwaarde (nesting) of de windsnelheid lijkt het meest voor de hand te liggen.

Aan de oostkust van Noord-Beveland zijn rond Y=400000 enkele locaties waar de golfhoogte voor 270°N niet helemaal consistent is (zie Fig. 6.4; zie ook bijlage Fig. C.6.107 tot C.6.112, vergelijk C.6.115). Deze richting is hier echter aflandig. De genoemde figuren laten overigens ook bij de hoogste waterstand een kleinere onregelmatigheid zien voor 285°N (tweede windsnelheid).

In het meest zuidoostelijke deel van de Oosterschelde blijken langs de kust van Zuid-Beveland bij de hoogste waterstand voor verschillende noordwestelijke windrichtingen onregelmatigheden op te treden (zie Fig. 6.5; zie ook bijlage Fig. C.6.251 tot C.6.346). In sommige locaties betreft dit één richting, in een aantal andere meerdere. Het duidelijkst zijn enkele afwijkingen bij tweede en derde windsnelheid voor de richting 300°N. Enkele ander komen mogelijk uit de dieptebeperking voort.

Een andere inconsistentie in dit deel van de Oosterschelde is aan de noordoever langs de scheidingsdam met het Schelde-Rijn kanaal. Voor de richting 315°N zijn de golfhoogten voor de eerste windsnelheid niet in lijn met de trend bij lagere windsnelheden (zie Fig. 6.6; bijlage Fig. C.6.394). Omdat in naastliggende vakken dergelijk grote afwijkingen niet optreden, lijkt een fout in de invoer van detailrooster D18 het meest voor de hand te liggen.

Aan de noordoever van Sint-Philipsland zijn een aantal inconsistenties waarbij die voor de richtingen 300°N en 330°N het meest opvallen (zie Fig. 6.7; bijlage Fig. C.6.692). Ook voor de richtingen 270°N, 285°N en 315°N lijken de golfhoogten voor de eerste drie windsnelheden niet regelmatig te verlopen. Voor dit gebied zijn de genoemde richtingen juist maatgevend, zodat het oplossen van deze problemen enige voorrang verdiend.

6.4.4 Consistentie over waterstanden

Bij de consistentie over de waterstanden is het aantal meldingen juist wat groter dan voor de Westerschelde (Tabel 6.5). De tabel laat zien dat dit vooral bij westelijke richtingen het geval is (240°N tot 300°N). Voor deze richtingen blijkt het overgrote deel van deze inconsistenties in het westelijk deel op te treden. Deze inconsistenties kunnen worden verklaard uit het verschil in de transmissie die ter plaatse van de Oosterscheldekering is opgelegd. De golfhoogten laten voor deze richtingen geen afwijkend patroon zien (zie bijvoorbeeld Fig. 6.8; bijlage Fig. C.6.051).

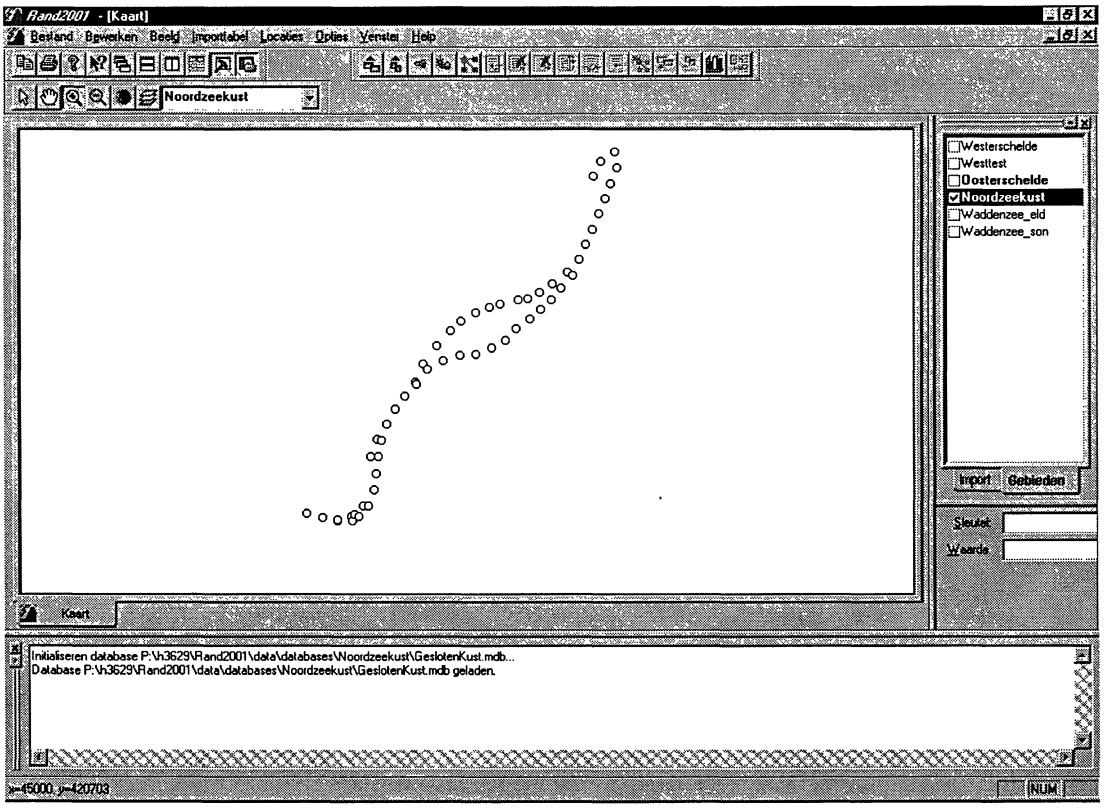
Enkele andere afwijkingen verdienen echter wel de aandacht. Langs de noordoever van Noord-Beveland blijken voor de richtingen 60°N en 120°N enkele foutmeldingen voor te komen. Voor 60°N waren deze ook uit de inconsistentie met de windsnelheid al gebleken. Voor 120°N liggen de betreffende locaties juist aan de noordoosthoek van het eiland. De golfhoogten in deze locaties wordt voor deze richting bepaald door refractie-effecten. De verschillen in waterdiepte leiden tot kleine verschillen in golfhoogte. Het patroon voor deze locaties is regelmatig (zie Fig. 6.9; bijlage Fig. C.6.083). Het wat grotere aantal meldingen voor de laagste windsnelheid voor 315°N ligt weer grotendeels op de noordoever van Noord-Beveland. Voor deze richtingen is het beeld regelmatig.

7 Noordzeekust

7.1 Inleiding

7.1.1 Dubbele punten

De database voor de Noordzeekust bestaat uit locaties voor een aantal losse dijkvakken bij kustsecties die niet uit duinen bestaan. Voor een groot aantal van deze dijkvakken zijn een tweetal lijnen met locaties in de database beschikbaar. De onderstaande figuur geeft hiervan een voorbeeld voor een dijkvak bij Goeree. Er is hier geen eenduidige volgorde voor de locaties, zodat de volgorde van de locatietabel uit de database hier is aangehouden. Deze is enigszins onregelmatig: de tweede rij punten is niet aansluitend aan de eerste gegeven. Een eenduidige sortering is echter niet mogelijk.



Figuur 7.1 Voorbeeld 'dubbele' punten rij in database Noordzeekust

De oorzaak van deze dubbele rij is het feit dat de basislijn op 100m uit de kruin nog hoog op een breed strand ligt. Daarom zijn aanvullende punten op de NAP-lijn toegevoegd. Om verwarring bij het gebruik te voorkomen zou overwogen kunnen worden deze dubbele punten te verwijderen.

7.1.2 Ontbrekende windklassen

Een probleem bij de Noordzeekust (en ook de Waddenzee) is dat een deel van de ontwikkelde procedure niet toegepast kan worden. Doordat voor een aantal richtingen bepaalde windsnelheden meerdere malen voorkomen, bevat de database hiervoor geen gegevens. In het programma *Chkrand* is dit ondervangen door dubbele waarden uit de serie weg te laten. Hierdoor schuiven de resultaten echter een klasse door, waardoor met name de figuren die een overzicht geven van alle golfhoogten in een locatie niet zinvol meer geïnterpreteerd kunnen worden. De Figuren D.6.010 en D.6.020 laten hiervan een voorbeeld zien. De analyse van de consistentie van de resultaatwaarden met bijvoorbeeld de windsnelheid of de waterstand is nog wel mogelijk, maar een nader onderzoek naar de afwijkingen in bepaalde locaties is niet meer mogelijk. In het onderstaande zijn slechts de eerste bevindingen gerapporteerd. Aanbevolen wordt een nader analyse uit te stellen tot de identificatie van de windklassen in de database op een andere manier is opgelost.

7.2 Vergelijking spectra en parameters

Met behulp van de controle procedure is de synchroniciteit van de bestanden met resultaatwaarden en spectrumgegevens onderzocht. Hierbij zijn geen fouten geconstateerd.

7.3 Ontbrekende gegevens en maatgevende condities

Uit de controle op ontbrekende gegevens blijkt dat in 47 locaties gegevens voor 1 of meer waterstanden ontbreekt. Over het algemeen zijn dit locaties die bij de laagste waterstand droogvallen (10 locaties) of die bij de laagste waterstand weliswaar net niet droogvallen maar toch geen geldige gegevens hebben (12). Eén locatie heeft alleen bij de middelste waterstand geen geldige gegevens.

In totaal ontbreken in 17 locaties gegevens voor de twee laagste waterstanden (7 droogvallend, 10 een combinatie van droogvallend en ongeldige gegevens).

In 5 locaties zijn in het geheel geen geldige gegevens in de database; 2 hiervan vallen bij alle waterstanden droog. Een overzicht van alle locaties met ontbrekende gegevens is gegeven in de Bijlage (Tabel D.1).

Voor schaling van de figuren waarin voor elke locatie alle golfhoogten zijn weergegeven, is voor elke locatie de conditie met de maximale golfhoogte naar een uitvoerbestand weggeschreven. Anders dan bij de Westerschelde en Oosterschelde blijkt dat langs de Noordzeekust de windrichtingen waarbij de maximale golfhoogte optreedt een beperkte sector bestrijken tussen 270°N en 360°N met enkele gevallen van 30°N. Dit wordt veroorzaakt doordat de oriëntatie van de oever veel minder varieert. Bij de haven van IJmuiden bereiken de maximale golfhoogten de grootste waarden (H_S=7.44m). Een tabel met de condities bij maximale golfhoogte is opgenomen in de bijlage (Tabel D.2).

7.4 Controle combinaties van parameters

7.4.1 Golfhoogte en waterdiepte

De verhouding van de significante golfhoogte en de lokale waterdiepte bereikt in 255 locaties voor minstens één conditie een waarde van meer dan 0.5 (zie ook bijlage Fig. D.1.000). In 149 locaties komt een verhouding van 0.6 (of meer) voor. Dit zijn grote aantallen ten opzichte van het totaal aantal locaties in dit gebied (363). Dit kan worden verklaard uit het feit dat in de meeste locaties sterk brekende condities optreden, die direct van open zee komen, evenals in de monding van de Westerschelde. Alleen in enkele locaties die achter een bank liggen (bijvoorbeeld de noordpunt van Texel), blijft de verhouding H_S/d onder de 0.5.

Ook Alkyon heeft deze extreme waarden van H_S/d al gerapporteerd (Alkyon, 1999e). Een verklaring wordt niet gegeven. Figuur 7.2 geeft een voorbeeld van de ruimtelijke verdeling van de verhouding H_S/d voor een kustvak ter hoogte van Scheveningen (bron: Alkyon, 1999e, Fig. 5.4). Gezien het uniforme beeld in de genoemde figuur lijken de model uitkomsten over het algemeen realistisch, over het grootste deel van the gebied zijn de waarden kleiner dan 0.6. Alleen de zeer smalle rand met zéér extreme waarden (de schaal gaat tot 1.1) lijkt fysisch minder realistisch.

7.4.2 Golfsteilheid

Grote golfsteilheden komen alleen voor bij aflandige windrichtingen (90°N, 120°N, 150°N en een enkele locatie bij 180°N). Deze zijn niet maatgevend en derhalve niet nader onderzocht.

7.5 Consistentie resultaatparameters

De resultaten van de consistentie van de resultaatparameters is gegeven in Tabel 7.2 tot 7.5. Een nadere analyse wordt echter bemoeilijkt nu voor een aantal condities gegevens ontbreken. Hierdoor 'schuiven' windsnelheden een klasse 'op', waardoor in bepaalde richtingen een sterk afwijkende windsnelheid voorkomt en in de figuren die voor de controle worden gebruikt afwijkingen van het patroon slecht kunnen worden vastgesteld. In de resultaten viel op dat de stap in windsnelheid tussen de twee laatste windklassen voor sommige richtingen groter is dan in naastgelegen windrichtingen (bijv. 315°N, zie ook Fig. 7.4 en Tabel 3.4).

7.5.1 Consistentie over locaties

Langs de Noordzeekust treden wat grotere stappen in de golfhoogte en periode naar verhouding vrij vaak op, met name voor de hoogste waterstand (Tabel 7.2). Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de golfhoogte veelal diepte beperkt is en verschillen in diepte ook in de golfhoogte worden weerspiegeld.

7.5.2 Consistentie over de windrichtingen

Grote veranderingen in de resultaatparameters als functie van de windrichting komen ook hier in zéér grote aantallen locaties voor (Tabel 7.3). De consistentie met de richting is verder niet gebruikt voor het traceren van fouten.

7.5.3 Consistentie over windsnelheden

In Tabel 7.4 valt op dat het aantal locaties met inconsistenties met de windrichting vrij groot is in verhouding tot het aantal locaties. Een deel hiervan kan weer worden verklaard door dieptebeperking, wat tot kleine verschillen leidt. De meest in het oog springende afwijkingen in de maatgevende richtingen zijn voor zover mogelijk nader geanalyseerd.

Ter hoogte van Neeltje Jans (Y=405000 tot Y=407000) zijn enkele locaties waar voor 240°N een aantal locaties inconsistenties in de golfhoogte laten zien. De golfhoogte is echter vrijwel diepte beperkt en de verschillen zijn klein (Fig. 7.4; bijlage Fig. D.6.189). Ook voor 300°N treedt in een flink aantal locaties in dit gebied een inconsistentie op. Dit betreft de derde windsnelheid (Fig. 7.5; bijlage Fig. D.6.211).

In vrijwel het hele dijkvak ter hoogte van de Hondsbosche Zeewering is de golfhoogte niet consistent met de windsnelheid voor 270°N. Het blijkt hier om de derde windsnelheid te gaan (Fig. 7.6, bijlage Fig. D.6.110). Ook hier is de golfhoogte vrijwel diepte gelimiteerd, maar de betreffende richting lijkt in Figuur 7.6 de maatgevende richting te zijn.

Voor 330°N zijn ter hoogte van Scheveningen een vrij groot aantal punten waar de golfhoogte toeneemt met afnemende windsnelheid. Ook hier is de golfhoogte weer dieptebeperkt (Fig. 7.7; bijlage Fig. D.6.039). Tabel 7.4 laat zien dat voor deze richting een vrij groot aantal inconsistenties worden gemeld. Naast Scheveningen betreft dit ook locaties bij IJmuiden (Fig. 7.8; bijlage Fig. D.6.087), Neeltje Jans en enkele verspreide locaties.

7.5.4 Consistentie over waterstanden

Bij de consistentie over de waterstanden is het aantal meldingen vrij beperkt (Tabel 7.5). De tabel laat zien dat dit vooral bij aflandige richtingen het geval is (30°N tot 180°N). De inconsistenties voor deze richtingen kunnen worden veroorzaakt door de ontbrekende windklassen. De golfcondities in dezelfde windklasse bij verschillende waterstand kunnen uit berekeningen afkomstig zijn met meer dan alleen een verschillende waterstand. De inconsistenties voor de vijfde windsnelheid uit 210°N treden alle op voor de dam in het Veerse Gat. De richting 210°N is hier vrijwel aflandig en de golfhoogten nauwelijks maatgevend. De inconsistenties voor 360°N betreffen vooral enkele locaties ter hoogte van Scheveningen (Fig. 7.9; bijlage Fig. D.6.052) en Neeltje Jans (Fig. 7.10; bijlage Fig. D.6.220). Een mogelijke oorzaak voor deze inconsistenties ligt niet direct voor de hand, maar zou in de randvoorwaarden (nesting, windsnelheid?) gezocht kunnen worden.

8 Conclusies en aanbevelingen

8.1 Controle procedure

Bij de controle van de procedure, enkele testen met de database en het gebruik er van zijn de onderstaande bevindingen geconstateerd. Waar relevant wordt bij deze bevindingen een aanbeveling voor verbetering of nader onderzoek gedaan.

Procedure

1. Voor het aanmaken van de benodigde invoerbestanden voor de SWAN berekeningen zijn enkele hulpprogramma's geschreven. Het aantal invoerbestanden dat deze programma's nodig hebben is beperkt. Controle van deze bestanden en de programmatuur binnen een kwaliteitssysteem door een "onafhankelijke" collega is in principe goed mogelijk.
2. De uitvoering van de berekeningen is volledig geautomatiseerd. Dit omvat eveneens een aantal meer formele controles op de aanwezigheid van bestanden en door SWAN gegenereerde foutmeldingen. Deze controle is redelijk afdoende voor wat betreft het produktieproces, maar sluit mogelijke inhoudelijke fouten niet uit (bijvoorbeeld aansluiten van verkeerd bodembestand). Welke berekeningen in verband met opgetreden fouten opnieuw zijn uitgevoerd valt niet uit de rapportage op te maken.
3. In de nabewerking van de berekeningsresultaten worden weer enkele hulpprogramma's gebruikt om de resultaten van verschillende berekeningen samen te voegen tot bestanden waarin voor één conditie (wind en waterstand combinatie) de resultaten in alle locaties gegeven zijn (zgn. FIF bestanden). In deze nabewerking zitten enkele inconsistenties in de afhandeling van de spectrale richtingen, waardoor de spectrale gegevens in de database fouten bevatten.
4. De FIF bestanden worden handmatig in de Rand2001 programmatuur ingeladen. Om deze handmatige invoer controleerbaar te maken wordt aanbevolen de voortgang van de data-import in een checklist vast te leggen.

SWAN berekeningen

1. Voor enkele roosters valt de oriëntatie van de X-as samen met een spectrale richting. Aanbevolen wordt na te gaan of dit consequenties heeft (gehad) voor de resultaten, bijvoorbeeld door een berekening te herhalen met een andere resolutie in de richtingen.
2. In de rapporten wordt geen toelichting/onderbouwing gegeven met betrekking tot de gemaakte keuzen voor de onafhankelijke randvoorwaarden waterstand, windrichting en windsnelheid. Aanbevolen wordt een onderliggend document hierover op te stellen.
3. De samenhang tussen de windcondities en de golfrandvoorwaarden op de zeerand voor de Westerschelde en Oosterschelde is voor alle windrichtingen gelijk. Dit is minder goed gefundeerd dan voor de Noordzeekust en de Waddenzee.

4. Voor de golfrandvoorwaarden op de zijranden van de modellen wordt naar de kust toe een reductiefactor toegepast. De grootte van deze factor is niet nader onderbouwd en lijkt wat arbitrair.

Database Rand2001

1. Bij gebruik van het Rand2001 programma wordt niet getoetst of de spectrumwaarden die uit het direct-access bestand worden opgeroepen horen bij de gekozen conditie. Via de sleutelwaarden is vrij eenvoudig toetsing mogelijk. Aanbevolen wordt een vergelijking van de sleutelwaarden in te bouwen. Eventueel is ook een vergelijking van enkele resultaatparameters mogelijk.
2. De database voor de oostelijke Waddenzee (Waddenzee_son) bevat gegevens voor 3 waterstanden, hoewel voor 4 waterstanden berekeningen zijn uitgevoerd.
3. De spectrale waarden in de database zijn genormeerd. Berekening van de golfhoogte uit de spectrale gegevens is hierdoor niet mogelijk. Indien deze informatie gewenst is, lijkt het mogelijk de waarde waarmee het spectrum is genormeerd als één van de (niet-gebruikte) sleutelwaarden in het spectrumbestand worden opgenomen.
4. De richtingen van de spectrale waarden in de database zijn niet correct. Aanbevolen wordt dit te corrigeren, hetzij via aanpassing van het GENSPEC programma, hetzij via aanpassing van het hulpprogramma dat de *spc*-bestanden in FIF bestanden omzet.
5. De uitvoerbestanden van Rand2001 bevatten geen informatie met betrekking tot de locatie en/of de sleutelparameters. Aanbevolen wordt deze informatie met de tabel van resultaatwaarden of de spectrumwaarden naar de uitvoerbestanden weg te schrijven.
6. De windsnelheid als sleutelwaarde is voor de Noordzeekust en de Waddenzee niet voldoende om alle windklassen waarvoor berekeningen zijn uitgevoerd en/of opgenomen te kunnen onderscheiden (zie ook Paragraaf 3.2.2, sub Windcondities). Aanbevolen wordt één unieke sleutelwaarde te hanteren voor het onderscheiden van de verschillende windklassen en/of golfhoogten.

8.2 Controle database gegevens

Synchroniciteit bestanden

Er zijn geen afwijkingen geconstateerd.

Combinaties van parameters

Geconcludeerd kan worden dat:

1. aan de oevers waar golven vanaf de Noordzee direct de kust bereiken zéér extreme waarden van de verhouding van de golfhoogte en de waterdiepte optreden. Dit kan voor een deel door de beperkingen van het golfmodel zelf (in zeer ondiep water) en deels door de schematisaties (stapgrootte en aantal iteraties) worden veroorzaakt. Overwogen kan worden locaties in die gebieden iets verder uit de oever te kiezen en met een 1D model met kleinere stapgrootte tot aan de teen van de constructie te rekenen.

2. afwijkingen in de steilheid in vrijwel alle gevallen optreden in situaties met aflandige wind.

Consistentie resultaatwaarden

Uit de analyse van de controles van de consistentie kan worden geconcludeerd dat:

1. discontinuïteiten met de locatie optreden in diepte beperkte situaties en bij hoeken in de kustlijn,
2. de inconsistentie met de windrichting door onder andere verschillen in strijklengte (landrichtingen) en windsnelheid geen zinvol filter voor systematische fouten is.
3. inconsistenties met de windsnelheid en de waterstand de meest significante resultaten hebben opgeleverd. Voor de specifiek geconstateerde fouten zij verwezen naar de betreffende paragrafen.
4. een gedetailleerde analyse van de gegevens voor de Noordzeekust en de Waddenzee niet goed mogelijk is door het ontbreken van gegevens in de database. Aanbevolen wordt na implementatie van een andere sleutelwaarde voor de windklassen c.q. windsnelheden en aanvulling van de database met de ontbrekende gegevens de analyse te herhalen en af te ronden.

Literatuur

ALKYON, 1998a. Golfberekeningen Westerschelde 2. Rapport A224, Maart 1998.

ALKYON, 1998b. Golfberekeningen Oosterschelde. Rapport A246, Juli 1998.

ALKYON, 1999a. SWAN golfberekeningen in de Westerschelde voor 6 windklassen. Rapport A384, Februari 1999.

ALKYON, 1999b. Herstructurering CD ROM's en controle. Rapport A447, Oktober 1999.

ALKYON, 1999c. Extreme windklasse Scheldes. Rapport A459, Oktober 1999.

ALKYON, 1999d. Wave computations in the Waddenzee. Rapport A352, November 1999.

ALKYON, 1999e. Wave computations for the coast of The Netherlands. Rapport A480, November 1999.

Dingemans, M.W., 1987. Some properties of the JONSWAP spectrum. Appedix G in: Verification of numerical wave propagation models with laboratory measurements; HISWA verification in the directional wave basin. WL | Delft Hydraulics Rapport H228 Part 1B, Appendices A-G, November 1987

EDS, 1999a. Rand2001, Gegevensmodel en database ontwerp.

EDS, 1999b. Rand2001, Gebruikershandleiding.

EDS, 1999c. Rand2001, Beheerdershandleiding.

WL | Delft Hydraulics, 1999. Modification *first-guess* SWAN & Benchmark tests for SWAN. Rapport H3515, Juli 1999.

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3						
30	29	2	4	0	0	1	9	36	1	4	5	25	13	10	0	0	188
30	24	2	1	0	0	1	8	36	1	8	12	19	13	8	0	0	207
30	19	2	0	0	0	1	7	34	3	12	53	28	21	5	0	0	190
30	14	2	0	0	0	0	4	28	0	14	106	24	9	1	0	3	116
60	30	2	13	0	0	0	0	21	0	1	4	21	3	0	0	0	147
60	25	2	1	0	0	0	0	18	0	1	22	1	0	0	0	0	139
60	20	2	0	0	0	0	0	12	0	1	65	0	0	0	0	0	145
60	15	2	0	0	0	0	0	12	0	2	102	0	0	0	0	0	142
90	29	2	7	0	0	0	0	29	0	0	27	22	4	0	0	0	117
90	24	2	1	0	0	0	0	24	0	1	104	6	0	0	0	0	131
90	19	2	0	0	0	0	0	19	0	2	139	0	0	0	0	0	110
90	14	2	0	0	0	0	0	3	0	5	125	0	0	0	0	0	98
120	27	2	5	0	0	0	3	33	0	0	6	12	3	0	0	0	131
120	22	2	0	0	0	0	2	18	0	3	78	2	0	0	0	0	158
120	17	2	0	0	0	0	0	6	0	1	210	0	0	0	0	0	142
120	12	2	0	0	0	0	0	1	0	1	174	0	0	0	0	0	91
150	29	2	4	0	0	0	0	15	0	0	4	8	3	0	0	0	213
150	24	2	1	0	0	0	0	5	0	1	13	2	0	0	0	0	208
150	19	2	0	0	0	0	0	7	0	2	32	0	0	0	0	0	204
150	14	2	0	0	0	0	0	4	0	2	147	0	0	0	0	0	185
180	33	2	26	2	0	0	2	23	0	1	23	26	4	1	0	0	242
180	28	2	27	12	2	0	2	16	0	13	26	12	3	0	0	0	255
180	23	2	0	0	0	0	1	15	0	19	29	1	0	0	0	0	265
180	18	2	0	0	0	0	0	13	0	23	31	0	0	0	0	0	272
180	13	2	0	0	0	0	0	9	8	26	96	0	0	0	0	0	216
210	38	2	26	13	5	0	1	48	0	0	2	41	15	3	0	5	231
210	33	2	36	15	0	0	4	49	0	0	6	34	10	0	0	1	225
210	28	2	1	0	0	0	4	46	0	1	15	14	5	0	0	12	256
210	23	2	0	0	0	0	7	49	1	15	43	14	4	0	1	12	244
210	18	2	0	0	0	0	6	43	2	21	78	19	5	1	0	4	250
210	13	2	0	0	0	0	10	34	6	36	185	10	1	0	1	7	208
240	41	2	101	55	11	0	5	68	0	0	1	101	46	14	0	7	190
240	36	2	76	33	14	0	9	70	0	0	2	71	28	13	1	4	156
240	31	2	29	3	0	0	9	75	0	0	6	44	14	2	3	9	171
240	26	2	1	0	0	0	13	73	0	3	35	23	10	0	0	3	193
240	21	2	3	1	0	0	9	67	0	0	78	22	11	1	0	0	183
240	16	2	0	0	0	0	16	53	3	8	144	33	6	0	0	1	187
270	43	2	87	35	8	0	7	94	0	0	5	97	40	4	2	8	147
270	38	2	69	31	18	0	9	98	0	0	9	74	25	2	1	5	130
270	33	2	18	2	0	0	12	99	0	0	20	61	16	0	0	3	144
270	28	2	5	0	0	0	14	91	0	0	46	36	3	0	0	0	158
270	23	2	3	0	0	0	23	82	0	4	75	37	22	0	0	0	136
270	18	2	0	0	0	0	28	67	0	26	157	25	10	0	0	0	159
270	13	2	0	0	0	0	32	56	2	34	259	14	1	0	0	0	134
285	42	2	48	18	8	0	9	97	0	0	2	70	27	6	0	5	156
285	37	2	56	39	18	0	9	96	0	0	9	69	25	1	0	3	120
285	32	2	8	0	0	0	16	92	0	0	22	30	12	1	0	2	129
285	27	2	0	0	0	0	25	88	0	0	54	24	12	0	0	0	137
285	22	2	0	0	0	0	32	79	0	4	93	45	13	0	0	0	112
285	17	2	0	0	0	0	35	68	0	40	208	34	6	0	0	0	131
285	12	2	0	0	0	0	40	54	3	67	268	21	0	0	0	0	96
300	41	2	17	4	0	0	9	90	0	0	5	51	21	4	0	2	139
300	36	2	52	23	6	0	14	85	0	0	13	49	24	6	0	1	102
300	31	2	3	0	0	0	19	84	0	0	31	35	25	3	0	0	143
300	26	2	0	0	0	0	34	79	0	0	78	43	16	2	0	0	122
300	21	2	0	0	0	0	37	74	0	6	110	44	16	0	0	0	108
300	16	2	0	0	0	0	41	64	1	46	215	39	10	0	0	0	103
315	38	2	29	11	2	0	12	81	0	0	2	78	31	8	0	0	131
315	33	2	61	25	5	0	17	80	0	0	17	75	31	6	0	0	107
315	28	2	6	0	0	0	28	75	0	0	55	65	33	1	0	0	135
315	23	2	1	0	0	0	38	72	0	8	92	72	21	1	0	0	146
315	18	2	1	0	0	0	40	68	2	21	151	67	12	0	0	0	122
315	13	2	0	0	0	0	36	56	10	45	227	31	2	0	0	0	91
330	35	2	35	6	3	0	20	73	0	0	11	84	58	10	0	1	148
330	30	2	52	25	11	0	22	72	0	0	37	82	49	7	0	0	143
330	25	2	0	0	0	0	27	67	0	7	72	63	36	0	0	1	156
330	20	2	0	0	0	0	33	62	4	15	103	56	20	2	0	0	158
330	15	2	0	0	0	0	35	56	3	34	150	39	11	0	0	0	142
360	31	2	18	4	0	3	18	58	0	1	5	53	33	8	2	5	187
360	26	2	16	9	0	2	18	56	0	3	41	42	23	3	0	0	205
360	21	2	0	0	0	2	16	56	0	17	67	41	12	0	0	1	218
360	16	2	0	0	0	5	15	48	1	23	57	36	17	0	0	0	187
30	29	4	1	0	0	9	19	89	3	31	44	93	59	36	0	1	286
30	24	4	0	0	0	8	17	93	10	40	75	118	74	26	0	11	299
30	19	4	0	0	0	9	13	87	14	30	128	100	39	10	1	17	299
30	14	4	0	0	0	3	4	69	12	37	190	67	11	0	6	18	263
60	30	4	9	0	0	0	0	46	0	3	31	41	16	0	0	0	242
60	25	4	2	0	0	0	0	38	0	7	74	17	3	0	0	0	228
60	20	4	0	0	0	0	0	25	0	11	116	1	0	0	0	0	236

Tabel 5.1 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (1 van 3)

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65	
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3							
60	15	4	0	0	0	0	0	7	0	6	236	0	0	0	0	0	234
90	29	4	5	0	0	0	1	42	0	0	88	22	1	0	0	0	188
90	24	4	1	0	0	0	0	25	0	11	226	17	1	0	0	0	200
90	19	4	0	0	0	0	0	8	0	32	304	1	0	0	0	0	172
90	14	4	0	0	0	0	0	1	0	28	380	0	0	0	0	0	174
120	27	4	2	0	0	0	2	29	0	2	66	34	5	0	0	0	236
120	22	4	0	0	0	0	0	5	0	9	247	23	2	0	0	0	214
120	17	4	0	0	0	0	0	1	0	3	404	2	0	0	0	0	214
120	12	4	0	0	0	0	0	1	0	3	383	0	0	0	0	0	153
150	29	4	10	0	0	0	0	32	0	0	15	16	5	0	0	0	295
150	24	4	1	0	0	0	0	30	0	1	54	6	2	0	0	0	304
150	19	4	0	0	0	0	0	13	0	6	176	2	0	0	0	0	304
150	14	4	0	0	0	0	0	1	0	5	285	0	0	0	0	0	307
180	33	4	34	8	0	0	2	41	0	12	34	64	46	23	0	0	346
180	28	4	34	12	4	0	0	40	0	19	52	55	44	18	0	0	353
180	23	4	1	0	0	0	0	40	0	28	69	26	21	4	0	3	385
180	18	4	0	0	0	0	0	37	5	28	67	1	1	0	0	0	401
180	13	4	0	0	0	0	0	28	14	27	147	0	0	0	0	0	357
210	38	4	45	31	8	0	7	115	0	0	3	52	26	18	4	13	303
210	33	4	75	40	17	0	9	118	0	0	10	63	52	36	3	8	322
210	28	4	8	3	0	0	16	117	0	13	36	52	39	8	3	13	325
210	23	4	1	0	0	0	18	108	2	25	94	51	8	1	1	2	338
210	18	4	0	0	0	0	21	94	1	36	187	40	3	0	1	8	334
210	13	4	0	0	0	0	14	56	17	62	317	34	4	0	2	8	310
240	41	4	133	53	19	0	17	141	0	0	3	128	63	35	0	11	289
240	36	4	119	53	27	0	16	137	0	0	13	114	53	27	0	5	280
240	31	4	26	7	0	1	18	138	0	5	43	85	47	20	0	5	295
240	26	4	1	0	0	1	26	135	2	12	110	66	40	3	0	2	292
240	21	4	1	0	0	0	21	130	1	14	234	101	34	1	0	3	260
240	16	4	0	0	0	1	35	123	8	48	398	53	12	1	0	0	245
270	43	4	81	27	6	0	15	158	0	0	9	119	44	11	2	8	238
270	38	4	76	52	22	1	20	158	0	0	20	97	45	10	0	3	234
270	33	4	15	4	0	1	25	159	0	1	53	95	44	7	0	2	225
270	28	4	2	0	0	1	27	152	1	10	99	88	40	1	0	1	243
270	23	4	0	0	0	0	33	150	1	7	194	116	35	2	0	1	216
270	18	4	0	0	0	1	54	136	3	60	436	64	7	1	0	0	229
270	13	4	0	0	0	0	51	121	16	105	484	17	10	0	0	0	190
285	42	4	42	20	7	0	18	164	0	0	15	83	33	17	0	5	239
285	37	4	85	46	19	1	22	166	0	0	36	116	60	23	0	1	186
285	32	4	13	0	0	1	30	160	0	0	60	93	41	4	0	1	234
285	27	4	2	0	0	1	34	156	0	5	133	103	30	4	0	0	217
285	22	4	0	0	0	0	47	146	0	13	202	102	31	3	0	0	210
285	17	4	0	0	0	1	69	139	2	85	466	74	7	1	0	0	185
285	12	4	0	0	0	0	66	119	6	113	459	23	14	0	0	0	178
300	41	4	33	14	7	0	19	161	0	0	10	108	38	21	0	1	209
300	36	4	91	39	5	0	22	162	0	0	44	130	74	16	0	2	179
300	31	4	9	2	0	1	36	162	0	2	96	140	43	11	0	0	217
300	26	4	0	0	0	1	53	152	0	14	144	121	23	4	0	3	221
300	21	4	0	0	0	0	65	146	0	24	240	101	15	2	0	0	201
300	16	4	0	0	0	1	86	135	5	76	458	51	5	2	0	0	193
315	38	4	29	13	3	0	24	156	0	0	34	157	85	18	0	0	213
315	33	4	111	21	9	0	39	156	0	0	65	176	93	21	0	0	180
315	28	4	3	0	0	0	44	154	0	7	117	174	55	6	0	0	207
315	23	4	0	0	0	0	70	145	0	23	185	142	20	4	0	0	224
315	18	4	0	0	0	0	78	137	2	50	323	99	14	3	0	0	192
315	13	4	0	0	0	0	78	124	15	108	411	28	22	2	0	8	205
330	35	4	35	11	2	0	39	149	0	0	47	180	109	17	0	0	223
330	30	4	88	22	3	0	55	149	0	2	74	200	90	8	0	2	200
330	25	4	1	0	0	0	59	147	2	14	138	162	53	3	0	0	232
330	20	4	0	0	0	0	60	136	8	46	243	139	28	6	0	0	247
330	15	4	0	0	0	0	63	123	13	69	308	82	14	7	0	0	246
360	31	4	26	3	0	1	28	110	0	2	35	121	72	26	0	1	299
360	26	4	30	10	1	1	32	114	0	15	83	151	67	16	0	3	287
360	21	4	0	0	0	1	33	110	7	49	118	140	50	7	0	3	308
360	16	4	0	0	0	1	27	102	16	86	161	100	24	1	0	3	300
30	29	6	1	0	0	1	2	72	6	48	85	125	91	55	4	16	378
30	24	6	0	0	0	1	2	68	18	69	126	120	76	40	9	24	350
30	19	6	0	0	0	1	3	55	43	72	191	75	41	11	18	26	343
30	14	6	0	0	0	0	0	27	38	68	289	64	19	1	9	16	321
60	30	6	10	2	0	0	0	4	0	7	66	80	38	1	0	0	324
60	25	6	3	0	0	0	0	0	0	15	153	33	12	0	0	0	313
60	20	6	0	0	0	0	0	0	0	14	211	2	0	0	0	0	345
60	15	6	0	0	0	0	0	0	0	9	336	0	0	0	0	0	313
90	29	6	8	0	0	0	0	2	0	5	221	35	7	0	0	0	282
90	24	6	2	0	0	0	0	0	0	23	350	15	6	0	0	0	261
90	19	6	0	0	0	0	0	0	0	58	528	3	0	0	0	0	256
90	14	6	0	0	0	0	0	0	0	54	480	0	0	0	0	0	251
120	27	6	8	2	0	0	0	1	0	8	175	62	28	3	0	3	297
120	22	6	1	0	0	0	0	1	0	17	408	34	7	0	0	2	278

Tabel 5.1 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (2 van 3)

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3						
120	17	6	0	0	0	0	0	0	1	14	542	3	0	0	0	1	249
120	12	6	0	0	0	0	0	0	0	13	509	0	0	0	0	0	241
150	29	6	4	0	0	0	0	1	0	2	44	18	14	3	0	0	359
150	24	6	3	0	0	0	0	0	1	5	117	6	5	0	0	0	373
150	19	6	0	0	0	0	0	0	0	7	311	0	0	0	0	0	371
150	14	6	0	0	0	0	0	0	0	17	426	0	0	0	0	0	367
180	33	6	85	12	0	0	0	31	0	16	37	93	68	43	0	0	459
180	28	6	68	37	12	0	0	34	0	22	61	76	59	36	0	1	463
180	23	6	0	0	0	0	0	35	0	29	88	37	30	13	0	0	467
180	18	6	0	0	0	0	0	8	5	30	93	2	2	0	0	0	473
180	13	6	0	0	0	0	0	0	18	30	200	0	0	0	0	0	456
210	38	6	137	78	10	0	7	109	0	0	9	138	126	87	4	10	403
210	33	6	103	38	25	0	8	100	0	8	32	147	129	81	5	18	437
210	28	6	18	3	0	0	8	84	1	18	81	115	82	41	8	15	417
210	23	6	2	0	0	0	0	61	2	65	199	78	47	24	2	20	382
210	18	6	0	0	0	0	0	49	18	88	311	58	25	14	3	25	405
210	13	6	0	0	0	0	0	24	15	109	443	23	3	1	0	16	365
240	41	6	94	14	5	0	14	137	0	0	8	125	77	38	2	7	389
240	36	6	70	43	25	0	15	139	0	0	26	115	87	32	0	3	366
240	31	6	16	3	0	1	15	139	0	9	105	109	67	15	0	4	387
240	26	6	8	1	0	1	6	128	6	36	281	93	45	8	0	7	391
240	21	6	0	0	0	1	2	114	13	59	430	83	32	18	0	6	320
240	16	6	0	0	0	0	7	86	43	139	538	68	36	13	0	8	329
270	43	6	73	29	1	0	2	154	0	0	38	115	62	18	1	3	366
270	38	6	102	64	45	0	4	156	0	0	48	143	60	16	1	8	332
270	33	6	33	1	0	0	4	152	0	7	96	113	43	14	0	3	370
270	28	6	9	0	0	0	7	142	1	14	249	106	31	7	0	0	340
270	23	6	16	8	0	0	5	135	1	20	398	93	27	8	0	0	319
270	18	6	0	0	0	0	14	128	10	108	544	24	13	5	0	0	260
270	13	6	0	0	0	1	8	90	29	190	598	84	40	7	0	0	232
285	42	6	58	23	5	0	3	164	0	0	25	98	67	32	0	0	332
285	37	6	116	64	21	0	4	158	0	1	64	151	54	31	0	3	304
285	32	6	11	2	0	0	4	153	0	5	154	110	42	17	0	2	344
285	27	6	1	0	0	0	5	146	0	24	273	71	25	8	0	0	284
285	22	6	10	0	0	0	6	134	1	35	431	64	17	5	0	2	270
285	17	6	0	0	0	0	19	125	2	130	581	27	13	5	0	2	238
285	12	6	0	0	0	1	12	88	15	228	605	111	64	8	0	0	199
300	41	6	49	31	13	0	4	159	0	0	41	130	92	41	1	6	324
300	36	6	107	45	4	0	6	157	0	3	93	179	70	40	0	1	268
300	31	6	12	1	0	0	5	152	0	9	161	111	47	20	0	11	299
300	26	6	1	0	0	0	9	144	0	34	288	88	21	9	0	3	266
300	21	6	3	0	0	0	18	128	0	52	434	39	16	6	0	11	239
300	16	6	0	0	0	0	17	111	4	114	586	29	19	7	1	10	195
315	38	6	34	14	3	0	6	147	0	1	71	170	74	33	0	1	321
315	33	6	78	16	2	0	12	143	0	7	113	195	65	31	0	1	271
315	28	6	6	1	0	0	20	133	0	23	208	104	31	16	0	2	280
315	23	6	0	0	0	0	27	125	2	49	366	59	17	9	0	3	275
315	18	6	0	0	0	0	33	112	12	79	500	48	28	10	0	13	231
315	13	6	0	0	0	0	30	100	15	158	557	80	48	4	2	9	207
330	35	6	30	7	0	0	20	129	0	0	76	222	93	18	0	3	345
330	30	6	56	9	1	0	22	126	0	16	131	175	64	18	0	0	294
330	25	6	0	0	0	0	27	117	12	38	246	150	31	10	0	0	340
330	20	6	0	0	0	0	31	111	16	78	400	72	34	13	0	19	329
330	15	6	0	0	0	0	27	100	19	135	454	70	34	6	1	18	272
360	31	6	31	3	0	1	18	99	0	7	88	199	123	52	1	2	386
360	26	6	37	10	2	0	15	98	1	58	137	168	87	35	0	2	368
360	21	6	2	0	0	0	10	91	9	116	186	116	55	16	1	6	351
360	16	6	0	0	0	0	3	68	24	129	261	87	48	6	0	5	354
min			0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	91
max			137	78	45	9	86	166	43	228	605	222	129	87	18	26	473

Tabel 5.1 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (3 van 3)

		parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
		criterium	0.2	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	10	15	20	5	10	15
richting	snelheid	waterstand																		
30	29	2	50	20	5	24	15	5	7	3	2	7	3	1	31	14	5	26	7	2
30	24	2	34	17	4	24	9	4	7	5	5	8	3	1	27	11	3	22	4	3
30	19	2	22	12	4	17	6	4	4	4	4	10	6	6	19	9	3	17	4	3
30	14	2	13	8	2	7	6	3	1	1	1	6	2	2	11	5	3	6	3	2
60	30	2	45	16	3	24	16	3	23	6	2	5	0	0	28	13	6	14	6	1
60	25	2	24	12	1	16	9	2	8	3	1	3	0	0	20	7	3	15	3	0
60	20	2	17	1	0	6	1	0	3	0	0	1	0	0	18	6	3	12	2	0
60	15	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3	2	4	1	0
90	29	2	48	19	3	40	19	7	27	11	8	8	2	1	42	27	9	29	9	2
90	24	2	31	12	2	16	7	3	14	5	1	3	0	0	30	17	6	19	4	2
90	19	2	13	5	0	10	3	0	0	0	0	0	0	0	17	8	2	10	0	0
90	14	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	3	0	0
120	27	2	43	18	5	33	12	6	26	13	5	5	0	0	42	19	7	16	2	1
120	22	2	23	10	2	20	8	3	10	4	1	1	0	0	33	15	6	15	2	1
120	17	2	10	2	1	4	1	1	3	1	0	0	0	0	16	9	0	4	1	0
120	12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0
150	29	2	42	23	7	27	15	8	17	3	1	6	1	0	40	13	6	15	2	0
150	24	2	34	11	5	20	10	6	5	3	0	6	0	0	37	13	3	12	1	0
150	19	2	16	6	2	7	2	1	1	1	0	0	0	0	20	6	3	3	0	0
150	14	2	4	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	13	4	2	0	0	0
180	33	2	66	28	11	32	14	11	9	4	3	9	4	1	20	7	4	26	5	1
180	28	2	41	21	10	23	17	10	11	10	4	7	2	1	20	6	2	27	8	1
180	23	2	27	11	6	17	6	6	14	4	2	1	0	0	15	4	2	15	0	0
180	18	2	14	8	3	8	4	2	11	2	2	1	0	0	12	4	2	13	0	0
180	13	2	5	0	0	1	0	0	9	0	0	1	0	0	10	2	2	8	1	0
210	38	2	97	49	18	54	36	24	26	11	11	14	1	1	31	11	3	26	2	0
210	33	2	75	33	12	48	32	18	9	4	4	13	3	1	27	8	3	29	2	1
210	28	2	51	25	10	37	27	13	11	3	3	11	5	4	26	6	3	24	2	0
210	23	2	35	16	9	29	18	13	14	8	8	7	2	0	15	5	2	24	5	0
210	18	2	17	12	5	14	7	4	25	18	6	11	3	0	9	5	1	19	3	0
210	13	2	10	6	0	4	2	2	18	13	11	10	3	0	7	3	1	10	2	0
240	41	2	120	55	20	77	50	36	64	21	15	27	7	2	48	21	12	47	9	1
240	36	2	100	44	17	64	41	26	49	15	11	22	7	1	41	14	8	40	9	2
240	31	2	81	35	11	45	27	19	38	14	13	17	8	2	38	14	7	30	6	0
240	26	2	56	25	10	36	21	15	32	13	13	12	2	1	26	11	4	23	4	0
240	21	2	34	15	9	28	22	12	40	14	13	19	10	7	25	12	4	20	1	0
240	16	2	18	15	6	16	7	4	34	24	17	10	4	1	17	4	1	9	2	0
270	43	2	141	74	24	106	70	36	77	21	17	32	10	3	51	20	8	41	8	3
270	38	2	122	62	20	81	54	30	75	24	13	30	8	1	56	23	9	54	10	3
270	33	2	101	48	15	67	36	19	56	11	8	21	3	2	44	17	3	33	4	1
270	28	2	80	33	10	50	31	16	43	9	7	18	4	1	46	20	4	33	3	0
270	23	2	50	25	9	38	29	12	45	18	13	18	7	3	36	18	3	21	3	0
270	18	2	26	18	9	22	12	4	43	14	12	19	12	10	24	9	1	11	1	0
270	13	2	23	11	1	15	4	3	32	17	16	16	4	3	15	6	1	7	1	0
285	42	2	132	71	27	100	52	31	79	25	14	32	9	3	51	22	6	33	6	2
285	37	2	109	61	22	91	52	27	74	18	16	33	11	0	52	24	6	47	12	4
285	32	2	92	49	15	63	34	16	84	19	15	25	5	0	50	18	5	24	4	2
285	27	2	73	33	10	42	25	8	52	16	14	22	5	0	38	15	4	20	4	1
285	22	2	47	26	9	40	20	10	38	11	9	26	7	2	35	16	4	23	6	1
285	17	2	28	19	7	21	8	2	40	13	11	20	14	10	25	11	2	12	1	0
285	12	2	23	9	1	15	6	2	33	17	16	18	5	1	14	6	2	12	1	0
300	41	2	120	64	26	77	42	27	76	17	10	27	10	2	47	23	8	34	8	2
300	36	2	103	57	20	72	40	20	75	19	9	28	12	4	52	22	6	50	12	2
300	31	2	83	44	16	53	30	18	86	19	13	27	8	2	44	21	6	32	5	1
300	26	2	67	33	10	42	26	15	57	17	13	26	6	1	37	14	5	26	5	0
300	21	2	47	23	8	31	15	9	52	19	18	27	6	1	33	14	4	25	5	0
300	16	2	29	17	3	19	7	3	39	21	21	25	16	10	28	10	3	14	1	0
315	38	2	108	55	18	52	27	17	66	18	10	31	12	3	50	29	16	33	13	1
315	33	2	85	44	16	48	30	17	58	18	14	33	13	2	42	23	9	47	18	2
315	28	2	70	35	13	38	19	12	56	20	17	31	11	3	37	18	6	27	6	1
315	23	2	54	24	6	33	16	8	55	17	16	23	9	0	30	14	4	22	5	1
315	18	2	32	18	4	25	16	7	42	23	21	22	12	4	28	12	3	22	5	0
315	13	2	17	9	3	15	8	4	31	16	12	14	5	1	18	5	1	13	3	0
330	35	2	90	42	14	50	33	21	64	24	21	34	15	10	46	20	9	36	9	4
330	30	2	70	32	10	38	23	16	64	23	21	27	15	10	41	21	11	46	10	4
330	25	2	56	25	5	28	21	12	51	20	19	24	12	6	35	14	5	22	6	2
330	20	2	38	16	5	24	18	10	39	16	15	26	12	1	23	13	5	21	5	0
330	15	2	18	9	3	17	11	5	33	16	16	10	6	1	17	7	2	14	3	0
360	31	2	57	27	9	40	24	13	24	16	13	16	10	6	37	16	5	43	11	3
360	26	2	42	19	5	32	21	12	21	13	11	15	9	5	29	9	3	32	3	2
360	21	2	26	14	4	20	13	7	24	19	17	16	6	1	23	7	4	22	2	1
360	16	2	16	11	4	17	12	6	14	10	9	13	8	2	12	5	4	14	2	1
30	29	4	77	36	11	36	23	15	40	19	18	35	17	13	40	22	12	30	7	4
30	24	4	59	26	9	30	15	8	28	22	19	30	22	14	40	20	12	21	6	4
30	19	4	46	18	7	21	12	9	14	14	14	20	13	8	31	16	12	18	5	4
30	14	4	27	11	4	17	7	5	11	8	8	18	10	10	16	11	7	13	5	3
60	30	4	60	29	11	30	17	6	41	15	8	6	1	0	41	19	8	28	2	2
60	25	4	42	18	2	15	6	1	32	10	3	1	0	0	36	14	5	23	2	2
60	20	4	22	4	0	10	4	1	7	4	0	0	0	0	25	9	3	13	0	0
60	15	4	1	1	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	13	3	2	5	0	0
90	29	4	70	30	7	50	26	15	63	16	11	13	3	1	54	23	9	35	8	3
90	24	4	41	16	3	27	9	5	39	12	7	4	0	0	43	17	7	21	6	2
90	19	4	21	5	1	11	2	1	9	5	4	1	0	0	32	13	5	11	0	0
90	14	4	1	0	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	11	5	2	4	0	0
120	27	4	52	25	4	52	26	13	33	5	4	5	1	1	53	16	6	34	4	1
120	22	4	36	14	2	28	13	6	24	4	2	5	0	0	41	15	4	17	2	1
120	17	4	16	3	0	9	4	1	3	1	1	3	2	0	27	12	4	10	0	0
120	12	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	1	0	0
150	29	4	54	21	9	27	16	8	17	7	4	5	0	0	44	17	7	25	5	1
150	24	4	38	13	4	14	7	1	17	7	2	2	0	0	35	10	3	21	4	1
150	19	4	20	7	1	5	2	0	2	2	1	0	0	0	26	8	2	9	2	0
150	14	4	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	19	5	1	5	0	0

Tabel 5.2 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden (1 van 3)

		parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
		criterium	0.2	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	10	15	20	5	10	15
richting	snelheid	waterstand																		
180	33	4	53	29	15	44	23	18	30	19	11	12	5	3	41	15	8	44	11	0
180	28	4	46	22	12	34	22	11	33	22	10	17	9	8	39	17	7	49	7	0
180	23	4	29	13	6	10	3	2	12	3	3	4	2	2	19	7	2	21	2	0
180	18	4	13	5	3	2	1	1	7	0	0	2	1	0	14	7	2	14	0	0
180	13	4	4	2	0	2	1	0	6	0	0	0	0	0	9	3	1	10	0	0
210	38	4	97	45	23	52	35	24	60	18	12	20	8	5	30	13	6	25	4	1
210	33	4	76	40	20	47	28	16	46	16	14	21	11	7	40	21	14	31	1	0
210	28	4	59	34	12	30	16	4	47	26	25	20	6	2	26	13	9	24	5	2
210	23	4	42	21	7	26	14	9	44	27	23	16	4	0	19	8	6	20	3	1
210	18	4	27	12	6	20	14	5	30	17	5	9	4	1	15	5	5	12	1	0
210	13	4	9	5	4	13	8	3	37	17	12	16	3	0	8	5	4	6	0	0
240	41	4	136	65	21	75	40	28	121	45	28	33	18	10	53	23	9	46	8	0
240	36	4	117	54	19	67	40	28	97	40	23	37	14	8	57	28	13	58	8	1
240	31	4	97	44	18	61	30	18	96	38	32	41	17	8	59	23	13	45	10	2
240	26	4	77	36	16	52	37	18	81	42	38	39	12	6	41	19	11	33	7	1
240	21	4	56	30	12	45	27	18	63	42	40	39	18	8	41	14	9	28	5	0
240	16	4	39	22	8	22	18	14	53	40	37	32	13	6	31	8	6	12	3	0
270	43	4	156	87	32	105	70	50	114	30	20	36	13	5	59	18	11	43	7	3
270	38	4	130	70	32	102	69	42	127	48	25	37	17	9	66	28	13	56	12	6
270	33	4	112	57	23	77	51	33	115	39	27	36	12	5	55	19	11	38	4	2
270	28	4	95	51	20	63	40	17	93	33	31	39	20	8	48	15	8	29	4	2
270	23	4	82	42	12	49	34	21	87	38	36	47	26	12	46	14	8	26	4	1
270	18	4	62	29	11	26	13	10	64	45	42	36	22	12	33	10	7	15	2	1
270	13	4	39	21	10	18	9	6	32	22	21	42	17	6	23	7	6	8	1	0
285	42	4	152	84	32	103	64	34	137	44	25	40	13	6	56	19	12	41	11	4
285	37	4	128	73	31	95	58	31	143	59	41	38	12	5	62	20	10	56	16	5
285	32	4	107	59	27	78	43	26	117	44	39	36	13	4	53	14	9	27	9	3
285	27	4	94	50	19	55	35	21	101	42	40	51	17	6	47	14	7	21	3	1
285	22	4	77	38	14	43	24	14	99	48	41	50	24	13	39	10	7	19	4	1
285	17	4	61	28	11	20	12	6	56	34	31	52	30	19	26	7	6	8	1	1
285	12	4	36	18	10	19	10	4	25	20	20	46	18	4	19	6	5	8	1	0
300	41	4	143	79	34	100	56	32	135	41	21	53	23	11	58	22	13	45	12	5
300	36	4	125	69	26	75	41	27	115	45	37	49	18	8	53	19	15	60	15	8
300	31	4	104	57	22	67	32	24	113	49	41	40	15	8	47	16	10	32	7	4
300	26	4	87	47	19	43	26	16	103	40	32	51	23	8	37	12	8	22	4	1
300	21	4	75	31	15	34	23	13	75	49	43	42	21	11	34	9	6	22	2	1
300	16	4	51	27	11	21	17	8	59	41	35	37	23	14	23	7	6	11	2	1
315	38	4	125	72	26	66	32	23	112	42	25	51	25	9	46	19	12	47	13	1
315	33	4	111	57	23	64	33	20	98	48	36	48	25	4	58	24	14	59	12	2
315	28	4	89	44	18	47	27	14	83	28	24	50	22	5	42	16	11	33	6	2
315	23	4	76	38	18	38	22	16	69	39	33	49	23	10	32	13	9	22	4	0
315	18	4	53	29	11	32	21	12	74	43	42	41	23	9	25	9	7	24	3	0
315	13	4	41	23	8	22	14	8	38	27	26	31	18	9	21	6	6	13	2	1
330	35	4	114	58	19	52	25	20	85	40	32	48	29	12	49	20	14	46	11	3
330	30	4	98	40	16	52	29	21	81	37	35	48	19	8	51	21	15	57	13	4
330	25	4	76	37	14	42	27	20	56	32	31	37	20	11	34	15	10	28	5	4
330	20	4	57	31	13	38	23	17	81	49	46	45	29	18	29	12	9	21	4	1
330	15	4	42	23	9	31	14	10	54	37	37	25	12	6	20	7	6	14	3	0
360	31	4	82	42	13	53	27	18	42	23	21	39	23	12	40	17	9	45	11	2
360	26	4	69	32	13	46	28	17	35	24	21	36	19	9	36	18	9	46	14	2
360	21	4	51	29	11	45	26	15	23	20	20	32	19	10	27	13	8	30	7	1
360	16	4	40	22	8	30	19	13	24	14	14	31	12	9	23	11	7	22	1	0
30	29	6	64	34	7	36	25	21	22	14	13	36	25	13	39	18	14	34	11	7
30	24	6	54	20	6	31	20	16	27	13	13	27	15	10	36	18	12	26	8	5
30	19	6	35	14	4	29	21	14	9	8	8	19	7	7	31	16	9	26	7	3
30	14	6	16	4	1	21	9	5	15	15	15	23	16	15	17	8	5	13	4	3
60	30	6	46	21	5	26	14	8	52	8	8	10	3	3	38	15	6	39	8	3
60	25	6	25	13	3	13	9	4	30	5	3	5	1	1	32	11	5	30	3	2
60	20	6	11	3	2	7	3	3	3	2	0	0	0	0	19	5	2	17	0	0
60	15	6	3	1	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	10	2	1	5	0	0
90	29	6	61	28	5	34	18	11	103	13	13	9	1	0	44	19	4	31	10	3
90	24	6	35	16	3	17	8	4	56	5	3	7	0	0	36	12	3	21	6	2
90	19	6	18	3	1	6	2	0	7	1	1	1	0	0	24	7	2	10	2	0
90	14	6	4	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	0	3	1	0
120	27	6	54	18	3	24	12	6	76	8	8	11	2	1	39	12	0	21	6	4
120	22	6	34	12	0	17	7	1	28	3	3	6	2	1	30	7	1	10	3	2
120	17	6	19	5	0	10	2	0	9	5	4	3	0	0	21	6	0	5	1	0
120	12	6	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	9	1	0	2	0	0
150	29	6	49	15	2	12	6	1	43	7	6	3	2	2	36	11	8	19	7	2
150	24	6	29	8	0	9	3	2	24	7	6	0	0	0	33	6	3	18	3	2
150	19	6	16	3	0	4	2	0	7	7	0	0	0	0	25	4	1	12	2	1
150	14	6	6	0	0	2	0	0	3	2	0	0	0	0	19	3	0	4	0	0
180	33	6	41	18	6	10	4	2	41	16	13	21	14	10	38	17	10	40	8	1
180	28	6	27	11	4	7	1	0	31	20	10	17	10	8	32	18	8	40	9	1
180	23	6	16	7	1	3	0	0	17	8	8	10	6	4	20	7	2	21	3	2
180	18	6	5	3	0	0	0	0	6	1	1	3	1	0	16	7	3	9	1	0
180	13	6	1	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	9	3	1	5	1	0
210	38	6	81	36	15	39	26	18	80	45	24	44	23	17	65	44	33	44	13	6
210	33	6	68	28	10	30	20	13	77	45	38	39	20	10	62	36	26	45	9	3
210	28	6	51	18	7	30	18	12	81	54	37	30	15	8	34	21	9	33	9	3
210	23	6	30	11	4	30	19	13	36	28	19	34	19	6	30	19	9	22	5	2
210	18	6	16	6	2	30	20	13	32	20	12	33	13	7	25	13	7	15	2	1
210	13	6	3	1	0	4	3	2	23	9	9	17	7	2	13	4	3	9	2	0
240	41	6	131	66	23	53	25	19	135	64	35	46	22	16	51	21	10	32	10	3
240	36	6	116	52	20	56	36	22	96	49	31	55	27	13	59	26	18	37	9	2
240	31	6	100	42	15	59	34	21	120	67	42	60	28	11	52	23	12	39	4	2
240	26	6	79	30	10	67	44	29	141	75	51	63	25	15	48	22	9	38	5	2
240	21	6	52	23	8	50	37	25	106	52	47	45	24	11	40	18	9	26	3	2
240	16	6	27	14	3	37	26	20	45	33	26	39	20	9	37	15	9	15	2	0
270	43	6	153	78	31	87	51	34	157	58	28	58	25	17	55	20	10	36	6	4
270	38	6	140	68	29	79	48	32	140	55	34	50	25	13	68	25	12	46	8	5
270	33	6	114	55	18	70	40	27	137	54	38	59	28	13	49	19	8	25	4	2

Tabel 5.2 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden (2 van 3)

		parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
		criterium	0.2	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	10	15	20	5	10	15
richting	snelheid	waterstand																		
270	28	6	97	50	14	56	36	24	132	62	46	65	27	15	47	18	8	20	5	2
270	23	6	78	36	12	47	30	19	120	55	42	62	33	19	44	19	9	23	5	3
270	18	6	62	26	9	42	23	16	88	47	43	54	34	22	34	16	9	16	4	1
270	13	6	32	14	6	26	18	14	31	23	19	47	14	9	23	12	8	8	3	1
285	42	6	152	74	28	81	43	30	169	53	33	49	20	13	54	22	12	31	7	4
285	37	6	137	69	23	80	41	32	126	49	38	48	21	9	54	25	11	42	13	6
285	32	6	114	59	19	66	37	27	142	58	42	54	28	13	41	21	10	29	9	4
285	27	6	90	47	16	60	34	24	140	56	48	59	30	12	46	19	11	28	7	2
285	22	6	77	36	11	50	27	18	114	55	43	64	37	23	42	17	10	25	8	2
285	17	6	60	29	8	32	23	14	89	46	42	66	32	19	32	15	8	16	5	1
285	12	6	30	13	6	26	16	14	30	21	20	47	25	19	23	12	8	8	3	1
300	41	6	148	66	27	69	42	28	170	72	43	49	25	16	51	31	20	33	8	6
300	36	6	127	62	23	69	36	28	127	64	44	48	22	14	60	33	21	52	16	7
300	31	6	108	59	19	60	32	26	118	63	54	58	27	17	54	27	15	33	10	6
300	26	6	88	47	15	44	27	21	142	70	53	65	30	17	43	23	12	32	8	3
300	21	6	75	35	9	42	24	15	100	65	53	51	30	13	35	17	9	25	4	3
300	16	6	54	23	8	31	22	15	90	51	48	51	32	13	27	12	7	12	3	1
315	38	6	123	64	20	60	35	23	130	72	52	49	23	14	45	24	14	37	9	2
315	33	6	104	56	19	57	33	26	110	60	35	55	29	16	52	29	18	51	12	2
315	28	6	96	43	15	47	29	21	107	55	37	48	26	17	38	21	13	30	7	1
315	23	6	77	35	12	43	30	24	103	62	56	56	31	21	34	20	11	29	4	1
315	18	6	57	26	9	37	27	22	90	54	47	61	35	12	30	12	7	24	4	2
315	13	6	36	16	6	29	25	16	23	21	21	36	23	14	23	10	5	12	3	1
330	35	6	101	50	19	54	36	25	103	50	32	54	31	16	42	23	16	45	10	2
330	30	6	90	42	16	53	36	24	114	63	46	48	24	13	45	26	17	50	14	2
330	25	6	79	31	12	45	32	26	75	52	40	66	32	20	40	21	14	34	7	2
330	20	6	62	30	11	41	28	23	115	70	61	77	43	25	34	19	9	25	8	2
330	15	6	40	19	5	29	21	19	46	35	35	52	22	14	23	8	3	16	4	1
360	31	6	75	36	9	46	31	22	55	36	30	61	31	20	42	23	16	57	18	4
360	26	6	62	30	9	47	27	19	42	32	30	55	30	14	33	17	8	52	15	1
360	21	6	54	23	7	43	25	19	34	27	27	47	24	11	27	14	5	36	9	0
360	16	6	43	14	5	30	22	18	18	16	16	29	19	14	23	11	5	22	3	0
min			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0
max			156	87	34	106	70	50	170	75	61	77	43	25	68	44	33	60	18	8

Tabel 5.2 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden (3 van 3)

	parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.3	0.6	0.9	0.5	0.75	1	0.5	1	2	0.5	1	2	10	20	30	5	10	15
klasse	waterstand																		
1	2	201	12	0	133	19	1	342	57	7	159	33	0	657	220	3	229	42	8
2	2	139	10	2	84	1	0	264	45	5	140	31	0	652	226	5	211	24	3
3	2	108	8	4	22	0	0	209	57	13	119	30	0	645	167	0	106	3	0
4	2	88	14	0	21	4	0	170	58	13	135	19	0	530	108	2	73	4	0
1	4	442	34	7	280	48	7	635	170	41	288	91	3	896	392	27	333	75	21
2	4	401	17	8	182	19	6	541	175	46	263	105	2	888	425	39	318	58	7
3	4	270	15	5	112	13	0	440	160	38	268	89	0	867	368	19	211	34	3
4	4	217	26	13	87	25	5	370	181	80	295	82	0	824	270	8	178	14	2
1	6	747	90	12	496	127	30	812	282	72	442	189	7	951	572	66	479	155	54
2	6	690	76	16	355	96	18	733	265	63	441	159	0	963	577	74	506	108	18
3	6	527	74	24	271	83	15	598	209	86	416	159	2	936	499	39	429	52	10
4	6	462	94	22	252	89	16	580	217	65	436	160	0	893	407	22	358	20	6
min		88	8	0	21	0	0	170	45	5	119	19	0	530	108	0	73	3	0
max		747	94	24	496	127	30	812	282	86	442	189	7	963	577	74	506	155	54

Tabel 5.3 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windrichting **voor meer dan twee richtingen** wordt overschreden

	parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.00	0.01	0.02	0.05	0.10	0.15	0.50	1.00	1.50	0.10	1.00	1.50	10	15	20	5	10	15
richting	waterstand																		
30	2	17	7	1	21	12	10	30	30	30	31	2	2	5	3	2	6	2	0
60	2	2	0	0	12	4	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0
90	2	0	0	0	15	9	4	1	0	0	8	0	0	4	0	0	11	0	0
120	2	0	0	0	16	8	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0
150	2	7	4	2	10	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
180	2	6	2	2	25	13	4	0	0	0	1	0	0	6	4	1	26	19	11
210	2	14	7	1	104	66	47	39	27	26	39	0	0	5	1	0	58	36	13
240	2	23	6	2	162	109	68	70	51	45	120	3	0	21	12	5	78	36	18
270	2	34	15	5	227	155	97	90	72	63	152	6	0	29	14	9	104	48	30
285	2	37	14	4	220	168	107	97	77	72	168	16	0	29	21	15	129	60	36
300	2	23	10	3	231	176	116	77	50	47	101	0	0	34	9	1	158	54	35
315	2	18	7	3	218	164	99	79	66	61	158	0	0	24	15	8	141	72	33
330	2	30	16	3	154	100	64	68	57	42	89	0	0	14	13	12	100	54	24
360	2	19	3	1	83	45	35	49	49	45	64	1	0	8	1	0	37	19	12
30	4	8	5	1	57	41	35	61	61	61	29	9	4	10	2	1	16	0	0
60	4	2	1	0	28	16	12	2	2	1	3	0	0	4	0	0	3	0	0
90	4	1	1	0	19	6	4	1	0	0	2	0	0	2	0	0	6	0	0
120	4	1	0	0	21	13	7	1	1	0	1	0	0	5	0	0	9	0	0
150	4	1	1	1	7	2	0	2	2	0	2	0	0	5	2	0	7	0	0
180	4	5	4	3	62	33	16	6	5	5	10	1	1	15	10	7	44	22	9
210	4	19	9	3	175	109	78	108	84	80	98	0	0	27	20	12	77	42	12
240	4	68	35	12	308	217	139	219	190	178	227	12	1	51	28	18	98	40	27
270	4	70	31	14	397	261	177	220	188	180	324	48	3	26	19	15	140	68	44
285	4	60	30	6	386	248	181	251	221	201	344	24	4	34	20	4	144	75	44
300	4	52	19	8	388	287	192	187	168	162	243	8	0	18	10	7	183	73	39
315	4	74	41	20	359	250	163	151	135	133	235	14	1	38	20	15	167	84	45
330	4	41	21	6	288	189	132	101	95	93	178	13	3	43	32	14	138	85	34
360	4	12	4	0	117	73	45	102	102	95	75	0	0	10	4	1	63	30	17
30	6	1	1	1	66	57	48	38	38	38	55	13	8	11	2	0	13	3	0
60	6	0	0	0	17	9	3	2	0	0	2	0	0	1	1	0	7	1	0
90	6	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
120	6	0	0	0	5	4	3	8	7	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
150	6	0	0	0	3	2	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0
180	6	0	0	0	48	27	8	4	4	4	8	2	1	29	19	11	76	39	26
210	6	43	20	13	163	141	117	143	107	101	160	5	2	78	59	46	141	57	6
240	6	25	15	10	283	225	181	276	232	218	324	10	0	35	21	16	143	60	28
270	6	46	23	19	379	225	159	290	257	247	511	81	3	57	43	33	140	88	57
285	6	35	14	4	365	229	174	318	283	266	510	85	22	48	18	8	143	83	56
300	6	14	6	4	426	309	230	214	173	168	249	20	0	34	13	9	186	81	44
315	6	12	9	7	370	230	172	202	186	172	364	69	24	19	13	10	163	79	16
330	6	7	4	3	296	201	152	139	117	109	270	46	10	24	14	9	146	55	8
360	6	1	0	0	162	120	85	98	95	87	50	1	0	18	7	4	78	27	16
min		0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
max		74	41	20	426	309	230	318	283	266	511	85	24	78	59	46	186	88	57

Tabel 5.4 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windsnelheid wordt overschreden

	parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.10	-0.20	-0.50	-1.00	-1.50	-0.10	-0.75	-1.00	10	15	20	5	7.5	10
richting	snelheid																		
30	29	1	1	1	57	48	29	6	3	3	48	6	5	63	16	6	64	12	7
30	24	2	2	2	47	41	29	31	29	2	45	6	6	62	10	5	74	10	3
30	19	2	2	0	28	24	17	67	65	1	40	1	0	39	12	4	61	2	0
30	14	5	4	2	20	18	16	25	25	0	17	1	1	18	1	0	49	3	1
60	30	0	0	0	28	16	6	32	3	0	36	0	0	45	13	2	38	7	1
60	25	5	4	2	21	7	1	22	0	0	25	0	0	44	11	3	18	4	1
60	20	4	2	0	9	4	2	7	0	0	13	0	0	37	5	3	10	1	0
60	15	3	0	0	1	0	0	0	0	0	15	0	0	50	2	0	12	2	0
90	29	0	0	0	85	69	41	47	19	8	71	0	0	99	15	5	29	3	1
90	24	4	2	2	64	47	25	52	20	10	88	4	0	116	21	3	22	0	0
90	19	23	14	9	55	26	4	44	26	0	85	2	0	103	26	1	9	0	0
90	14	2	0	0	14	8	1	2	0	0	29	0	0	46	13	0	7	2	0
120	27	0	0	0	89	72	53	23	3	1	66	7	2	136	59	13	47	16	4
120	22	1	1	1	60	54	39	37	2	1	56	2	0	121	46	14	23	9	2
120	17	6	2	2	17	16	10	14	4	1	22	0	0	67	14	7	10	5	4
120	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0
150	29	0	0	0	22	18	12	5	0	0	5	1	1	76	15	3	38	6	4
150	24	0	0	0	7	4	3	8	2	0	5	0	0	78	14	1	30	5	3
150	19	0	0	0	0	0	0	3	2	0	1	0	0	56	2	0	21	5	1
150	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	0	1	0	0
180	33	0	0	0	48	43	38	24	8	7	55	7	6	58	39	18	48	23	15
180	28	0	0	0	46	39	29	15	2	2	45	10	4	59	32	13	37	15	7
180	23	0	0	0	21	19	8	9	5	5	29	5	5	42	6	1	25	1	0
180	18	0	0	0	8	4	3	2	0	0	14	1	0	13	1	0	42	0	0
180	13	0	0	0	2	2	2	0	0	0	6	0	0	2	0	0	40	2	0
210	38	0	0	0	31	26	20	27	20	8	51	5	0	45	24	17	62	20	7
210	33	0	0	0	28	26	20	33	32	6	40	3	0	50	23	16	73	33	14
210	28	0	0	0	22	16	12	36	36	3	27	0	0	30	4	3	41	12	7
210	23	0	0	0	34	29	16	43	38	4	24	0	0	24	4	2	58	9	2
210	18	10	3	1	34	25	13	41	14	13	30	1	0	27	4	2	43	5	0
210	13	5	0	0	60	47	24	42	36	36	78	6	4	65	11	1	21	1	0
240	41	0	0	0	34	26	18	18	5	0	16	1	1	121	65	29	81	30	19
240	36	0	0	0	35	28	17	21	7	1	20	3	2	110	51	20	106	58	33
240	31	5	4	1	24	22	12	37	22	8	32	0	0	94	35	12	70	26	13
240	26	4	4	2	22	18	8	63	55	1	37	0	0	56	13	3	57	10	6
240	21	0	0	0	13	10	8	90	79	2	39	0	0	57	17	4	51	8	2
240	16	6	1	0	12	7	6	84	61	2	23	0	0	45	10	1	35	10	5
270	43	3	3	2	73	53	38	26	7	2	11	0	0	75	22	12	70	23	5
270	38	2	2	2	59	48	33	16	7	1	12	0	0	73	20	8	139	51	15
270	33	1	1	1	40	29	12	18	7	4	43	0	0	61	13	6	51	16	3
270	28	0	0	0	21	16	11	30	18	9	25	0	0	61	14	4	38	14	4
270	23	0	0	0	8	6	2	47	34	6	56	2	0	68	19	3	38	16	6
270	18	0	0	0	8	5	2	80	63	6	44	1	0	66	19	4	25	7	2
270	13	4	2	0	4	2	0	11	7	0	13	0	0	16	6	2	9	5	0
285	42	2	2	0	85	64	46	27	4	0	12	1	0	84	39	17	74	19	8
285	37	3	2	2	85	70	52	22	6	2	16	2	2	81	37	18	106	45	21
285	32	1	1	1	40	26	13	33	11	5	42	3	0	61	19	6	44	11	3
285	27	0	0	0	14	8	6	41	16	7	36	0	0	55	22	5	31	9	2
285	22	0	0	0	6	5	4	55	42	13	57	1	0	60	20	8	35	10	2
285	17	1	1	1	3	2	0	104	89	11	30	0	0	40	9	3	14	3	0
285	12	5	1	0	1	1	0	8	2	2	5	0	0	9	3	1	11	2	0
300	41	0	0	0	79	63	36	32	12	7	15	3	3	81	33	14	67	26	12
300	36	0	0	0	71	60	33	23	13	7	20	3	1	66	32	18	95	42	21
300	31	1	0	0	40	23	17	51	26	15	34	3	2	50	16	6	52	19	4
300	26	0	0	0	9	6	6	48	27	16	59	2	1	53	18	4	35	10	3
300	21	0	0	0	16	15	5	35	24	9	40	0	0	35	11	3	57	21	15
300	16	0	0	0	3	2	0	78	72	5	24	1	0	18	6	2	10	1	0
315	38	0	0	0	30	24	21	16	10	8	19	5	3	67	21	11	63	22	10
315	33	0	0	0	33	22	12	13	9	7	23	5	3	72	40	14	99	46	17
315	28	1	1	0	10	8	1	17	11	8	39	5	1	41	26	12	42	9	5
315	23	0	0	0	4	3	1	52	48	18	52	1	1	32	17	8	29	3	2
315	18	0	0	0	14	9	2	101	97	38	50	1	0	18	6	2	31	9	3
315	13	1	0	0	3	3	3	52	49	0	16	0	0	13	2	0	2	0	0
330	35	0	0	0	22	18	13	11	6	5	50	5	3	72	31	14	88	29	6
330	30	0	0	0	22	18	10	17	11	9	34	4	3	60	26	19	109	53	22
330	25	0	0	0	8	7	5	57	45	4	52	1	1	38	17	12	41	8	0
330	20	0	0	0	3	2	1	82	76	7	35	1	1	28	13	9	34	4	0
330	15	1	0	0	14	13	6	81	81	0	27	1	1	26	5	2	10	1	0
360	31	0	0	0	38	33	28	4	3	2	36	6	3	60	15	4	67	26	10
360	26	0	0	0	39	31	26	18	17	4	54	8	3	51	15	3	65	12	4
360	21	0	0	0	38	32	20	34	34	2	41	5	3	47	13	8	40	9	1
360	16	0	0	0	45	38	26	30	29	0	35	9	6	47	13	3	36	5	1
min		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
max		23	14	9	89	72	53	104	97	38	88	10	6	136	65	29	139	58	33

Tabel 5.5 Aantal locaties in de Westerschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de waterstand wordt overschreden

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3						
30	29	0	3	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	64
30	24	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	83
30	19	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	78
30	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	77
60	30	0	4	0	0	0	1	8	0	0	4	4	0	0	0	0	52
60	25	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2	3	0	0	0	0	55
60	20	0	0	0	0	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	65
60	15	0	0	0	0	0	0	4	0	0	22	0	0	0	0	0	66
90	29	0	1	0	0	0	1	8	0	0	7	5	0	0	0	1	44
90	24	0	1	0	0	0	1	7	0	0	23	3	0	0	0	0	42
90	19	0	0	0	0	0	0	4	0	2	35	0	0	0	0	0	39
90	14	0	0	0	0	0	0	0	0	3	32	0	0	0	0	0	31
120	27	0	1	0	0	0	0	8	0	1	8	13	0	0	0	0	64
120	22	0	0	0	0	0	0	4	0	3	20	6	0	0	0	0	51
120	17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	42	2	0	0	0	0	51
120	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	70	0	0	0	0	0	20
150	29	0	4	0	0	0	0	4	0	1	6	12	3	0	0	0	86
150	24	0	0	0	0	0	0	3	0	0	18	2	0	0	0	0	79
150	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	51
150	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	32
180	33	0	6	1	0	0	0	4	0	0	0	11	1	0	0	1	88
180	28	0	4	0	0	0	0	3	0	0	1	8	0	0	0	0	94
180	23	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	87
180	18	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6	0	0	0	0	0	76
180	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	52
210	38	0	30	13	2	0	0	0	0	0	0	28	9	0	0	1	87
210	33	0	17	2	0	0	0	1	0	0	0	16	1	0	0	0	76
210	28	0	6	0	0	0	0	1	0	0	1	14	1	0	0	0	80
210	23	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	73
210	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	79
210	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	68
240	41	0	48	22	1	0	0	17	0	0	1	52	19	3	0	0	82
240	36	0	37	13	0	0	0	16	0	0	0	37	8	0	0	0	76
240	31	0	6	0	0	0	0	11	0	0	0	20	1	0	0	0	82
240	26	0	1	0	0	0	0	14	0	0	6	12	0	0	0	0	74
240	21	0	1	0	0	0	0	4	0	1	14	2	0	0	0	0	76
240	16	0	0	0	0	0	0	2	0	1	58	0	0	0	0	0	53
270	43	0	30	14	4	0	0	30	0	0	0	40	16	1	0	2	75
270	38	0	20	7	2	0	0	26	0	0	0	32	10	0	0	1	74
270	33	0	12	1	0	0	0	17	0	0	2	21	3	0	0	1	73
270	28	0	4	0	0	0	0	9	0	0	20	11	1	0	0	1	75
270	23	0	0	0	0	0	0	16	0	0	47	2	0	0	0	0	52
270	18	0	0	0	0	0	0	10	0	7	65	0	0	0	0	0	57
270	13	0	0	0	0	0	0	1	0	8	73	0	0	0	0	0	38
285	42	0	49	12	4	0	0	16	0	0	1	50	15	1	0	0	69
285	37	0	27	3	0	0	0	15	0	0	2	44	10	0	0	0	72
285	32	0	12	1	0	0	0	19	0	0	7	21	3	0	0	0	63
285	27	0	1	0	0	0	0	19	0	1	25	8	0	0	0	0	53
285	22	0	0	0	0	0	0	15	0	3	47	2	0	0	0	0	41
285	17	0	0	0	0	0	0	10	0	2	78	0	0	0	0	1	33
285	12	0	0	0	0	0	0	2	0	6	79	0	0	0	0	0	36
300	41	0	55	13	0	0	0	5	0	0	1	55	14	0	0	0	67
300	36	0	27	0	0	0	1	11	0	0	2	32	4	0	0	0	55
300	31	0	4	0	0	0	0	14	0	1	5	18	1	0	0	0	53
300	26	0	0	0	0	0	0	15	0	1	27	11	3	0	0	0	41
300	21	0	0	0	0	0	0	9	0	3	49	0	0	0	0	0	43
300	16	0	0	0	0	0	0	6	0	3	75	0	0	0	0	0	47
315	38	0	28	1	0	0	1	12	0	0	1	20	4	1	0	1	61
315	33	0	12	0	0	0	1	14	0	0	0	14	1	0	0	0	55
315	28	0	1	0	0	0	0	13	0	0	7	16	1	0	0	0	46
315	23	0	0	0	0	0	1	11	0	1	28	7	0	0	0	0	49
315	18	0	0	0	0	0	0	5	0	2	39	1	0	0	0	0	52
315	13	0	0	0	0	0	0	1	0	4	66	0	0	0	0	0	54
330	35	0	25	0	0	0	1	22	0	0	0	27	9	0	0	0	69
330	30	0	8	0	0	0	0	15	0	0	2	14	0	0	0	0	65
330	25	0	0	0	0	0	0	7	0	0	10	5	0	0	0	0	68
330	20	0	0	0	0	0	0	4	0	1	12	1	0	0	0	0	60
330	15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	19	0	0	0	0	0	66
360	31	0	9	0	0	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	82
360	26	0	3	0	0	0	0	8	0	0	2	0	0	0	0	0	100
360	21	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	76
360	16	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	81
30	29	2	6	0	0	0	0	6	0	0	0	12	0	0	0	0	195
30	24	2	0	0	0	0	0	8	0	0	1	2	0	0	0	0	213
30	19	2	0	0	0	0	0	7	0	0	11	0	0	0	0	0	219
30	14	2	0	0	0	0	0	4	0	0	59	0	0	0	0	0	175
60	30	2	3	0	0	0	0	13	0	0	5	2	0	0	0	0	192
60	25	2	0	0	0	0	0	13	0	0	16	2	0	0	0	0	187
60	20	2	0	0	0	0	0	9	0	2	47	1	0	0	0	0	152

Tabel 6.1 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (1 van 3)

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3						
60	15	2	0	0	0	0	0	4	0	5	103	0	0	0	0	0	146
90	29	2	5	0	0	0	2	14	0	3	37	28	2	0	0	1	147
90	24	2	1	0	0	0	2	8	0	9	69	10	0	0	0	0	168
90	19	2	0	0	0	0	0	9	0	11	111	0	0	0	0	0	133
90	14	2	0	0	0	0	0	2	0	13	191	0	0	0	0	0	131
120	27	2	7	0	0	0	2	10	0	9	43	27	2	0	0	0	157
120	22	2	2	0	0	0	1	9	2	13	90	13	1	0	0	0	123
120	17	2	0	0	0	0	0	3	0	14	179	2	0	0	0	0	120
120	12	2	0	0	0	0	0	1	0	6	216	0	0	0	0	0	82
150	29	2	13	0	0	0	0	6	0	3	20	44	14	0	0	1	183
150	24	2	1	0	0	0	0	3	2	10	64	25	5	0	0	0	159
150	19	2	0	0	0	0	0	1	0	7	141	7	0	0	0	0	122
150	14	2	0	0	0	0	0	0	0	1	190	0	0	0	0	0	99
180	33	2	41	3	0	0	0	3	0	0	4	33	9	0	2	3	248
180	28	2	4	0	0	0	0	2	0	0	5	6	0	0	0	1	238
180	23	2	0	0	0	0	0	2	0	0	24	0	0	0	0	1	233
180	18	2	0	0	0	0	0	1	0	1	47	0	0	0	0	0	178
180	13	2	0	0	0	0	0	0	0	1	117	0	0	0	0	0	152
210	38	2	97	40	10	0	0	3	0	0	1	64	33	3	0	1	208
210	33	2	50	6	0	0	0	3	0	0	1	37	11	0	0	1	213
210	28	2	6	0	0	0	0	3	0	1	4	11	2	0	0	0	197
210	23	2	1	0	0	0	0	2	0	1	17	0	0	0	0	0	227
210	18	2	0	0	0	0	0	0	0	1	47	0	0	0	0	0	219
210	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	119	0	0	0	0	0	170
240	41	2	114	45	9	0	0	7	0	0	0	71	33	10	0	2	204
240	36	2	77	11	0	0	0	5	0	0	4	57	26	4	0	0	210
240	31	2	25	1	0	0	0	4	0	1	4	31	7	0	0	0	204
240	26	2	4	0	0	0	0	5	0	11	31	11	3	0	0	0	187
240	21	2	0	0	0	0	0	1	1	12	85	0	0	0	0	0	195
240	16	2	0	0	0	0	0	3	0	4	176	0	0	0	0	0	216
270	43	2	81	25	11	0	0	14	0	0	0	60	24	5	0	2	209
270	38	2	51	8	0	0	0	16	0	0	1	49	18	3	0	2	185
270	33	2	17	1	0	0	0	19	0	0	8	45	11	0	0	2	191
270	28	2	1	1	0	0	0	15	0	0	48	27	4	0	0	0	194
270	23	2	0	0	0	0	0	8	0	10	134	9	0	0	0	0	177
270	18	2	0	0	0	0	0	4	0	26	186	3	0	0	0	0	161
270	13	2	0	0	0	0	0	1	0	39	299	0	0	0	0	0	148
285	42	2	69	22	6	0	0	19	0	0	0	56	21	2	0	7	194
285	37	2	34	7	0	0	0	21	0	0	0	51	16	0	1	1	206
285	32	2	7	0	0	0	0	18	0	0	19	40	13	0	0	1	189
285	27	2	1	0	0	0	0	13	0	0	57	17	2	0	0	1	185
285	22	2	0	0	0	0	0	7	0	7	131	10	0	0	0	1	189
285	17	2	0	0	0	0	0	2	0	25	233	2	0	0	0	0	139
285	12	2	0	0	0	0	0	2	0	35	306	0	0	0	0	0	126
300	41	2	65	21	3	0	1	11	0	0	0	62	20	4	0	7	221
300	36	2	22	1	0	0	1	12	0	0	3	46	10	2	1	4	193
300	31	2	2	0	0	0	0	9	0	0	18	24	3	0	0	3	185
300	26	2	0	0	0	0	0	9	0	1	58	18	2	0	0	3	196
300	21	2	0	0	0	0	0	8	0	8	138	11	0	0	0	0	144
300	16	2	0	0	0	0	0	2	0	8	274	3	0	0	0	0	122
315	38	2	24	4	0	0	2	7	0	0	1	36	15	2	0	6	203
315	33	2	5	0	0	0	1	7	0	0	2	31	7	0	0	5	183
315	28	2	0	0	0	0	0	6	0	0	23	23	3	0	0	2	189
315	23	2	0	0	0	0	0	5	0	6	90	10	0	0	0	2	148
315	18	2	0	0	0	0	0	2	0	7	195	4	0	0	0	0	141
315	13	2	0	0	0	0	0	1	0	4	263	2	0	0	0	0	84
330	35	2	43	1	0	0	0	4	0	0	0	49	23	0	1	7	210
330	30	2	4	0	0	0	0	3	0	0	3	39	15	0	2	5	208
330	25	2	2	0	0	0	0	4	0	0	33	21	2	0	3	8	187
330	20	2	0	0	0	0	0	3	0	1	95	4	0	0	0	0	158
330	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	190	1	0	0	0	0	121
360	31	2	17	0	0	0	0	4	0	0	1	19	7	0	0	6	239
360	26	2	6	0	0	0	0	5	0	0	16	11	2	0	0	0	232
360	21	2	0	0	0	0	0	6	0	0	22	3	0	0	0	0	224
360	16	2	0	0	0	0	0	3	0	1	22	0	0	0	0	0	183
30	29	4	7	0	0	0	0	3	0	0	5	9	0	0	0	0	327
30	24	4	0	0	0	0	0	4	0	1	26	2	0	0	0	0	328
30	19	4	0	0	0	0	0	3	0	0	62	0	0	0	0	0	267
30	14	4	0	0	0	0	0	3	0	0	158	0	0	0	0	0	274
60	30	4	4	0	0	0	0	10	0	0	27	11	4	0	0	0	308
60	25	4	0	0	0	0	0	6	0	1	54	0	0	0	0	0	257
60	20	4	0	0	0	0	0	4	0	2	109	0	0	0	0	0	271
60	15	4	0	0	0	0	0	2	0	2	209	0	0	0	0	0	246
90	29	4	8	1	0	0	1	7	0	3	90	32	10	1	0	0	228
90	24	4	1	0	0	0	0	3	0	9	179	12	0	0	0	0	207
90	19	4	1	0	0	0	0	2	0	21	266	0	0	0	0	0	189
90	14	4	0	0	0	0	0	0	0	40	336	0	0	0	0	0	166
120	27	4	8	0	0	0	3	6	0	14	123	29	6	0	0	1	223
120	22	4	0	0	0	0	0	1	4	27	247	19	3	0	0	2	189

Tabel 6.1 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (2 van 3)

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3						
120	17	4	1	0	0	0	0	1	0	32	342	8	0	0	0	2	161
120	12	4	0	0	0	0	0	0	0	17	317	0	0	0	0	0	129
150	29	4	5	0	0	0	0	3	0	4	76	74	19	0	3	8	221
150	24	4	0	0	0	0	0	2	3	22	185	36	15	0	0	6	198
150	19	4	0	0	0	0	0	0	3	20	271	16	1	0	0	3	146
150	14	4	0	0	0	0	0	1	0	19	299	0	0	0	0	0	129
180	33	4	49	9	0	0	0	1	0	0	6	72	30	10	2	4	316
180	28	4	4	0	0	0	0	2	0	0	28	16	4	0	0	1	304
180	23	4	0	0	0	0	0	1	0	4	78	3	0	0	0	1	279
180	18	4	0	0	0	0	0	0	0	1	127	0	0	0	0	0	242
180	13	4	0	0	0	0	0	0	0	3	190	0	0	0	0	0	226
210	38	4	121	45	7	0	0	2	0	0	3	66	38	12	1	5	318
210	33	4	57	3	0	0	0	0	0	0	4	34	10	1	1	8	320
210	28	4	11	0	0	0	0	0	0	2	22	9	1	0	0	4	306
210	23	4	1	0	0	0	0	0	1	1	42	0	0	0	0	2	281
210	18	4	0	0	0	0	0	1	0	4	130	0	0	0	0	0	259
210	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	212	0	0	0	0	0	247
240	41	4	145	43	10	0	0	0	0	0	1	80	49	13	2	7	305
240	36	4	82	15	0	0	0	0	0	0	2	67	35	8	1	3	307
240	31	4	14	0	0	0	0	1	0	1	10	46	24	1	0	2	301
240	26	4	4	0	0	0	0	1	0	11	70	12	5	0	0	0	283
240	21	4	0	0	0	0	0	1	1	8	173	0	0	0	0	0	264
240	16	4	0	0	0	0	0	0	1	9	254	0	0	0	0	0	274
270	43	4	138	43	12	0	0	1	0	0	0	90	48	23	0	6	337
270	38	4	94	17	3	0	0	1	0	0	5	98	50	13	0	1	341
270	33	4	36	0	0	0	0	4	0	0	31	74	42	2	0	0	305
270	28	4	8	0	0	0	0	2	0	0	107	50	9	0	0	0	279
270	23	4	0	0	0	0	0	1	0	21	209	15	3	0	0	0	213
270	18	4	0	0	0	0	0	0	0	34	337	3	0	0	0	0	208
270	13	4	0	0	0	0	0	0	0	47	401	0	0	0	0	0	208
285	42	4	110	29	8	0	0	3	0	0	2	79	39	16	0	0	334
285	37	4	69	12	3	0	0	6	0	0	11	70	30	14	0	0	289
285	32	4	16	0	0	0	0	4	0	0	73	54	15	1	0	1	234
285	27	4	1	0	0	0	0	1	0	0	153	24	5	0	0	1	181
285	22	4	0	0	0	0	0	1	0	17	268	20	0	0	0	0	165
285	17	4	0	0	0	0	0	1	0	47	429	3	0	0	0	0	169
285	12	4	0	0	0	0	0	0	0	51	418	0	0	0	0	0	169
300	41	4	74	23	7	0	0	3	0	0	2	51	29	10	6	13	300
300	36	4	29	5	1	0	0	2	0	0	19	44	21	7	3	12	241
300	31	4	7	0	0	0	0	2	0	0	69	34	15	1	2	4	193
300	26	4	1	0	0	0	0	3	0	6	172	23	10	0	2	4	172
300	21	4	0	0	0	0	0	1	0	19	302	9	1	0	0	0	139
300	16	4	0	0	0	0	0	2	2	23	444	1	0	0	0	0	130
315	38	4	31	6	2	0	0	4	0	0	0	49	17	6	5	6	217
315	33	4	12	0	0	0	0	3	0	0	29	41	14	4	1	2	227
315	28	4	2	0	0	0	0	1	0	5	102	30	5	0	1	5	194
315	23	4	0	0	0	0	0	1	6	15	228	14	2	0	0	0	138
315	18	4	0	0	0	0	0	1	0	7	334	3	0	0	0	0	123
315	13	4	0	0	0	0	0	2	0	21	412	0	0	0	0	0	96
330	35	4	46	2	0	0	0	1	0	1	7	68	27	5	7	16	257
330	30	4	12	0	0	0	0	1	0	2	46	46	11	0	1	14	257
330	25	4	1	0	0	0	0	1	0	2	123	28	2	0	2	8	194
330	20	4	0	0	0	0	0	1	0	5	261	6	0	0	0	2	168
330	15	4	0	0	0	0	0	0	0	28	342	0	0	0	0	0	135
360	31	4	15	1	1	0	0	1	0	0	18	50	15	1	1	10	324
360	26	4	2	0	0	0	0	0	0	6	63	11	1	0	0	0	309
360	21	4	1	0	0	0	0	0	0	15	63	2	0	0	0	0	267
360	16	4	0	0	0	0	0	0	0	9	135	0	0	0	0	0	232
min			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
max			145	45	12	0	3	30	6	51	444	98	50	23	7	16	341

Tabel 6.1 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (3 van 3)

		parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
		criterium	0.2	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	10	15	20	5	10	15
richting	snelheid	waterstand																		
30	29	0	48	20	11	27	13	5	5	3	0	3	0	0	14	7	2	16	3	0
30	24	0	33	10	6	15	8	1	4	1	0	0	0	0	12	8	2	16	3	0
30	19	0	20	2	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	11	5	1	11	1	0
30	14	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	1	5	1	0
60	30	0	51	23	14	37	19	9	9	5	4	1	0	0	28	15	9	13	3	0
60	25	0	39	14	7	24	11	4	6	5	0	1	0	0	27	14	6	10	2	0
60	20	0	20	7	3	14	5	4	2	2	0	0	0	0	21	12	6	9	1	0
60	15	0	9	2	0	4	3	2	2	2	0	0	0	0	13	6	3	6	1	0
90	29	0	44	17	14	35	25	13	7	0	0	2	0	0	36	18	10	17	1	0
90	24	0	34	12	8	25	17	8	5	2	0	1	0	0	37	16	9	16	1	0
90	19	0	17	5	2	15	9	6	0	0	0	1	0	0	26	13	8	9	1	0
90	14	0	3	0	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	11	4	2	3	1	0
120	27	0	38	12	8	28	21	12	12	4	2	3	0	0	35	17	11	20	2	0
120	22	0	18	7	5	23	13	8	8	5	3	1	0	0	28	13	12	17	1	0
120	17	0	7	1	1	6	1	1	3	2	0	1	0	0	22	10	7	13	0	0
120	12	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	2	4	0	0
150	29	0	33	11	6	29	16	7	6	3	1	5	1	0	35	18	13	23	5	0
150	24	0	17	6	5	20	11	4	6	3	0	2	1	0	30	15	9	23	0	0
150	19	0	9	2	1	8	2	1	1	1	1	0	0	0	18	6	5	12	1	0
150	14	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	2	0	0
180	33	0	37	13	8	14	9	3	4	1	0	2	0	0	20	12	7	18	0	0
180	28	0	30	8	5	10	4	3	4	3	0	2	0	0	17	10	6	15	1	0
180	23	0	16	4	2	7	4	3	2	1	0	0	0	0	17	9	5	9	0	0
180	18	0	8	2	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	9	5	3	6	0	0
180	13	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	1	2	0	0
210	38	0	56	17	12	37	21	10	18	13	5	6	3	1	39	19	11	37	7	1
210	33	0	53	12	9	26	8	3	5	5	1	8	2	1	37	17	8	31	4	0
210	28	0	35	9	5	15	6	4	5	5	1	5	1	0	31	15	8	25	3	0
210	23	0	19	4	2	11	4	3	3	0	0	2	0	0	20	11	5	19	1	0
210	18	0	7	1	0	4	2	0	1	0	0	0	0	0	11	7	1	10	2	0
210	13	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	5	0	0
240	41	0	82	27	14	58	37	19	23	11	7	16	4	1	61	38	16	53	8	0
240	36	0	74	16	11	53	31	16	21	7	3	9	3	1	64	38	22	46	7	0
240	31	0	60	12	8	36	21	10	17	11	3	6	2	0	51	28	14	29	3	0
240	26	0	41	8	4	28	17	6	14	11	2	5	1	1	50	28	14	33	4	0
240	21	0	18	3	1	11	5	2	10	6	1	0	0	0	38	21	7	27	3	0
240	16	0	7	0	0	3	3	2	5	3	0	0	0	0	17	4	1	11	0	0
270	43	0	103	39	25	81	54	43	42	14	11	19	2	0	75	42	26	55	12	0
270	38	0	88	31	17	76	43	30	38	11	3	18	3	1	72	42	22	42	7	0
270	33	0	70	21	10	61	36	17	24	6	1	8	2	1	63	36	16	34	7	0
270	28	0	57	9	6	32	18	9	14	3	0	5	3	2	50	25	11	31	6	0
270	23	0	39	6	3	18	7	3	15	6	0	3	0	0	46	24	11	25	5	0
270	18	0	18	1	1	10	5	1	8	5	0	3	0	0	33	13	8	24	4	0
270	13	0	3	0	0	5	1	0	4	1	0	2	0	0	13	3	1	13	0	0
285	42	0	97	41	22	84	50	28	46	14	7	21	5	2	65	35	19	52	12	1
285	37	0	86	29	20	64	41	24	51	15	9	12	4	2	60	31	16	39	7	1
285	32	0	72	19	12	47	26	13	35	8	4	6	1	1	55	28	14	28	7	0
285	27	0	54	11	3	33	16	8	28	7	1	4	1	1	47	23	13	28	3	0
285	22	0	30	4	2	18	7	1	13	6	1	3	0	0	42	18	11	23	3	0
285	17	0	15	1	0	6	1	0	6	4	1	2	0	0	30	12	8	16	2	0
285	12	0	1	0	0	2	1	1	3	1	0	1	0	0	7	2	1	9	0	0
300	41	0	96	35	23	68	39	26	52	14	9	13	4	1	65	28	13	34	11	1
300	36	0	82	29	18	57	31	19	49	10	9	9	3	0	54	28	11	36	7	0
300	31	0	68	20	15	41	28	11	30	8	6	6	3	1	52	27	10	34	5	0
300	26	0	42	12	3	27	12	4	18	6	5	7	2	1	42	18	7	27	2	0
300	21	0	27	3	3	13	4	0	9	8	1	4	0	0	33	13	9	19	2	0
300	16	0	15	1	0	2	0	0	8	5	3	2	0	0	24	10	5	16	1	0
315	38	0	79	29	18	50	33	23	48	20	19	10	3	2	50	25	10	34	6	1
315	33	0	61	21	13	39	26	12	32	15	14	9	2	1	44	17	6	30	1	0
315	28	0	44	15	11	28	14	9	25	12	11	5	2	1	43	15	5	24	1	0
315	23	0	32	8	3	14	4	2	11	7	2	2	2	0	37	13	6	21	2	0
315	18	0	19	2	0	2	0	0	3	3	3	0	0	0	24	10	5	14	1	0
315	13	0	3	0	0	1	1	0	2	2	1	3	0	0	15	7	3	4	0	0
330	35	0	66	25	17	38	21	9	30	18	13	10	3	1	44	15	7	25	3	0
330	30	0	51	20	14	26	9	5	24	18	13	5	1	0	39	17	4	25	1	0
330	25	0	34	12	5	18	6	3	10	7	4	3	1	0	31	12	2	22	1	0
330	20	0	19	1	0	7	2	1	4	3	2	1	0	0	27	12	2	12	0	0
330	15	0	7	0	0	1	0	0	4	2	1	0	0	0	13	7	1	7	0	0
360	31	0	54	21	14	23	13	5	4	2	0	1	0	0	18	5	2	18	3	0
360	26	0	38	13	8	14	7	1	2	2	2	1	0	0	18	6	1	14	3	0
360	21	0	21	6	3	8	2	0	2	2	0	0	0	0	12	3	1	13	0	0
360	16	0	9	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	9	1	1	8	0	0
30	29	2	65	17	14	34	19	13	6	2	2	3	0	0	32	12	3	26	3	0
30	24	2	41	16	12	21	11	8	3	2	1	0	0	0	32	12	3	24	3	0
30	19	2	25	11	6	14	8	3	2	0	0	0	0	0	29	14	4	19	2	0
30	14	2	11	0	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	16	10	4	14	0	0
60	30	2	66	22	15	39	23	15	9	1	1	1	0	0	54	23	11	31	8	0
60	25	2	49	17	14	31	16	9	9	2	0	0	0	0	41	21	10	24	9	0
60	20	2	33	11	9	14	11	7	3	3	1	0	0	0	35	18	9	24	8	0
60	15	2	21	7	5	10	5	5	2	2	0	0	0	0	26	17	9	18	4	0
90	29	2	76	23	18	52	28	20	31	7	5	1	0	0	72	36	18	36	7	2
90	24	2	51	17	12	40	25	10	19	5	1	0	0	0	55	31	14	32	4	0
90	19	2	30	8	6	24	11	3	10	7	1	0	0	0	42	20	11	25	2	0
90	14	2	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	24	8	5	11	2	0
120	27	2	70	25	13	65	45	32	36	12	8	8	1	0	80	41	21	44	6	0
120	22	2	39	14	8	40	28	16	28	8	4	4	0	0	55	28	13	30	5	0
120	17	2	20	5	2	20	7	3	6	3	2	0	0	0	37	13	8	19	2	1
120	12	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	6	0	0
150	29	2	57	21	13	45	29	18	29	8	7	16	3	0	70	39	20	34	5	0
150	24	2	37	13	8	31	20	12	13	8	3	11	2	0	53	27	9	26	2	0
150	19	2	21	5	3	11	5	4	7	6	4	2	0	0	34	16	4	16	0	0
150	14	2	5	1	0	5	4	1	4	3	0	0	0	0	11	4	2	8	0	0

Tabel 6.2 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden [Page] van 3)

		parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
		criterium	0.2	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	10	15	20	5	10	15
richting	snelheid	waterstand																		
180	33	2	53	19	11	42	24	15	19	5	4	5	0	0	42	25	9	33	4	1
180	28	2	42	14	7	31	20	12	3	3	1	3	1	0	32	22	9	24	1	0
180	23	2	28	10	3	22	12	4	5	1	0	1	0	0	26	16	9	21	1	0
180	18	2	15	2	1	6	4	1	0	0	0	0	0	0	18	12	8	9	0	0
180	13	2	4	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	6	5	2	5	0	0
210	38	2	60	23	11	43	27	12	40	18	12	14	5	0	52	20	8	53	8	1
210	33	2	46	14	11	33	15	10	16	10	2	6	0	0	46	17	5	39	3	0
210	28	2	34	11	5	19	12	4	10	7	2	2	1	0	39	18	5	29	1	0
210	23	2	23	8	4	13	8	5	2	0	0	0	0	0	26	11	4	21	1	0
210	18	2	15	1	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	20	9	3	17	0	0
210	13	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	1	7	0	0
240	41	2	96	26	18	71	40	27	55	16	13	14	3	1	78	28	9	53	11	1
240	36	2	76	20	14	65	34	21	49	16	14	8	4	2	76	24	7	51	4	0
240	31	2	55	14	12	42	23	11	33	14	8	8	1	0	62	24	8	35	3	0
240	26	2	43	12	5	33	14	7	22	13	9	7	1	0	45	15	6	35	3	0
240	21	2	24	5	4	18	11	5	15	12	1	3	0	0	44	12	4	22	3	0
240	16	2	11	1	0	9	3	0	12	9	0	0	0	0	27	7	3	10	2	0
270	43	2	138	38	19	106	65	40	56	20	18	30	15	4	85	37	15	62	8	3
270	38	2	118	27	16	96	50	29	58	16	11	25	12	4	79	33	14	60	8	2
270	33	2	91	22	12	72	40	22	49	15	9	18	7	2	77	30	13	54	9	2
270	28	2	68	16	8	51	21	13	27	5	4	14	2	0	70	22	11	48	4	1
270	23	2	41	10	5	36	19	10	22	7	4	9	0	0	57	19	10	36	2	0
270	18	2	20	5	1	15	7	5	7	5	2	3	0	0	40	15	7	23	0	0
270	13	2	6	0	0	1	0	0	9	6	6	0	0	0	21	6	1	8	0	0
285	42	2	139	43	22	98	53	33	102	37	34	30	11	6	80	42	14	63	11	5
285	37	2	125	29	16	86	46	28	86	24	20	28	9	3	76	38	11	51	3	0
285	32	2	90	19	10	68	37	14	55	17	13	18	5	2	67	30	10	39	4	0
285	27	2	72	16	7	57	31	10	34	10	8	10	2	0	63	28	10	32	4	0
285	22	2	38	8	3	31	13	6	28	11	4	8	2	2	57	19	7	25	1	0
285	17	2	18	2	0	9	3	0	9	5	3	2	0	0	40	10	5	18	0	0
285	12	2	6	0	0	1	0	0	13	7	5	0	0	0	21	4	2	7	0	0
300	41	2	137	41	19	75	45	30	74	28	23	23	9	3	77	35	12	51	9	4
300	36	2	116	28	17	60	33	23	70	22	18	19	4	3	72	31	10	41	7	4
300	31	2	89	22	10	50	29	17	69	32	22	12	1	1	66	29	9	31	3	0
300	26	2	63	13	3	42	20	10	50	26	20	6	1	0	59	21	6	24	2	0
300	21	2	41	5	2	25	10	3	34	17	7	7	3	2	52	20	6	17	0	0
300	16	2	13	1	0	7	0	0	19	12	6	3	0	0	30	10	3	10	0	0
315	38	2	124	36	18	57	36	21	86	39	33	20	4	1	74	25	12	46	10	2
315	33	2	100	25	13	54	29	15	74	36	32	16	2	1	68	24	11	36	7	1
315	28	2	71	14	7	39	20	11	59	30	20	10	2	0	59	21	7	23	2	0
315	23	2	42	6	1	27	12	5	46	20	10	7	0	0	49	14	2	19	0	0
315	18	2	21	1	1	15	2	0	23	21	9	6	1	1	40	7	3	10	0	0
315	13	2	2	0	0	2	0	0	4	1	0	1	0	0	17	2	0	4	0	0
330	35	2	95	28	12	57	39	24	67	26	24	26	8	1	67	30	10	49	7	0
330	30	2	76	17	10	51	32	11	49	23	16	17	3	1	64	25	10	42	5	0
330	25	2	44	8	4	27	10	5	43	19	9	16	3	0	50	20	6	26	1	0
330	20	2	22	1	0	9	3	1	16	13	5	4	2	0	33	10	2	10	0	0
330	15	2	3	0	0	2	0	0	15	6	3	0	0	0	20	2	1	4	0	0
360	31	2	76	19	12	37	20	11	15	7	2	10	1	0	43	17	6	33	4	0
360	26	2	58	14	11	24	13	9	7	3	0	6	1	0	41	15	8	31	3	0
360	21	2	25	8	5	11	5	2	3	0	0	1	1	0	25	8	4	25	2	0
360	16	2	8	2	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	9	2	2	7	0	0
30	29	4	46	17	12	23	13	6	20	4	1	2	0	0	33	18	4	24	2	2
30	24	4	32	11	8	18	10	4	6	1	0	2	0	0	31	15	4	20	1	1
30	19	4	23	10	3	13	8	2	1	1	0	2	0	0	32	17	6	16	0	0
30	14	4	14	1	0	8	3	1	0	0	0	2	0	0	23	13	7	11	0	0
60	30	4	54	23	12	30	16	10	25	4	1	1	1	0	50	27	14	31	4	2
60	25	4	43	13	9	13	9	7	9	3	2	2	0	0	41	24	11	22	2	0
60	20	4	31	7	6	10	5	5	4	2	0	0	0	0	34	19	9	21	2	0
60	15	4	19	5	4	6	4	4	0	0	0	0	0	0	26	13	7	15	1	0
90	29	4	75	26	17	49	20	10	63	3	2	3	0	0	75	39	22	46	7	2
90	24	4	52	17	13	24	11	6	20	3	2	0	0	0	59	32	19	34	3	0
90	19	4	30	9	3	13	6	5	10	5	0	0	0	0	39	20	13	16	1	0
90	14	4	7	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	14	7	5	6	0	0
120	27	4	80	24	17	47	27	19	43	10	7	8	3	1	82	32	19	35	2	0
120	22	4	55	17	13	30	19	14	50	11	7	3	0	0	63	29	17	21	0	0
120	17	4	23	10	7	15	11	6	9	4	2	1	0	0	33	13	11	10	0	0
120	12	4	5	2	0	6	4	1	0	0	0	0	0	0	9	4	3	6	0	0
150	29	4	75	25	17	48	25	19	38	13	11	17	4	0	72	36	19	31	5	1
150	24	4	47	18	13	38	20	14	38	10	6	8	1	1	57	24	14	21	3	0
150	19	4	26	8	5	17	11	7	9	4	3	1	1	0	30	10	6	9	2	0
150	14	4	8	2	0	5	3	1	5	4	1	0	0	0	15	5	4	4	0	0
180	33	4	61	21	18	41	24	16	41	9	3	6	0	0	45	24	9	37	8	1
180	28	4	44	19	11	30	18	10	28	10	4	2	0	0	40	21	8	25	2	0
180	23	4	36	15	5	20	11	7	7	6	4	2	0	0	32	19	8	18	0	0
180	18	4	23	4	1	11	5	4	5	1	0	0	0	0	24	16	6	10	0	0
180	13	4	8	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	0	10	6	3	4	0	0
210	38	4	77	24	16	42	21	13	48	10	6	14	2	1	48	22	11	53	12	2
210	33	4	56	13	7	25	12	6	36	5	3	6	1	0	36	14	5	35	5	0
210	28	4	40	10	6	20	8	4	5	5	2	3	0	0	34	11	2	27	3	0
210	23	4	28	6	3	10	7	4	5	5	4	0	0	0	30	6	1	22	2	0
210	18	4	16	4	2	8	5	1	0	0	0	0	0	0	23	3	1	20	2	1
210	13	4	5	0	0	3	2	0	1	0	0	0	0	0	10	1	1	11	2	0
240	41	4	115	30	17	64	36	19	101	24	20	16	8	3	65	23	13	43	9	2
240	36	4	90	21	12	51	32	15	82	30	23	12	1	1	64	23	10	32	7	1
240	31	4	73	15	9	33	16	8	66	17	9	7	2	2	58	22	6	30	5	0
240	26	4	49	11	5	25	12	7	32	9	5	2	1	1	49	17	4	31	3	0
240	21	4	26	8	4	13	7	4	5	4	0	0	0	0	33	10	2	21	0	0
240	16	4	14	2	1	8	5	1	5	0	0	0	0	0	20	3	0	13	0	0
270	43	4	144	34	20	106	62	36	128	27	21	18	8	5	84	27	13	62	13	5
270	38	4	116	27	15	82	50	28	115	26	25	16	11	5	80	27	11	51	12	6
270	33	4	91	22	12	55	34	20	115	35	27	12	5	3	73	25	6	40	8	5

Tabel 6.2 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden [Page] van 3)

		parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
		criterium	0.2	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	10	15	20	5	10	15
richting	snelheid	waterstand																		
270	28	4	68	19	9	52	21	9	92	35	30	8	3	2	70	21	7	37	2	1
270	23	4	49	13	6	27	11	5	61	17	13	4	1	0	54	16	6	26	1	1
270	18	4	32	7	3	12	6	5	18	16	5	1	0	0	40	12	5	13	0	0
270	13	4	8	1	0	4	1	0	14	13	3	0	0	0	17	3	0	4	0	0
285	42	4	132	32	18	98	59	28	118	29	22	20	8	3	80	22	12	51	8	4
285	37	4	112	25	17	87	45	24	116	28	22	21	7	3	75	21	12	49	7	4
285	32	4	87	23	11	64	37	19	110	20	15	16	4	2	62	18	9	41	5	2
285	27	4	69	18	10	46	24	12	89	10	8	10	1	1	57	19	8	31	2	1
285	22	4	52	13	6	30	17	6	66	10	4	5	0	0	51	17	6	20	0	0
285	17	4	26	6	0	15	6	1	17	12	0	2	0	0	38	12	5	8	0	0
285	12	4	7	0	0	4	3	0	11	8	3	0	0	0	14	3	0	3	0	0
300	41	4	137	27	19	99	59	36	134	35	29	19	9	6	68	27	10	53	9	6
300	36	4	101	23	16	76	40	23	96	24	21	15	4	2	68	25	10	43	9	6
300	31	4	83	19	13	58	33	19	100	12	9	11	2	1	64	21	7	30	3	1
300	26	4	62	16	8	44	23	9	65	7	5	8	1	1	53	21	9	25	1	0
300	21	4	45	9	4	21	8	4	56	7	4	3	0	0	41	17	5	14	2	0
300	16	4	22	3	0	13	3	3	15	14	4	1	0	0	26	12	3	6	0	0
315	38	4	116	23	16	88	58	34	117	29	25	22	4	2	71	27	10	39	9	5
315	33	4	94	21	13	72	41	28	109	26	25	18	3	0	66	26	10	33	7	1
315	28	4	66	14	7	42	19	11	95	21	13	11	2	0	53	19	7	24	2	0
315	23	4	43	7	5	25	9	4	54	10	8	5	1	0	43	19	6	16	2	1
315	18	4	27	4	2	12	4	3	16	4	1	1	0	0	29	10	3	5	0	0
315	13	4	3	0	0	1	0	0	4	3	0	0	0	0	14	2	0	2	0	0
330	35	4	87	18	11	66	35	17	102	28	25	17	3	0	70	32	11	41	5	0
330	30	4	72	13	10	36	20	13	85	23	21	12	0	0	59	27	9	35	3	1
330	25	4	49	8	6	22	10	6	58	17	14	9	2	0	49	16	4	17	0	0
330	20	4	22	4	1	7	4	2	27	12	5	4	3	0	28	10	3	7	0	0
330	15	4	6	0	0	1	0	0	5	5	3	0	0	0	14	2	1	2	0	0
360	31	4	67	16	10	42	23	15	57	11	6	3	0	0	55	19	9	49	6	1
360	26	4	42	8	5	28	14	7	22	7	1	3	1	0	44	18	9	30	2	0
360	21	4	20	5	5	16	7	3	4	3	2	2	0	0	32	14	6	19	1	0
360	16	4	5	2	2	5	2	1	4	2	0	1	0	0	16	6	1	9	0	0
min			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0
max			144	43	25	106	65	43	134	39	34	30	15	6	85	42	26	63	13	6

Tabel 6.2 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden [Page] van 3)

	parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.3	0.6	0.9	0.5	0.75	1	0.5	1	2	0.5	1	2	10	20	30	5	10	15
klasse	waterstand																		
1	0	35	0	0	16	0	0	145	9	0	20	0	0	338	145	10	107	5	0
2	0	23	0	0	6	0	0	122	4	0	10	0	0	327	133	3	69	2	0
3	0	9	0	0	2	0	0	41	2	0	2	0	0	304	117	2	38	0	0
4	0	5	0	0	0	0	0	36	0	0	1	0	0	255	46	0	13	0	0
1	2	115	1	0	103	10	1	338	15	0	36	0	0	690	221	4	215	21	5
2	2	89	0	0	36	3	0	254	3	0	19	0	0	656	214	1	170	3	0
3	2	41	0	0	6	0	0	136	4	0	24	0	0	623	169	0	100	2	0
4	2	23	0	0	1	0	0	81	0	0	11	0	0	543	51	0	59	0	0
1	4	390	8	0	232	31	1	566	42	0	134	1	0	841	304	7	384	46	11
2	4	305	0	0	98	7	0	471	18	0	106	0	0	826	286	2	287	15	4
3	4	187	0	0	42	0	0	355	8	0	112	0	0	773	227	0	194	6	2
4	4	108	0	0	13	0	0	236	7	0	70	0	0	701	95	0	96	0	0
min		5	0	0	0	0	0	36	0	0	1	0	0	255	46	0	13	0	0
max		390	8	0	232	31	1	566	42	0	134	1	0	841	304	10	384	46	11

Tabel 6.3 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windrichting **voor meer dan twee richtingen** wordt overschreden

	parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.00	0.01	0.02	0.05	0.10	0.15	0.50	1.00	1.50	0.10	1.00	1.50	10	15	20	5	10	15
richting	waterstand																		
30	0	1	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	17	5	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	24	10	4	0	0	0	1	0	0	2	0	0	4	0	0
120	0	1	1	1	23	6	4	2	2	2	2	0	0	5	0	0	2	0	0
150	0	1	1	1	11	4	2	0	0	0	0	0	0	4	2	2	6	1	0
180	0	1	1	1	19	7	2	2	0	0	8	0	0	6	4	0	2	0	0
210	0	1	1	1	18	6	1	2	0	0	4	0	0	9	3	0	8	0	0
240	0	3	1	1	50	19	7	7	4	2	16	4	4	4	0	0	17	0	0
270	0	4	1	0	68	26	4	12	3	0	36	12	10	1	0	0	3	0	0
285	0	4	0	0	68	24	8	10	3	0	33	10	6	1	0	0	2	0	0
300	0	2	0	0	42	16	6	20	4	0	44	11	6	1	0	0	3	0	0
315	0	2	0	0	17	7	1	24	15	5	25	10	4	2	0	0	1	0	0
330	0	4	1	0	11	1	1	16	10	8	13	6	3	3	2	0	4	0	0
360	0	1	0	0	4	2	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
30	2	2	1	0	25	9	2	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
60	2	6	3	2	48	23	7	1	0	0	18	0	0	20	8	0	0	0	0
90	2	0	0	0	35	14	10	4	1	0	5	0	0	3	0	0	6	0	0
120	2	7	4	3	24	12	6	9	6	3	2	0	0	5	0	0	11	0	0
150	2	5	3	2	24	15	10	5	3	1	15	0	0	0	0	0	7	0	0
180	2	4	2	1	30	8	1	0	0	0	8	0	0	0	0	0	6	0	0
210	2	5	1	0	27	13	5	5	2	0	8	0	0	1	0	0	3	0	0
240	2	5	3	2	101	53	22	17	5	0	19	0	0	6	0	0	26	0	0
270	2	10	1	0	132	67	17	32	11	6	68	7	3	2	0	0	12	0	0
285	2	8	5	2	117	45	16	39	17	13	76	7	4	4	0	0	4	0	0
300	2	3	2	1	102	39	13	73	36	17	106	6	3	3	0	0	4	0	0
315	2	5	3	1	91	41	21	79	31	6	71	1	1	5	0	0	7	0	0
330	2	3	3	2	55	15	8	32	14	5	38	0	0	5	0	0	8	0	0
360	2	0	0	0	44	16	1	1	0	0	14	0	0	1	0	0	0	0	0
30	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
60	4	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	4	0	0	0	2	1	1	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	4	0	0	0	19	11	7	7	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
150	4	0	0	0	22	19	14	4	3	2	3	0	0	0	0	0	10	1	0
180	4	1	1	0	16	6	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	0
210	4	2	0	0	19	12	4	3	2	0	6	0	0	0	0	0	5	0	0
240	4	4	1	0	62	38	19	23	10	7	21	4	0	1	1	1	21	0	0
270	4	9	3	1	118	46	20	97	27	12	74	1	0	8	1	1	5	0	0
285	4	8	3	0	112	36	11	111	37	4	66	0	0	0	0	0	3	0	0
300	4	18	6	2	105	56	29	91	39	10	49	1	1	0	0	0	2	0	0
315	4	17	11	6	101	54	29	55	27	18	53	0	0	0	0	0	10	0	0
330	4	10	6	2	83	35	14	40	18	2	32	0	0	0	0	0	7	0	0
360	4	2	0	0	31	14	9	4	0	0	1	0	0	1	0	0	12	0	0
min		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max		18	11	6	132	67	29	111	39	18	106	12	10	20	8	2	26	1	0

Tabel 6.4 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windsnelheid wordt overschreden

parameter		Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.10	-0.20	-0.50	-1.00	-1.50	-0.10	-0.75	-1.00	10	15	20	5	7.5	10
richting	snelheid																		
30	29	0	0	0	7	1	0	2	0	0	2	0	0	12	3	0	23	2	0
30	24	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	16	2	0	23	0	0
30	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	13	0	0
30	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	8	0	0
60	30	0	0	0	25	17	9	5	0	0	9	0	0	43	10	2	7	1	0
60	25	0	0	0	24	11	1	7	1	0	5	0	0	34	4	2	9	0	0
60	20	11	11	11	17	13	6	4	0	0	21	0	0	48	17	10	14	1	0
60	15	2	0	0	4	2	0	1	0	0	14	0	0	20	7	0	2	0	0
90	29	0	0	0	49	45	28	5	2	0	13	0	0	70	13	3	42	9	4
90	24	2	1	1	56	47	20	0	0	0	14	0	0	79	11	1	20	3	3
90	19	6	6	3	31	19	10	5	0	0	18	0	0	80	21	5	14	2	0
90	14	2	2	1	18	12	6	4	0	0	26	0	0	48	20	11	7	0	0
120	27	1	1	0	66	49	28	9	0	0	2	0	0	71	15	3	67	13	1
120	22	2	2	2	41	30	14	2	0	0	6	0	0	72	30	5	44	10	0
120	17	10	10	10	24	19	8	3	1	0	15	0	0	75	24	6	30	4	0
120	12	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	24	4	0	14	0	0
150	29	0	0	0	32	24	15	6	0	0	4	0	0	70	28	11	58	6	3
150	24	1	1	0	20	12	8	1	0	0	9	0	0	52	14	3	40	4	3
150	19	2	1	0	7	3	1	2	2	1	4	0	0	28	6	1	23	2	0
150	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	0	0	3	0	0
180	33	2	2	2	24	20	9	2	0	0	6	2	0	39	15	4	51	10	7
180	28	2	2	2	17	11	5	0	0	0	3	0	0	30	9	0	32	2	0
180	23	2	0	0	12	4	1	0	0	0	1	0	0	32	9	5	19	3	3
180	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4	1	6	1	0
180	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	0	1	0	0
210	38	6	4	2	49	37	30	24	5	1	42	7	3	74	36	19	71	19	3
210	33	3	0	0	40	36	23	14	7	0	38	6	0	57	28	14	55	9	2
210	28	0	0	0	11	10	6	11	2	0	15	2	0	45	12	5	49	5	0
210	23	5	3	2	5	4	3	5	2	0	3	0	0	36	8	3	31	1	0
210	18	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	23	4	0	21	1	0
210	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8	1	0	13	0	0
240	41	9	8	7	92	86	75	75	24	8	78	11	4	119	54	22	105	25	9
240	36	10	8	6	88	79	62	60	23	7	80	7	4	113	39	18	77	11	3
240	31	32	27	23	79	73	52	71	19	4	72	5	2	107	32	13	59	9	2
240	26	32	28	25	75	61	34	44	7	2	65	3	1	103	40	17	49	8	0
240	21	29	25	21	63	48	24	23	2	0	62	2	0	89	37	14	38	4	1
240	16	36	26	23	37	27	11	18	3	0	46	2	0	51	21	5	16	1	1
270	43	16	16	16	130	121	94	82	31	7	89	22	12	130	50	26	84	27	10
270	38	16	15	15	134	119	80	89	32	8	94	19	9	128	45	20	72	18	5
270	33	16	14	14	117	108	79	63	24	7	82	11	5	127	42	17	65	26	7
270	28	23	22	18	104	92	67	80	15	6	81	1	0	111	35	12	57	18	8
270	23	55	47	39	105	89	53	44	11	2	93	5	3	103	30	6	42	7	2
270	18	69	66	59	94	71	37	23	6	2	98	4	1	91	26	7	27	5	1
270	13	64	55	45	65	46	26	19	4	0	90	0	0	51	21	6	11	1	0
285	42	10	10	10	103	84	67	80	30	9	78	14	3	113	41	21	77	19	6
285	37	17	16	13	96	81	54	72	34	6	85	14	3	108	24	10	62	15	4
285	32	21	20	19	102	86	47	62	24	5	80	9	2	101	29	10	52	16	4
285	27	26	25	24	101	79	43	65	21	6	79	1	0	92	22	7	62	15	4
285	22	42	38	31	102	83	56	32	18	1	98	4	0	79	15	6	44	15	5
285	17	68	60	57	89	64	29	26	5	2	103	2	0	58	17	4	28	8	2
285	12	70	57	47	84	48	21	20	7	0	99	1	0	30	13	0	12	2	1
300	41	18	16	15	72	54	33	49	31	16	55	6	2	69	14	4	77	22	9
300	36	15	12	11	56	48	32	46	33	14	60	2	1	64	16	5	67	13	10
300	31	9	9	6	63	49	32	34	26	10	51	2	1	63	22	6	52	11	4
300	26	13	11	11	72	55	28	38	25	7	52	0	0	58	24	8	43	6	1
300	21	27	20	15	84	64	21	19	9	3	87	2	0	53	18	5	51	7	0
300	16	54	45	34	76	43	11	13	7	3	106	1	0	44	11	1	35	8	0
315	38	10	9	7	39	34	25	26	17	9	31	4	4	59	18	3	57	10	5
315	33	10	9	8	40	37	24	26	15	6	38	6	2	58	18	5	46	8	2
315	28	9	9	9	37	30	18	28	16	7	40	3	0	51	17	6	39	4	1
315	23	9	7	5	43	30	10	25	14	3	24	0	0	40	16	7	47	2	1
315	18	9	7	6	30	8	4	13	8	5	33	2	0	29	10	2	46	7	0
315	13	37	25	19	35	15	2	2	1	0	43	0	0	13	0	0	31	2	0
330	35	7	6	6	35	31	17	22	9	4	32	5	5	77	17	6	54	14	4
330	30	10	6	6	38	22	14	18	11	5	42	7	5	58	12	6	61	12	4
330	25	13	8	5	31	16	9	13	8	4	33	1	0	52	17	2	61	15	4
330	20	7	5	4	18	12	5	9	5	2	14	0	0	35	9	1	53	12	1
330	15	3	3	1	2	2	1	1	1	1	4	1	0	15	1	0	26	4	1
360	31	0	0	0	7	1	0	1	0	0	0	0	0	38	14	3	40	19	4
360	26	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	34	9	0	34	14	1
360	21	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	25	3	0	18	5	0
360	16	0	0	0	4	3	1	0	0	0	0	0	0	9	0	0	2	0	0
min		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0
max		70	66	59	134	121	94	89	34	16	106	22	12	130	54	26	105	27	10

Tabel 6.5 Aantal locaties in de Oosterschelde waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de waterstand wordt overschreden

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3						
30	33	2	1	0	0	1	111	182	0	2	10	164	145	85	1	1	46
30	24	2	0	0	0	1	118	180	2	6	30	187	129	35	1	1	38
30	23	2	0	0	0	1	115	178	2	6	29	191	136	34	0	1	37
30	18	2	0	0	0	1	112	163	2	11	50	174	84	15	0	0	28
30	13	2	0	0	0	0	29	110	1	27	83	57	16	0	0	0	13
60	34	2	10	1	0	0	21	130	0	0	9	123	67	23	0	1	30
60	24	2	0	0	0	0	28	109	2	5	27	113	49	17	0	1	28
60	14	2	1	0	0	0	31	55	3	28	93	124	42	5	0	0	9
90	33	2	21	0	0	0	4	32	0	0	0	70	51	34	0	1	42
90	24	2	3	0	0	0	7	17	0	4	19	55	40	19	0	0	36
90	23	2	4	0	0	0	7	15	0	4	18	50	39	16	0	0	33
90	13	2	0	0	0	0	0	0	0	8	16	14	5	0	0	0	5
120	32	2	18	0	0	0	0	0	0	0	0	32	10	3	0	0	21
120	22	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
120	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2
150	33	2	15	3	0	0	7	28	0	0	8	40	15	7	0	0	20
150	23	2	2	0	0	0	17	24	0	0	5	16	10	3	0	0	11
150	13	2	0	0	0	0	1	1	2	15	34	5	1	0	0	0	0
180	37	2	19	8	0	0	18	105	0	1	1	141	75	44	0	6	28
180	27	2	4	0	0	0	21	100	0	4	32	78	48	30	1	8	17
180	22	2	1	0	0	0	44	97	1	2	35	50	28	15	2	3	7
180	12	2	0	0	0	0	17	24	15	38	75	19	11	3	0	0	0
210	41	2	15	3	0	0	46	157	0	0	7	137	128	46	0	2	26
210	32	2	4	0	0	0	67	151	0	0	11	187	146	39	1	2	26
210	31	2	0	0	0	0	64	151	0	0	11	188	150	32	0	1	25
210	26	2	0	0	0	0	72	145	0	1	18	193	119	19	0	1	15
210	16	2	0	0	0	0	77	119	4	30	83	90	26	1	0	0	6
240	44	2	7	0	0	0	70	176	0	0	4	136	108	67	0	0	38
240	35	2	1	0	0	0	108	186	0	1	9	132	85	18	0	0	41
240	34	2	1	0	0	0	110	186	0	1	10	129	83	14	0	0	45
240	29	2	1	0	0	0	108	190	0	1	11	138	97	7	0	0	34
240	24	2	0	0	0	0	113	178	0	1	29	134	41	4	0	0	33
240	19	2	0	0	0	0	111	161	0	3	43	102	15	0	0	0	33
240	14	2	0	0	0	0	117	141	2	26	65	101	18	0	0	0	18
270	46	2	2	0	0	0	94	167	0	0	5	133	117	36	0	3	49
270	37	2	3	0	0	1	101	195	0	1	8	125	86	20	1	1	51
270	36	2	1	0	0	2	100	197	0	1	9	125	56	18	1	1	51
270	31	2	1	0	0	0	105	202	0	1	16	117	34	12	0	0	54
270	26	2	0	0	0	0	110	199	0	2	33	111	37	3	0	0	53
270	21	2	0	0	0	0	118	195	0	2	44	92	35	1	0	0	61
270	16	2	0	0	0	0	129	176	0	11	54	78	7	1	0	0	46
285	45	2	0	0	0	2	93	174	0	0	6	131	116	29	0	3	46
285	36	2	0	0	0	2	107	189	0	1	9	126	73	18	1	3	52
285	35	2	0	0	0	3	105	189	0	1	9	122	76	18	1	3	52
285	30	2	0	0	0	2	108	204	0	0	16	110	28	12	1	1	63
285	25	2	0	0	0	0	109	206	0	1	37	103	28	7	0	0	64
285	20	2	0	0	0	0	120	200	0	2	46	59	27	0	0	2	73
285	15	2	0	0	0	0	127	184	0	15	52	62	5	0	0	0	52
300	44	2	1	0	0	2	97	174	0	1	7	128	114	27	0	1	50
300	35	2	0	0	0	3	108	191	0	1	8	126	69	14	1	4	57
300	34	2	0	0	0	3	109	191	0	1	10	125	55	14	2	4	58
300	29	2	0	0	0	3	111	200	0	1	19	115	36	13	2	2	65
300	24	2	0	0	0	1	116	203	0	1	36	93	25	8	0	0	64
300	19	2	0	0	0	0	118	204	0	2	49	49	17	0	0	3	82
300	14	2	0	0	0	0	119	182	0	26	56	52	5	0	0	0	65
315	42	2	0	0	0	2	104	178	0	0	6	131	109	36	2	3	48
315	34	2	0	0	0	8	114	191	0	0	13	133	79	14	2	4	48
315	32	2	0	0	0	9	113	192	0	0	15	134	77	14	2	5	53
315	27	2	0	0	0	4	118	201	0	1	31	115	32	13	1	2	72
315	22	2	0	0	0	1	119	210	0	1	44	58	26	5	0	1	70
315	12	2	0	0	0	0	117	164	0	49	57	21	1	0	0	0	32
330	39	2	0	0	0	3	112	172	0	0	7	146	119	40	1	3	37
330	30	2	0	0	0	14	117	193	0	0	14	136	66	20	1	4	43
330	29	2	0	0	0	14	120	194	0	0	21	136	65	16	1	4	51
330	24	2	0	0	0	8	119	205	0	1	41	118	50	13	1	2	67
330	19	2	0	0	0	4	123	206	0	4	48	78	37	1	1	2	62
330	14	2	0	0	0	2	120	179	0	31	59	62	7	0	0	0	51
360	36	2	0	0	0	4	120	175	0	0	10	149	125	45	0	1	25
360	26	2	0	0	0	5	119	192	2	3	21	149	72	24	2	5	51
360	21	2	0	0	0	5	118	193	2	5	48	171	63	20	1	2	46
360	16	2	0	0	0	2	111	176	3	24	57	117	52	0	0	0	29
360	11	2	0	0	0	1	109	148	5	67	76	52	2	0	0	0	14
30	33	4	0	0	0	0	133	199	0	3	26	244	169	49	3	5	40
30	24	4	0	0	0	2	137	166	5	10	52	206	79	12	0	0	35
30	23	4	0	0	0	1	128	164	5	11	52	222	69	8	0	0	33
30	18	4	0	0	0	0	74	134	8	30	85	134	43	3	0	1	24
30	13	4	0	0	0	0	10	26	4	107	174	39	11	0	0	0	7
60	34	4	3	0	0	0	11	94	0	5	25	115	72	36	1	5	58
60	24	4	0	0	0	0	7	68	6	20	83	114	65	20	1	1	30

Tabel 7.1 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (1 van 3)

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3						
60	14	4	0	0	0	1	6	11	11	122	220	123	33	7	0	0	5
90	33	4	82	7	0	0	1	7	0	2	5	167	137	95	0	0	44
90	24	4	10	3	0	0	1	3	2	13	75	124	92	29	0	0	36
90	23	4	10	3	0	0	1	3	2	12	69	116	88	28	0	0	35
90	13	4	0	0	0	0	0	0	0	18	55	25	12	0	0	0	16
120	32	4	48	6	0	0	0	0	0	0	0	41	22	4	0	0	24
120	22	4	3	0	0	0	0	0	0	2	3	7	0	0	0	0	24
120	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
150	33	4	46	15	0	0	5	14	0	0	5	69	51	40	0	0	24
150	23	4	1	0	0	0	0	2	0	4	16	18	12	2	0	0	16
150	13	4	0	0	0	0	0	0	7	32	59	1	0	0	0	0	1
180	37	4	27	3	0	0	30	95	0	0	2	136	111	72	3	8	13
180	27	4	2	0	0	0	9	59	0	4	53	117	90	25	3	8	10
180	22	4	0	0	0	0	5	33	9	35	116	92	61	8	0	6	7
180	12	4	0	0	0	0	0	2	34	113	171	48	26	7	0	0	6
210	41	4	14	7	1	0	72	159	0	0	4	215	110	48	0	2	38
210	32	4	5	0	0	0	66	157	0	0	24	212	92	45	0	3	24
210	31	4	4	0	0	0	60	155	0	0	25	194	90	45	0	1	25
210	26	4	1	0	0	0	48	144	0	0	45	147	74	34	0	0	14
210	16	4	0	0	0	0	19	66	4	58	147	99	26	10	0	0	1
240	44	4	2	1	0	0	66	194	0	0	4	154	67	12	0	1	70
240	35	4	7	0	0	0	66	189	0	0	10	173	69	15	0	1	79
240	34	4	6	0	0	0	68	189	0	0	13	180	60	14	0	1	66
240	29	4	1	0	0	0	71	179	0	0	28	147	35	13	0	1	53
240	24	4	0	0	0	0	58	162	0	1	48	63	27	10	0	0	43
240	19	4	0	0	0	0	46	146	0	8	73	57	18	8	0	0	16
240	14	4	0	0	0	0	43	123	1	73	118	72	19	7	0	0	1
270	46	4	0	0	0	0	87	210	0	0	7	159	112	21	1	3	101
270	37	4	0	0	0	0	113	219	0	0	17	125	48	4	0	0	94
270	36	4	0	0	0	0	116	221	0	0	21	133	45	4	0	0	91
270	31	4	0	0	0	0	124	217	0	0	31	124	29	4	0	0	92
270	26	4	0	0	0	0	112	201	0	2	47	83	12	4	0	4	73
270	21	4	0	0	0	0	104	183	0	3	55	44	8	6	0	1	51
270	16	4	0	0	0	0	105	156	0	31	71	21	11	1	0	0	20
285	45	4	0	0	0	0	101	211	0	0	7	149	99	19	3	4	97
285	36	4	0	0	0	0	110	226	0	0	21	139	40	5	2	3	113
285	35	4	0	0	0	0	107	228	0	0	23	119	44	3	2	2	110
285	30	4	0	0	0	0	120	232	0	0	42	112	29	2	0	1	102
285	25	4	0	0	0	0	119	210	0	0	49	81	8	3	1	3	76
285	20	4	0	0	0	0	112	188	0	6	57	37	6	0	0	1	51
285	15	4	0	0	0	0	98	164	0	40	64	14	9	0	0	0	25
300	44	4	0	0	0	0	107	218	0	0	7	139	80	14	4	7	104
300	35	4	0	0	0	0	112	223	0	0	19	139	56	11	1	1	119
300	34	4	0	0	0	0	115	224	0	0	25	143	57	4	1	1	123
300	29	4	0	0	0	0	127	232	0	0	40	105	32	0	1	1	114
300	24	4	0	0	0	0	124	215	0	0	51	78	6	0	1	1	83
300	19	4	0	0	0	0	109	188	0	2	56	22	3	0	0	2	60
300	14	4	0	0	0	0	92	167	0	60	68	11	6	0	0	0	31
315	42	4	0	0	0	0	111	215	0	0	8	138	79	13	4	6	102
315	34	4	0	0	0	0	124	224	0	0	32	157	50	10	0	1	116
315	32	4	0	0	0	0	126	224	0	0	37	154	50	9	0	0	118
315	27	4	0	0	0	0	130	225	0	0	45	100	37	0	0	2	91
315	22	4	0	0	0	0	129	206	0	1	51	40	5	0	0	0	65
315	12	4	0	0	0	0	87	154	3	78	78	8	1	0	0	0	8
330	39	4	0	0	0	0	121	220	0	0	9	159	102	25	4	5	99
330	30	4	0	0	0	0	136	225	0	0	41	186	67	13	0	2	102
330	29	4	0	0	0	0	129	228	0	0	42	183	69	12	0	2	103
330	24	4	0	0	0	0	133	216	0	4	49	136	31	0	0	4	67
330	19	4	0	0	0	0	129	196	0	19	56	68	8	0	0	0	60
330	14	4	0	0	0	0	95	171	2	57	64	10	4	0	0	2	12
360	36	4	0	0	0	0	125	208	0	0	18	193	131	42	1	4	92
360	26	4	0	0	0	1	138	214	0	3	45	185	85	7	2	6	59
360	21	4	0	0	0	2	143	195	2	12	53	154	40	1	0	0	48
360	16	4	0	0	0	0	117	166	8	43	67	45	3	0	0	0	21
360	11	4	0	0	0	0	41	83	12	120	123	18	7	0	0	0	2
30	33	6	0	0	0	0	133	175	0	1	44	255	99	31	2	5	49
30	24	6	0	0	0	1	98	148	6	24	73	135	44	10	0	2	23
30	23	6	0	0	0	0	90	145	6	25	76	118	41	5	0	1	25
30	18	6	0	0	0	0	28	89	10	63	117	86	31	0	0	1	2
30	13	6	0	0	0	0	6	8	5	220	288	48	15	0	0	0	2
60	34	6	0	0	0	0	2	63	0	2	50	106	67	22	0	2	33
60	24	6	0	0	0	0	6	21	4	28	168	109	57	19	0	1	10
60	14	6	0	0	0	0	3	4	24	191	290	103	34	15	0	0	5
90	33	6	87	18	0	0	0	3	0	1	30	186	148	78	0	0	40
90	24	6	11	0	0	0	2	2	4	12	95	137	99	38	0	0	47
90	23	6	10	2	0	0	2	2	4	12	105	125	96	33	0	0	47
90	13	6	0	0	0	0	1	1	0	19	81	34	16	1	0	0	30
120	32	6	56	10	0	0	0	1	0	0	0	31	21	5	0	0	31
120	22	6	2	0	0	0	0	0	0	0	24	3	0	0	0	0	25

Tabel 7.1 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (2 van 3)

		parameter	Hs/L > crit			Hs/L < crit1 en Hs/d > crit2			Hs/L < crit1 en Hs/d < crit2			Tm02/Tp < crit1			Tm02/Tp > crit2		
		criterium	0.15	0.175	0.2	0.05	0.075	0.1	0.05	0.075	0.1	0.4	0.33	0.25	0.85	0.8	0.65
richting	snelheid	waterstand				0.45	0.45	0.45	0.3	0.3	0.3						
120	12	6	0	0	0	0	0	1	0	1	5	0	0	0	0	0	5
150	33	6	70	22	4	0	0	2	0	0	15	68	62	49	1	1	29
150	23	6	4	0	0	0	0	2	0	6	46	25	23	5	0	0	19
150	13	6	0	0	0	0	0	0	10	38	69	2	0	0	0	0	0
180	37	6	18	6	0	0	5	51	0	0	14	150	127	66	5	11	13
180	27	6	1	0	0	0	3	26	0	5	111	143	101	49	5	10	10
180	22	6	0	0	0	0	0	6	3	59	179	108	71	20	1	7	8
180	12	6	0	0	0	0	0	1	28	132	198	57	36	8	0	0	12
210	41	6	3	0	0	0	72	156	0	0	9	169	84	62	1	5	25
210	32	6	0	0	0	0	42	139	0	0	50	132	83	39	0	0	17
210	31	6	0	0	0	0	41	136	0	0	55	130	79	39	0	0	16
210	26	6	0	0	0	0	18	112	0	3	102	125	71	21	0	0	12
210	16	6	0	0	0	0	3	28	8	128	240	99	39	8	0	0	1
240	44	6	0	0	0	0	50	185	0	0	4	166	45	18	0	0	100
240	35	6	0	0	0	0	49	178	0	0	22	103	37	15	0	2	55
240	34	6	0	0	0	0	47	174	0	0	29	91	40	15	0	2	51
240	29	6	0	0	0	0	42	162	0	0	57	75	30	10	0	0	39
240	24	6	0	0	0	0	33	151	0	1	84	54	21	6	0	0	21
240	19	6	0	0	0	0	17	122	1	28	114	38	10	1	0	0	2
240	14	6	0	0	0	0	15	54	3	145	175	53	11	0	0	0	0
270	46	6	0	0	0	0	61	230	0	0	14	186	59	5	1	1	116
270	37	6	0	0	0	0	70	219	0	0	32	100	13	8	0	1	104
270	36	6	0	0	0	0	61	216	0	0	33	98	14	4	0	2	94
270	31	6	0	0	0	1	64	197	0	0	52	69	18	6	0	4	68
270	26	6	0	0	0	0	60	180	0	1	61	31	14	2	0	1	36
270	21	6	0	0	0	0	42	156	0	12	69	18	7	0	0	0	18
270	16	6	0	0	0	1	39	136	0	69	92	11	1	0	0	0	8
285	45	6	0	0	0	0	49	236	0	0	11	173	42	2	3	4	142
285	36	6	0	0	0	0	63	228	0	0	40	83	7	2	0	0	113
285	35	6	0	0	0	0	54	225	0	0	43	90	6	2	0	0	105
285	30	6	0	0	0	0	51	211	0	0	52	58	8	2	1	7	72
285	25	6	0	0	0	0	71	194	0	5	57	20	7	0	0	1	38
285	20	6	0	0	0	0	46	168	0	18	64	15	3	0	0	0	23
285	15	6	0	0	0	1	35	140	0	77	84	7	0	0	0	0	5
300	44	6	0	0	0	0	65	231	0	0	12	175	38	3	1	7	142
300	35	6	0	0	0	0	77	232	0	0	39	107	9	0	0	3	115
300	34	6	0	0	0	0	66	231	0	0	40	67	9	0	0	2	107
300	29	6	0	0	0	0	77	214	0	0	49	56	4	0	0	0	69
300	24	6	0	0	0	0	78	205	0	2	52	12	4	0	0	1	42
300	19	6	0	0	0	0	42	172	0	22	62	13	1	0	0	0	33
300	14	6	0	0	0	0	25	136	0	91	91	7	0	0	0	0	10
315	42	6	0	0	0	0	85	237	0	0	24	176	53	3	0	9	130
315	34	6	0	0	0	0	124	234	0	0	46	155	13	1	0	3	93
315	32	6	0	0	0	0	126	231	0	0	46	120	11	1	0	2	88
315	27	6	0	0	0	0	119	212	0	2	50	59	4	0	0	0	49
315	22	6	0	0	0	0	89	198	0	8	56	17	3	0	0	0	32
315	12	6	0	0	0	0	27	109	7	115	115	1	0	0	0	0	7
330	39	6	0	0	0	0	132	232	0	0	36	205	98	8	0	6	123
330	30	6	0	0	0	0	148	230	0	0	49	196	21	1	0	1	67
330	29	6	0	0	0	0	146	222	0	2	50	181	17	1	0	1	64
330	24	6	0	0	0	0	133	205	0	13	51	54	4	0	0	0	45
330	19	6	0	0	0	0	115	188	0	44	62	23	6	0	0	1	28
330	14	6	0	0	0	0	38	143	5	81	81	8	0	0	0	0	3
360	36	6	0	0	0	0	147	230	0	0	46	246	109	13	4	4	72
360	26	6	0	0	0	0	155	203	0	13	57	145	31	1	0	0	45
360	21	6	0	0	0	0	128	177	7	39	63	64	17	0	0	1	27
360	16	6	0	0	0	0	62	146	9	73	80	19	1	0	0	1	2
360	11	6	0	0	0	0	15	21	20	191	197	6	0	0	0	0	4
min			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max			87	22	4	14	155	237	34	220	290	255	169	95	5	11	142

Tabel 7.1 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, de vermelde ongebruikelijke parametercombinaties optreden (3 van 3)

		parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
		criterium	0.2	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	10	15	20	5	10	15
richting	snelheid	waterstand																		
180	22	4	19	5	2	49	32	21	29	16	3	10	6	3	28	13	8	31	12	2
180	12	4	0	0	0	13	3	1	18	1	1	10	4	1	11	7	5	11	3	1
210	41	4	80	30	20	76	50	38	36	32	32	57	30	18	40	17	9	44	13	4
210	32	4	70	25	16	72	52	39	24	15	15	55	45	35	36	15	11	37	12	3
210	31	4	69	24	15	67	50	37	42	32	32	38	25	17	38	15	11	37	12	3
210	26	4	64	16	14	64	48	35	25	21	21	47	36	24	36	16	10	28	11	2
210	16	4	30	7	6	31	21	16	33	27	10	16	9	1	29	12	9	23	3	2
240	44	4	94	40	27	73	43	29	48	16	16	33	14	6	25	10	7	27	8	2
240	35	4	92	34	23	66	37	28	44	26	25	43	23	19	28	13	7	34	6	1
240	34	4	94	33	23	65	39	29	48	32	31	47	24	19	28	12	7	33	5	1
240	29	4	84	30	18	56	38	25	33	25	24	29	17	13	27	13	6	30	4	1
240	24	4	74	23	16	56	38	26	34	26	26	23	17	6	26	14	6	29	3	1
240	19	4	54	15	13	50	32	22	23	20	20	14	10	7	25	13	5	22	3	1
240	14	4	39	12	10	36	20	7	12	12	6	23	10	9	23	11	6	21	2	1
270	46	4	96	46	33	62	46	27	43	17	13	40	17	4	29	8	6	23	3	1
270	37	4	91	39	28	61	38	24	47	25	23	36	17	8	27	8	6	26	3	0
270	36	4	92	37	28	59	36	23	41	17	15	34	18	14	29	7	6	26	3	0
270	31	4	88	37	28	51	29	14	37	28	26	39	26	20	34	9	6	24	3	0
270	26	4	83	36	24	38	26	17	40	28	26	28	15	11	29	11	6	25	4	0
270	21	4	72	27	18	40	24	19	36	27	27	12	3	1	29	11	6	22	3	0
270	16	4	55	17	11	41	24	15	32	28	28	10	2	0	27	14	6	21	2	0
285	45	4	100	44	34	55	39	26	46	15	12	37	22	12	27	11	8	23	1	0
285	36	4	90	40	31	51	35	24	42	17	17	34	17	12	28	9	7	23	2	0
285	35	4	88	39	31	47	32	23	38	17	17	43	25	13	28	10	7	23	2	0
285	30	4	83	38	27	43	31	20	48	33	32	41	28	20	29	10	7	23	2	0
285	25	4	79	36	26	38	23	14	39	29	27	23	12	7	31	9	7	23	2	0
285	20	4	69	30	17	36	26	18	25	22	20	9	2	1	30	10	7	22	2	0
285	15	4	54	19	11	36	21	12	21	19	19	5	2	0	28	12	7	24	3	0
300	44	4	98	43	34	61	38	27	43	10	9	34	20	9	24	12	8	20	1	0
300	35	4	93	39	32	55	34	25	44	20	20	37	18	15	26	12	7	23	1	0
300	34	4	93	38	33	52	33	25	39	21	21	39	21	15	26	12	7	23	1	0
300	29	4	86	38	26	45	34	21	51	35	35	37	27	21	26	11	8	23	1	0
300	24	4	78	35	26	39	24	11	44	37	37	20	14	10	27	9	8	23	2	0
300	19	4	67	30	18	37	23	14	37	30	29	9	1	1	29	10	7	23	2	0
300	14	4	52	18	10	30	18	9	20	17	16	5	2	1	28	11	7	25	2	0
315	42	4	95	43	33	56	39	28	46	18	15	32	23	14	22	12	8	24	1	0
315	34	4	88	38	33	56	36	28	26	13	13	40	29	23	21	13	8	24	1	0
315	32	4	87	38	31	55	38	25	35	16	16	37	26	19	23	13	8	24	1	0
315	27	4	85	36	28	50	27	22	59	42	42	49	37	28	27	12	8	25	2	0
315	22	4	78	36	24	35	23	12	29	26	25	11	4	2	24	11	8	27	3	0
315	12	4	49	15	10	29	16	9	5	5	5	10	2	2	22	12	7	27	3	0
330	39	4	94	43	33	61	44	26	39	13	10	50	35	25	24	12	8	29	1	0
330	30	4	83	41	28	58	39	24	38	18	18	43	29	21	25	14	9	29	2	0
330	29	4	84	41	30	58	35	27	42	18	18	48	32	26	24	14	8	28	1	0
330	24	4	77	38	26	42	22	19	34	25	24	37	26	22	26	12	8	31	2	0
330	19	4	69	33	24	33	22	15	26	25	25	21	17	14	22	11	8	31	3	0
330	14	4	53	16	11	34	17	8	9	9	9	12	7	4	24	13	8	30	2	0
360	36	4	77	41	33	60	39	22	23	13	13	62	39	31	28	15	8	35	3	0
360	26	4	72	33	26	55	33	22	24	20	20	48	30	24	28	15	8	37	3	0
360	21	4	66	32	20	46	28	20	26	21	21	32	24	22	28	15	8	31	3	0
360	16	4	55	17	11	33	28	19	17	16	16	29	22	20	26	13	9	28	4	0
360	11	4	29	7	4	35	24	10	10	10	4	10	5	4	23	13	8	26	1	0
30	33	6	92	37	25	64	45	29	26	18	17	57	35	23	40	21	13	32	4	0
30	24	6	76	26	17	68	51	37	31	31	31	38	28	23	34	17	13	36	1	1
30	23	6	75	25	17	65	48	36	23	22	22	40	20	18	35	20	13	36	2	1
30	18	6	60	18	12	74	58	33	10	10	9	37	20	16	33	17	13	33	1	1
30	13	6	19	4	4	23	10	5	34	9	4	10	8	8	26	15	11	16	4	1
60	34	6	50	15	9	78	61	49	40	33	22	30	17	10	43	23	14	40	9	2
60	24	6	31	10	7	52	42	28	19	15	9	32	19	10	40	21	13	35	8	6
60	14	6	8	3	3	25	12	5	30	21	6	12	6	3	25	12	9	21	8	2
90	33	6	18	6	3	11	5	4	36	30	21	15	12	12	54	30	18	22	7	2
90	24	6	8	2	2	22	12	8	46	35	22	16	12	10	44	24	15	23	9	1
90	23	6	7	2	2	20	10	9	40	28	17	15	12	10	41	24	13	22	8	1
90	13	6	4	2	1	0	0	0	11	2	2	7	4	2	5	4	2	2	1	0
120	32	6	7	3	2	6	5	4	14	2	2	0	0	0	9	4	3	8	3	2
120	22	6	6	3	2	4	4	3	3	0	0	0	0	0	8	5	3	6	1	1
120	12	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	1	0	0
150	33	6	11	4	3	25	21	16	14	10	10	14	11	10	17	9	7	21	8	5
150	23	6	5	2	2	4	3	3	19	8	7	8	7	5	11	8	7	17	7	3
150	13	6	3	0	0	2	0	0	7	1	1	2	2	2	5	5	4	7	4	3
180	37	6	50	11	9	38	27	19	14	14	7	13	11	7	37	17	13	42	13	6
180	27	6	25	7	6	39	29	18	17	17	7	9	6	3	33	16	11	32	10	6
180	22	6	18	5	4	37	25	14	27	21	8	11	5	3	27	16	9	27	13	7
180	12	6	3	0	0	8	3	3	23	6	5	13	7	3	8	6	5	13	7	5
210	41	6	103	38	27	65	45	39	36	30	30	61	40	28	36	22	17	34	12	5
210	32	6	93	32	21	66	51	41	17	14	13	41	29	21	37	20	15	29	9	5
210	31	6	91	29	21	62	52	38	22	20	19	36	23	18	34	19	15	27	9	5
210	26	6	75	23	17	61	45	30	24	22	22	37	24	14	32	19	15	25	8	4
210	16	6	25	7	5	40	19	8	33	27	6	11	5	3	27	14	8	18	4	3
240	44	6	126	46	31	76	46	33	47	29	25	42	22	12	27	18	13	31	8	3
240	35	6	113	41	28	81	52	40	43	30	30	52	37	22	28	18	14	31	6	3
240	34	6	114	40	29	77	52	38	34	25	25	47	30	21	28	18	13	33	6	3
240	29	6	104	35	27	71	46	36	28	22	22	30	17	10	25	19	13	25	6	3
240	24	6	93	28	23	66	38	29	33	31	31	29	16	4	26	18	13	21	5	3
240	19	6	65	22	18	49	32	20	7	7	7	18	9	3	25	18	13	15	6	1
240	14	6	35	15	10	35	19	7	12	12	4	13	8	4	25	18	12	11	3	1
270	46	6	117	56	40	56	35	26	49	34	27	38	21	12	26	17	14	20	4	1
270	37	6	111	53	35	53	37	22	38	30	30	44	30	20	28	17	14	21	4	0
270	36	6	113	51	35	53	33	23	43	35	35	34	26	16	26	17	14	20	4	0
270	31	6	108	46	33	49	31	25	37	31	31	40	27	15	29	18	14	19	4	0
270	26	6	101	39	31	51	33	25	28	22	22	20	6	3	29	17	14	19	3	0
270	21	6	86	32	23	55	39	26	16	14	14	16	7	3	29	17	14	17	2	0

Tabel 7.2 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden (2 van 3)

		parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
		criterium	0.2	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.75	1	10	15	20	5	10	15
richting	snelheid	waterstand																		
270	16	6	75	29	21	43	20	11	21	21	21	16	5	2	25	17	15	15	2	0
285	45	6	115	55	43	47	35	23	53	29	25	45	26	14	27	17	14	16	1	0
285	36	6	110	53	40	46	33	24	36	27	27	48	31	21	26	19	14	17	1	0
285	35	6	112	53	39	46	33	24	35	26	26	43	27	19	27	19	13	17	1	0
285	30	6	102	49	36	39	30	21	42	31	31	41	25	20	29	18	14	17	2	0
285	25	6	97	40	32	43	34	26	23	20	20	28	19	12	32	18	14	17	0	0
285	20	6	85	34	26	43	33	24	20	18	18	28	7	2	27	18	14	17	2	0
285	15	6	73	31	23	35	21	14	7	7	7	16	5	2	27	16	14	16	1	0
300	44	6	114	57	43	55	34	23	48	27	21	45	25	17	27	19	13	17	0	0
300	35	6	110	52	40	46	33	26	43	37	37	64	49	34	27	18	14	17	0	0
300	34	6	110	52	41	48	32	25	44	39	39	46	32	21	27	18	15	17	0	0
300	29	6	103	49	36	46	28	19	36	33	33	42	28	21	28	20	15	16	0	0
300	24	6	99	43	32	45	33	24	25	16	16	24	18	11	29	20	14	20	0	0
300	19	6	84	36	25	40	29	16	29	27	27	21	9	6	29	18	13	23	0	0
300	14	6	71	27	21	34	23	14	11	11	2	18	11	5	27	18	14	19	1	0
315	42	6	112	54	40	56	35	24	37	23	19	43	26	13	27	18	13	20	0	0
315	34	6	105	50	36	56	38	24	34	25	25	45	32	26	27	18	13	23	0	0
315	32	6	104	50	35	53	37	23	37	28	28	51	42	35	27	18	14	23	0	0
315	27	6	100	48	32	56	31	21	18	16	16	45	30	21	27	19	14	21	0	0
315	22	6	94	43	32	43	32	20	27	26	26	26	12	5	28	19	14	21	0	0
315	12	6	58	24	19	26	17	12	6	6	2	10	3	2	25	19	13	18	1	0
330	39	6	107	58	41	61	37	28	35	23	20	56	45	36	30	19	12	22	2	0
330	30	6	104	52	35	58	35	26	35	21	21	52	39	34	29	18	12	25	2	0
330	29	6	103	51	34	62	35	25	39	27	27	53	39	34	30	19	12	25	1	0
330	24	6	97	44	32	49	31	22	11	9	9	29	21	19	29	19	12	21	1	0
330	19	6	89	39	27	45	32	22	19	19	19	21	15	13	27	20	12	22	1	0
330	14	6	73	26	19	33	17	14	4	4	4	18	9	5	26	19	11	21	1	0
360	36	6	104	48	37	57	39	26	42	33	32	59	34	24	33	18	14	25	3	0
360	26	6	93	42	31	52	37	30	20	16	16	55	44	37	30	18	13	25	2	0
360	21	6	86	36	27	58	38	30	16	15	15	22	17	13	30	20	12	24	1	0
360	16	6	70	27	18	40	29	19	7	7	7	30	16	13	30	18	13	23	2	0
360	11	6	32	11	7	25	17	11	8	8	1	6	1	0	24	18	12	15	2	0
min			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
max			126	58	43	81	62	49	59	42	42	64	49	37	54	39	20	48	15	7

Tabel 7.2 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de locatie wordt overschreden (3 van 3)

	parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.3	0.6	0.9	0.5	0.75	1	0.5	1	2	0.5	1	2	10	20	30	5	10	15
klasse	waterstand																		
1	2	88	27	23	160	99	48	280	200	141	274	200	141	293	251	43	120	31	9
2	2	78	27	23	153	69	28	277	221	112	264	191	98	291	261	35	69	18	4
3	2	71	23	19	146	72	29	273	225	189	258	177	113	290	256	30	55	10	2
1	4	250	79	36	287	218	127	336	310	250	331	274	182	333	304	67	185	78	19
2	4	236	56	32	264	166	78	336	318	197	321	287	156	335	307	61	136	33	10
3	4	181	41	24	249	143	76	333	279	224	301	245	121	336	270	24	94	15	4
1	6	331	249	100	348	323	265	356	351	303	356	324	228	356	346	72	228	86	22
2	6	322	244	113	329	294	247	353	347	260	337	279	194	356	313	67	165	36	12
3	6	261	99	58	315	212	136	348	327	237	331	222	140	356	271	19	130	7	2
min		71	23	19	146	69	28	273	200	112	258	177	98	290	251	19	55	7	2
max		331	249	113	348	323	265	356	351	303	356	324	228	356	346	72	228	86	22

Tabel 7.3 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windrichting **voor meer dan twee richtingen** wordt overschreden

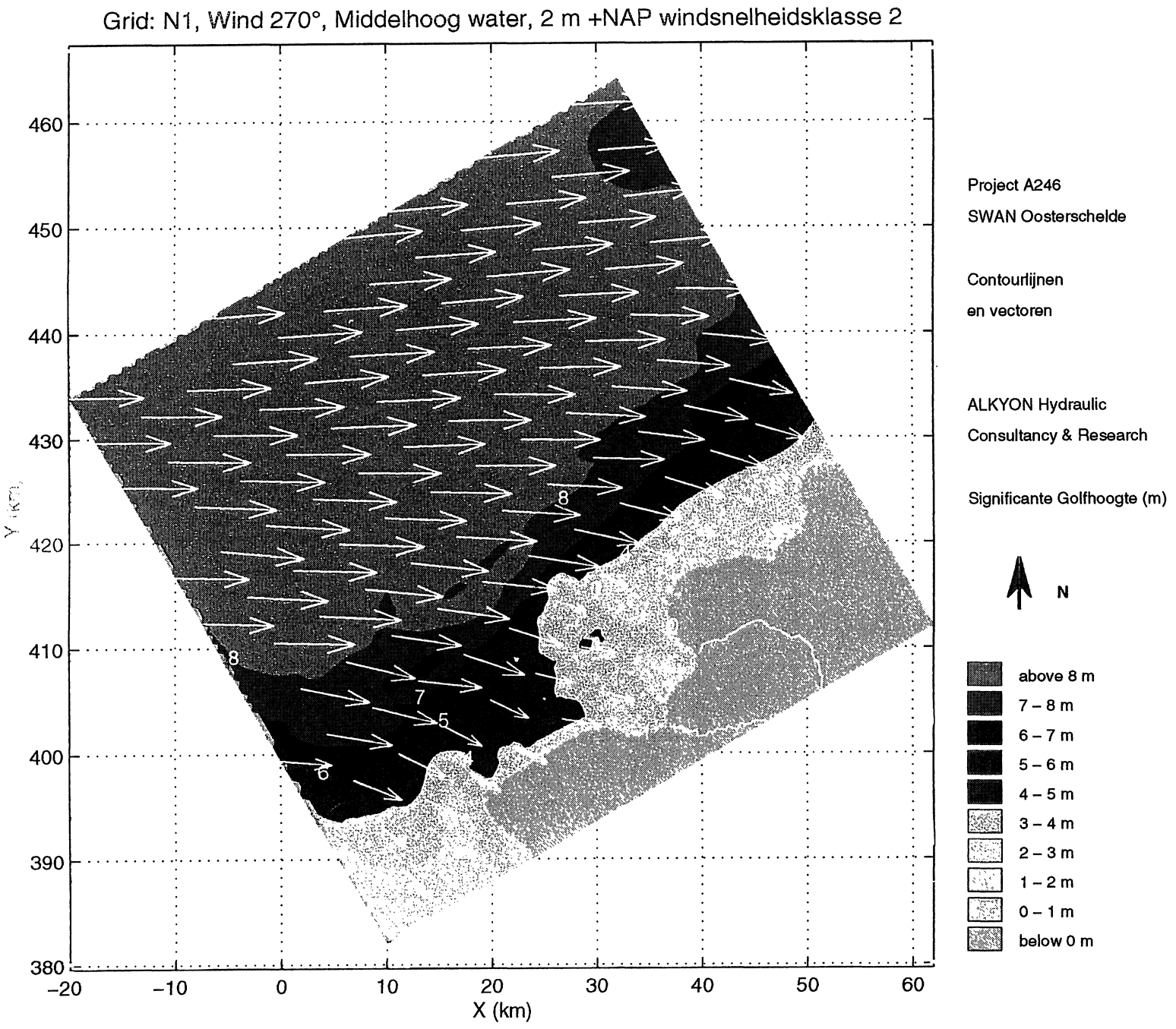
	parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.00	0.01	0.02	0.05	0.10	0.15	0.50	1.00	1.50	0.10	1.00	1.50	10	15	20	5	10	15
richting	waterstand																		
30	2	35	16	11	120	92	75	86	86	84	102	42	38	50	16	9	35	12	6
60	2	13	7	2	109	67	44	73	67	67	88	25	22	52	31	18	45	14	2
90	2	0	0	0	20	15	8	15	15	15	25	9	9	15	8	5	36	4	0
120	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
150	2	0	0	0	18	14	11	2	2	2	3	2	0	5	4	3	11	2	0
180	2	4	3	2	82	66	51	47	27	22	42	5	0	46	24	14	44	10	3
210	2	39	30	20	159	124	95	103	99	91	139	46	21	32	5	2	35	11	3
240	2	70	27	9	203	156	109	118	114	109	225	9	1	1	1	1	3	2	0
270	2	27	15	1	181	148	113	89	89	89	224	16	10	0	0	0	0	0	0
285	2	31	19	4	185	160	137	91	88	86	212	27	14	0	0	0	0	0	0
300	2	38	8	3	191	167	143	88	87	85	208	25	15	0	0	0	1	0	0
315	2	62	12	3	198	179	157	118	118	118	171	25	19	3	0	0	3	0	0
330	2	45	13	1	193	171	143	88	88	88	163	44	25	1	0	0	7	1	1
360	2	27	11	4	152	121	97	130	130	130	205	41	30	12	4	2	12	6	3
30	4	8	3	0	102	75	58	71	70	48	82	39	15	56	11	3	51	17	3
60	4	1	0	0	70	59	49	54	53	53	51	17	6	39	22	15	84	16	5
90	4	0	0	0	37	23	13	29	23	23	22	11	7	50	20	8	63	3	1
120	4	0	0	0	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2	0
150	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	9	5	2	17	1	0
180	4	0	0	0	58	43	31	33	24	24	23	5	1	33	5	4	86	20	4
210	4	31	21	6	137	111	86	106	93	66	116	31	21	35	11	8	42	7	2
240	4	32	16	4	171	120	90	166	166	166	263	18	6	3	2	2	9	1	0
270	4	12	7	3	203	130	88	151	147	145	196	5	1	0	0	0	0	0	0
285	4	32	14	7	224	150	96	151	148	144	192	12	8	0	0	0	0	0	0
300	4	33	20	6	211	164	101	160	157	155	184	22	2	0	0	0	0	0	0
315	4	30	15	9	234	196	149	177	177	173	172	21	20	7	0	0	0	0	0
330	4	69	31	11	207	156	125	153	153	153	187	61	52	1	0	0	0	0	0
360	4	14	8	4	149	122	98	138	138	138	154	51	35	11	4	0	8	0	0
30	6	2	0	0	70	48	39	61	61	58	37	8	5	66	17	3	60	8	0
60	6	1	1	1	38	29	26	33	30	30	52	7	7	13	1	0	55	3	2
90	6	3	0	0	38	32	29	20	20	20	22	6	1	21	8	5	53	16	0
120	6	1	1	1	21	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	16	0
150	6	0	0	0	1	0	0	1	1	1	3	2	0	7	1	0	36	2	0
180	6	0	0	0	15	10	8	47	14	9	11	1	0	20	8	6	53	1	0
210	6	9	6	3	92	62	43	52	49	30	56	10	7	14	2	1	49	4	0
240	6	19	7	2	138	85	61	129	129	124	224	37	17	1	0	0	3	0	0
270	6	29	24	17	129	86	52	150	147	143	127	25	1	0	0	0	1	0	0
285	6	9	2	0	142	92	63	159	159	150	139	21	1	0	0	0	0	0	0
300	6	30	11	6	137	78	43	162	162	160	153	11	8	0	0	0	0	0	0
315	6	10	5	1	226	146	89	152	152	152	159	36	8	8	0	0	2	0	0
330	6	6	4	2	151	102	81	135	134	134	126	46	20	1	0	0	0	0	0
360	6	6	1	0	129	90	52	89	89	89	110	28	8	11	3	1	5	0	0
min		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max		70	31	20	234	196	157	177	177	173	263	61	52	66	31	18	86	20	6

Tabel 7.4 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarden, het gestelde criterium voor consistentie met de windsnelheid wordt overschreden

	parameter	Hs			Tm02			Tp			Tpm			Richting			Spreiding		
	criterium	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.10	-0.20	-0.50	-1.00	-1.50	-0.10	-0.75	-1.00	10	15	20	5	7.5	10
richting	snelheid																		
30	33	0	0	0	6	5	3	4	4	4	142	12	9	51	22	13	33	9	6
30	24	0	0	0	12	12	12	6	6	0	104	62	56	42	16	8	33	8	4
30	23	0	0	0	15	15	13	1	1	0	101	48	45	42	16	9	33	10	4
30	18	1	0	0	23	21	20	1	1	1	122	51	40	35	16	9	29	5	3
30	13	28	17	13	92	72	26	16	7	7	50	6	6	35	15	8	32	9	0
60	34	0	0	0	47	46	42	21	8	8	62	35	20	87	48	30	79	33	9
60	24	1	0	0	92	85	75	22	3	3	73	30	13	70	35	17	91	42	14
60	14	19	12	9	105	86	58	58	19	12	67	2	2	67	14	4	50	19	4
90	33	1	0	0	92	80	72	29	13	13	44	15	14	93	50	32	105	59	33
90	24	8	7	7	73	55	41	36	16	14	21	0	0	75	32	15	46	17	11
90	23	8	7	5	67	53	37	31	17	16	19	1	0	72	30	11	43	14	6
90	13	0	0	0	8	5	2	23	22	22	27	0	0	17	8	2	8	0	0
120	32	0	0	0	17	13	5	12	3	0	43	1	0	35	16	5	16	6	3
120	22	0	0	0	2	2	0	1	1	0	1	0	0	3	1	0	5	1	0
120	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	33	0	0	0	38	37	32	22	7	7	64	11	11	45	27	13	29	6	3
150	23	1	0	0	43	41	35	23	5	5	40	9	7	32	14	10	28	8	3
150	13	5	4	3	22	13	11	14	4	4	40	5	4	27	7	4	20	13	6
180	37	0	0	0	31	28	24	19	10	0	33	7	0	76	35	22	91	25	7
180	27	7	4	1	91	81	69	16	2	0	23	0	0	67	21	7	67	28	10
180	22	2	1	1	102	88	63	31	1	1	31	3	3	60	16	8	52	27	9
180	12	5	3	2	59	51	19	30	15	15	53	1	1	81	21	6	23	8	3
210	41	0	0	0	18	16	13	33	33	31	58	2	1	46	16	7	70	26	18
210	32	0	0	0	23	21	15	26	26	1	92	30	30	41	15	8	61	29	11
210	31	0	0	0	24	20	16	38	38	3	50	6	5	41	15	9	57	23	9
210	26	0	0	0	40	35	27	49	49	0	79	30	17	31	7	4	49	19	11
210	16	12	8	7	90	70	43	69	6	0	49	1	1	31	5	2	22	8	2
240	44	0	0	0	5	5	5	37	37	24	29	3	3	10	7	4	14	8	4
240	35	0	0	0	10	10	9	20	20	11	40	7	6	22	10	8	24	12	8
240	34	0	0	0	11	9	7	23	23	5	47	5	5	23	10	6	24	12	9
240	29	0	0	0	15	15	13	18	18	0	12	2	2	22	8	3	21	14	8
240	24	0	0	0	10	8	6	23	23	0	76	20	12	27	2	0	18	12	5
240	19	0	0	0	19	16	11	23	23	0	68	2	1	21	2	0	17	6	5
240	14	0	0	0	29	17	10	29	10	0	130	4	0	21	2	0	12	4	1
270	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	1	4	2	2	9	5	2
270	37	0	0	0	1	0	0	48	48	8	31	7	7	4	3	2	9	5	2
270	36	0	0	0	0	0	0	43	43	25	42	1	1	7	3	2	9	5	2
270	31	0	0	0	3	3	3	54	54	0	28	10	5	8	3	2	11	5	2
270	26	0	0	0	3	3	2	54	54	0	44	0	0	10	2	2	9	4	2
270	21	0	0	0	3	1	1	34	34	0	64	0	0	11	2	2	8	3	3
270	16	0	0	0	4	2	0	40	40	0	109	5	2	13	2	1	6	3	2
285	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	4	3	3	3	9	3	3
285	36	0	0	0	0	0	0	59	59	5	27	7	6	3	3	3	7	4	3
285	35	0	0	0	0	0	0	35	35	7	51	3	3	3	3	3	7	4	3
285	30	0	0	0	0	0	0	105	103	0	54	5	5	3	3	3	8	4	2
285	25	0	0	0	0	0	0	84	82	0	44	1	0	4	2	2	10	3	2
285	20	0	0	0	2	1	1	8	8	0	93	2	0	6	2	2	7	3	3
285	15	0	0	0	0	0	0	19	19	0	99	10	2	10	2	2	4	3	3
300	44	0	0	0	0	0	0	2	2	0	11	8	8	3	3	3	7	4	3
300	35	0	0	0	1	1	0	29	28	19	64	13	11	5	3	3	5	3	2
300	34	0	0	0	1	0	0	59	58	38	66	9	9	6	3	3	5	3	3
300	29	0	0	0	0	0	0	76	74	0	56	5	3	5	3	3	6	5	3
300	24	0	0	0	0	0	0	68	68	0	67	2	2	6	2	2	4	3	2
300	19	0	0	0	2	2	0	19	18	0	101	4	4	5	2	2	8	3	2
300	14	0	0	0	5	0	0	1	1	0	72	8	0	5	2	2	6	3	2
315	42	0	0	0	1	1	0	3	3	2	34	30	30	5	3	3	11	6	4
315	34	0	0	0	3	3	3	24	23	10	56	27	26	6	3	3	6	3	3
315	32	0	0	0	3	3	3	37	36	25	110	29	27	6	3	3	5	3	3
315	27	0	0	0	2	2	2	102	101	3	41	1	1	7	3	3	5	4	3
315	22	0	0	0	2	2	0	6	6	0	96	1	1	6	3	2	5	2	2
315	12	0	0	0	5	3	0	9	0	0	30	3	0	9	3	2	8	3	2
330	39	0	0	0	3	3	3	2	1	1	72	40	39	6	3	3	11	7	5
330	30	0	0	0	5	5	2	9	9	9	79	39	39	6	3	3	7	4	1
330	29	0	0	0	5	4	2	31	31	18	91	44	44	7	4	3	7	4	1
330	24	0	0	0	3	3	2	77	77	2	43	8	4	7	4	3	5	3	2
330	19	0	0	0	1	1	0	8	8	0	138	28	28	9	2	2	5	3	2
330	14	0	0	0	0	0	0	2	2	0	143	27	18	13	4	2	4	3	2
360	36	0	0	0	4	4	4	21	21	21	118	82	82	8	5	3	12	6	4
360	26	0	0	0	6	5	5	37	37	29	85	16	12	15	6	3	10	4	1
360	21	0	0	0	2	2	2	57	57	0	119	10	9	22	6	3	9	4	3
360	16	0	0	0	8	5	2	3	3	0	173	46	43	18	5	2	6	3	2
360	11	15	10	6	19	14	10	11	0	0	74	31	27	30	10	5	12	4	2
min		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
max		28	17	13	105	88	75	105	103	38	173	82	82	93	50	32	105	59	33

Tabel 7.5 Aantal locaties langs de Noordzeekust waar, voor de gegeven randvoorwaarde, het gestelde criterium voor consistentie met de waterstand wordt overschreden

Voorbeeld effect zijrand op ruimtelijke verdeling golfhoogte (bron: ALKYON, 1998b, Fig 4.1)



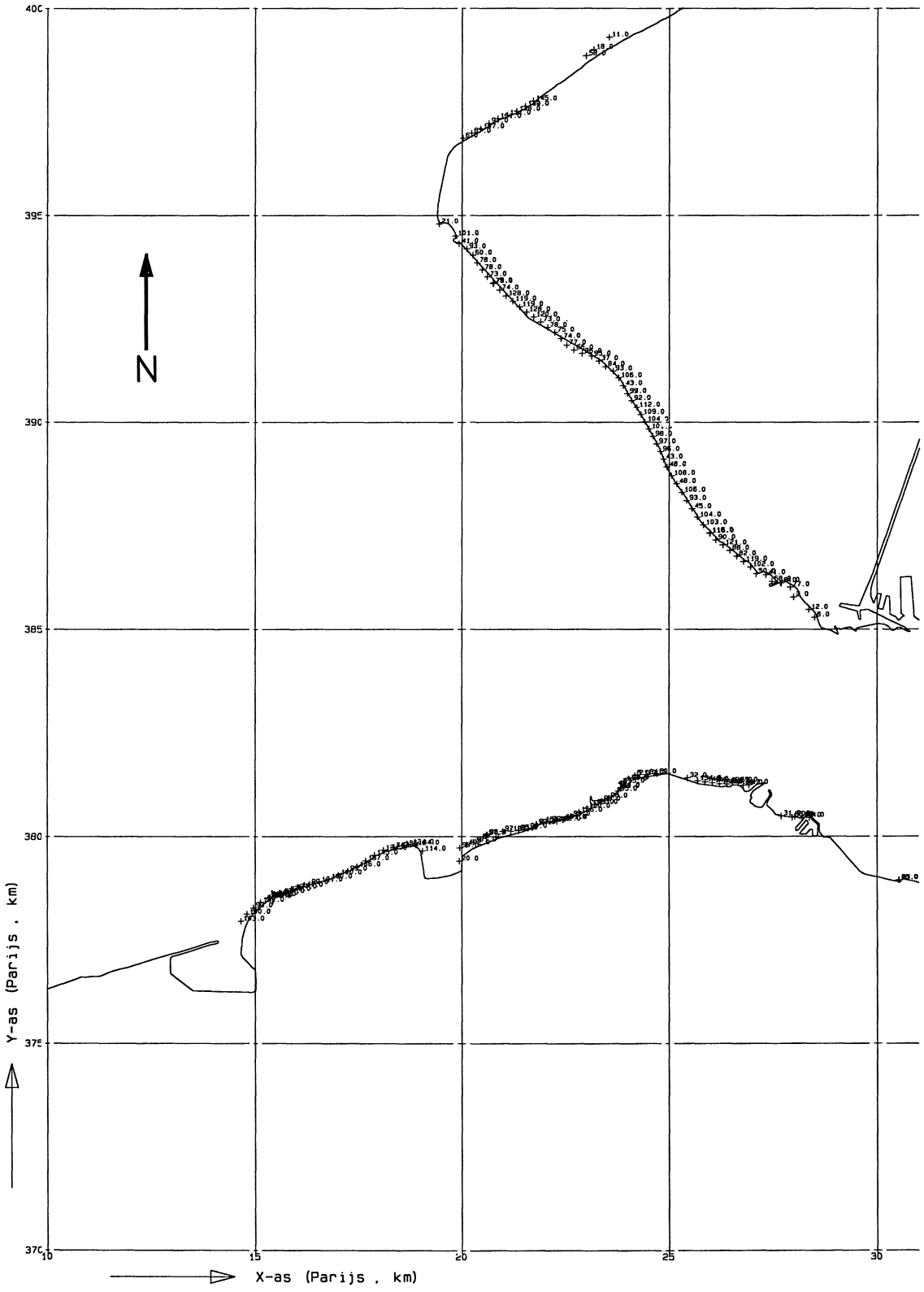
WL | Delft Hydraulics

H3629

Rand2001

Fig 3.2

07-02-2000



Controle locaties Westerschelde
Ongebruikelijke combinaties van parameters
Locaties waar $H_s/d > 0.5$

Rand2001

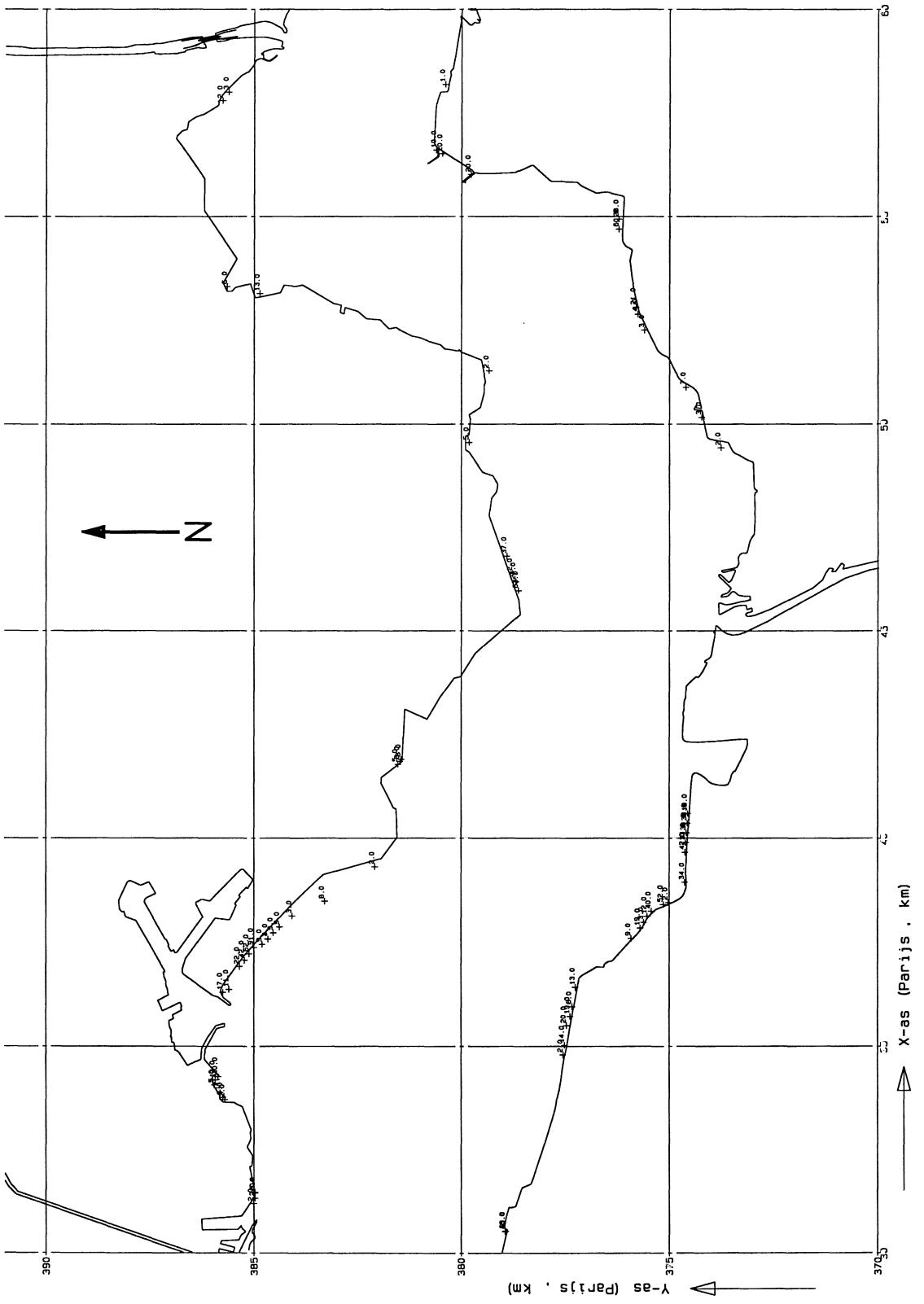
Schaal 1 : 150,000

WL | Delft Hydraulics

H3629

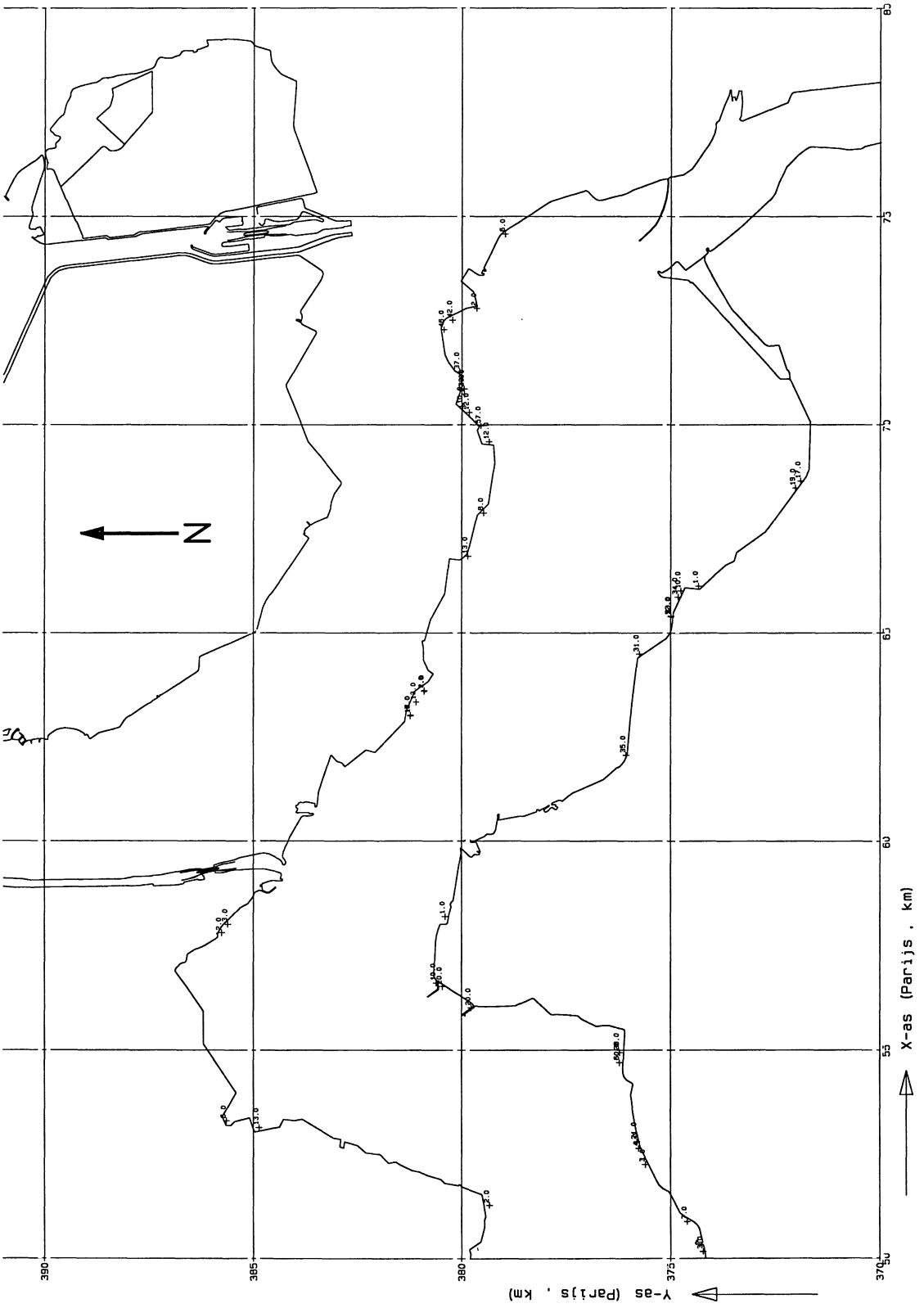
Fig 5.1a

07-02-2000



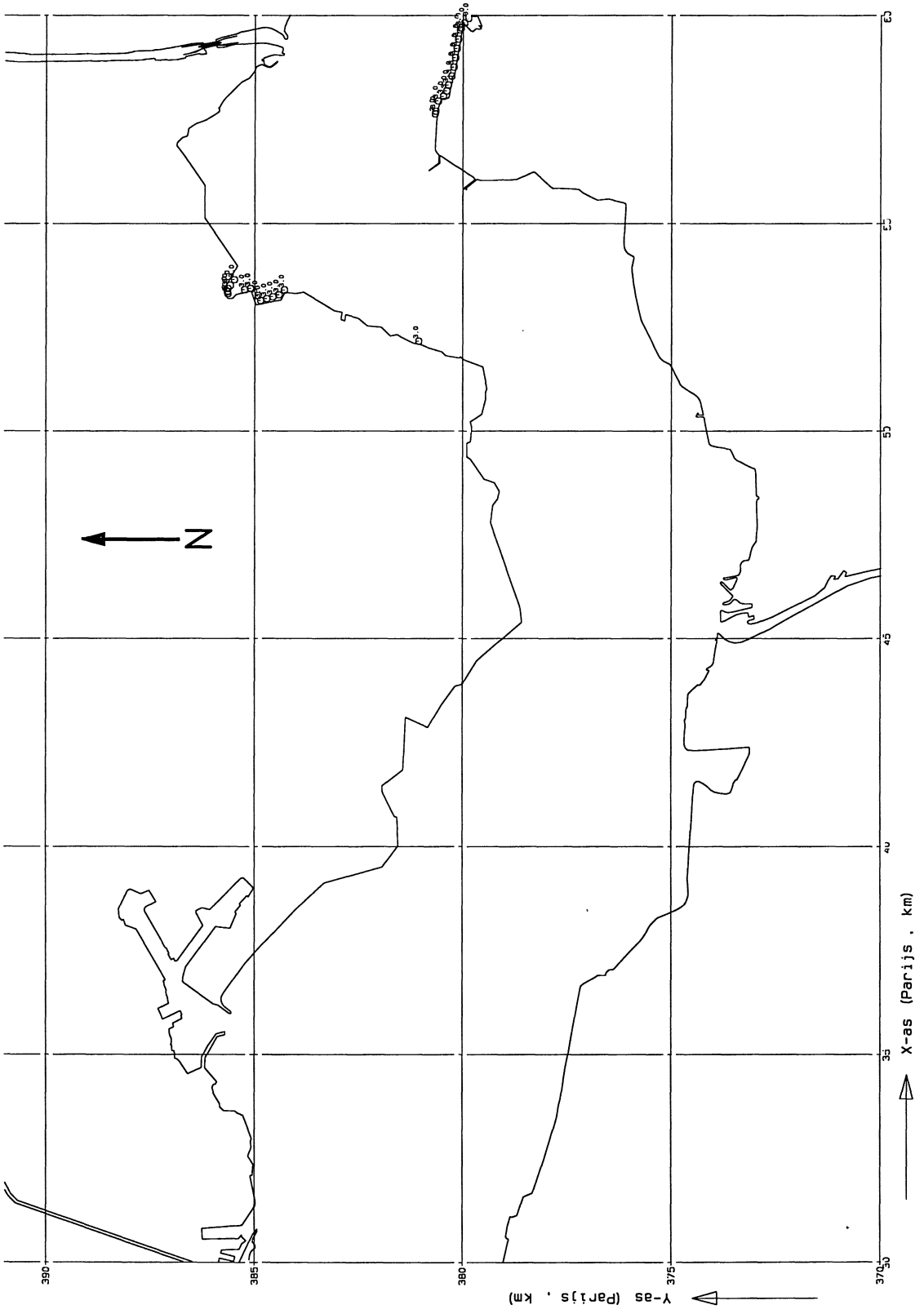
Controle locaties Westerschelde Ongebruikelijke combinaties van parameters Locaties waar $H_s/d > 0.5$	Rand2001	
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.1b

07-02-2000



Controle locaties Westerschelde Ongebruikelijke combinaties van parameters Locaties waar $H_s/d > 0.5$	Rand2001	
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.1c

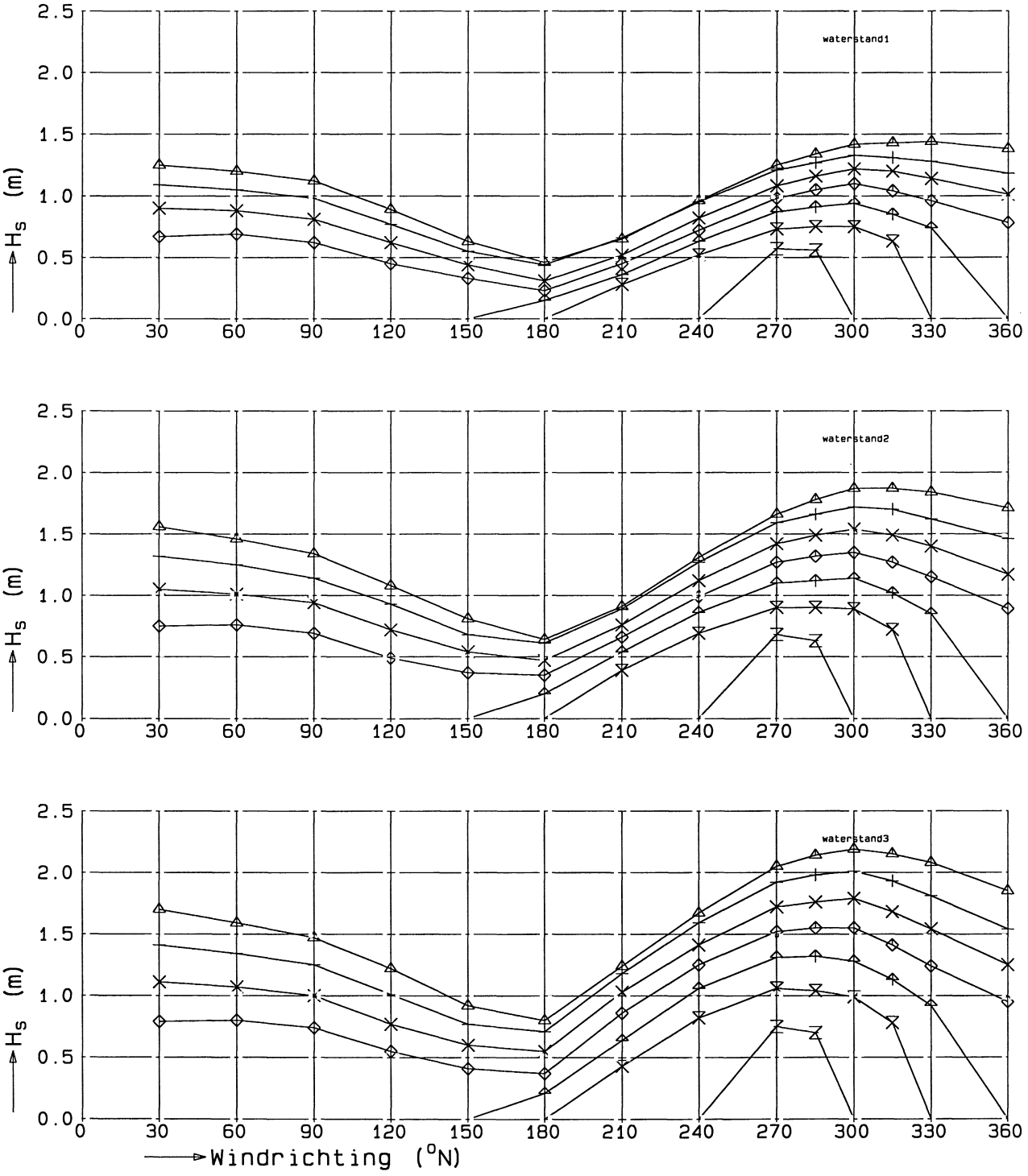
07-02-2000



Controle locaties Westerschelde Ongebruikelijke combinaties van parameters H_s/L NAP+6m, richting 270°N, snelheid 38m/s	Rand2001	w3k2d270
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.2

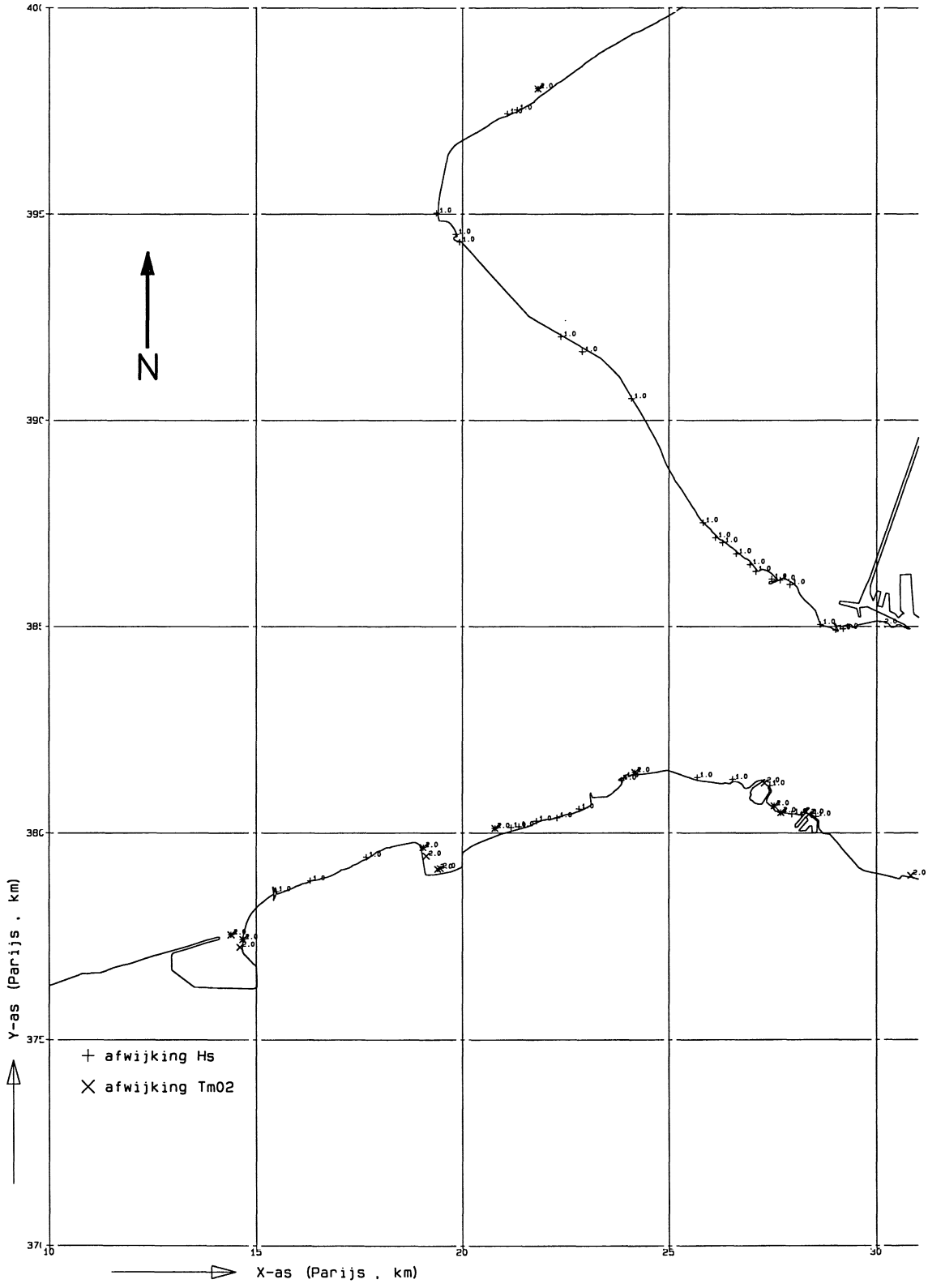
23-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↟ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⌘ windsnelheid 9



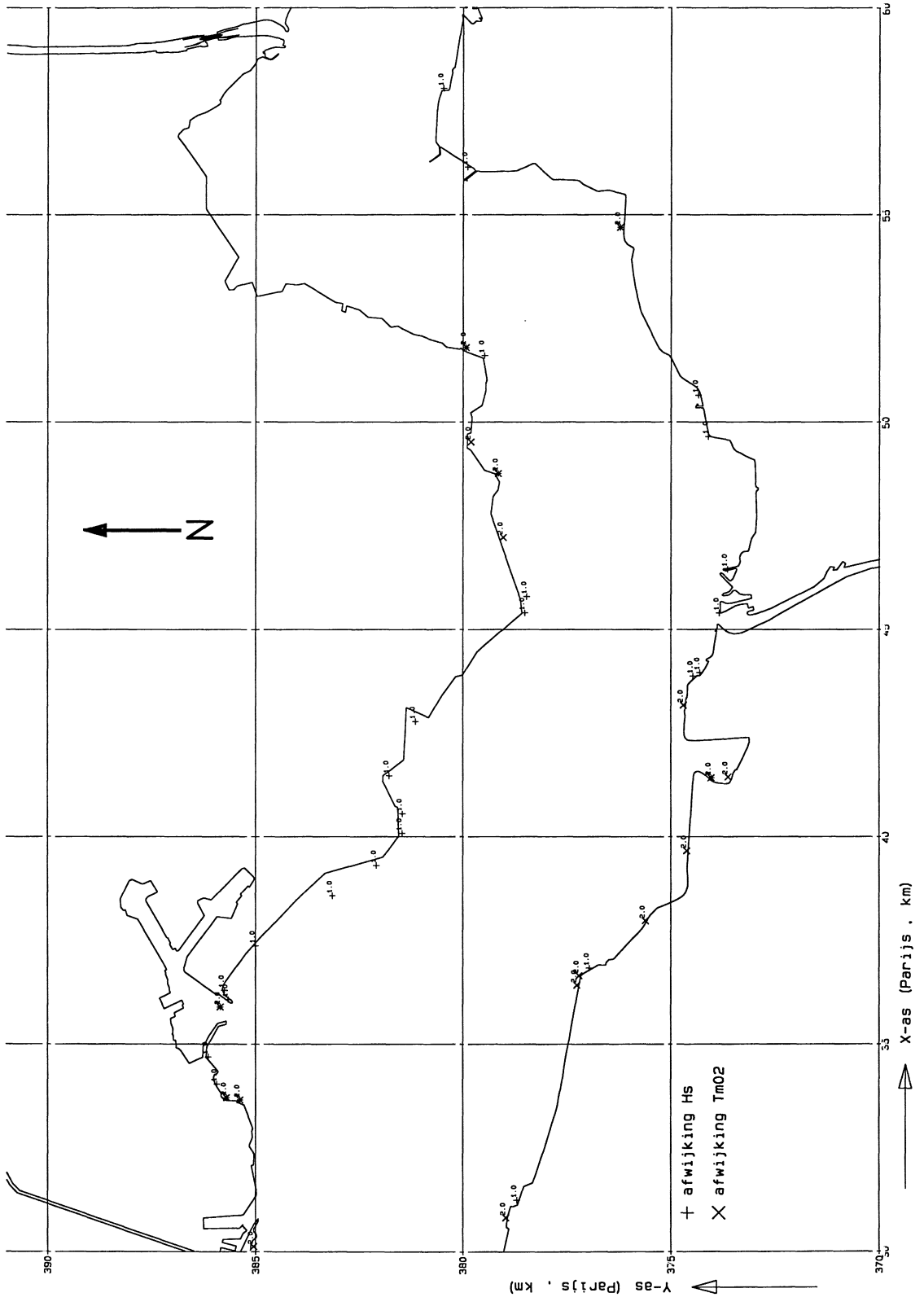
Controle locaties Westerschelde Consistentie met de windsnelheid Locatie X=57400, Y=380683	Rand2001	west1346
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.3

15-02-2000



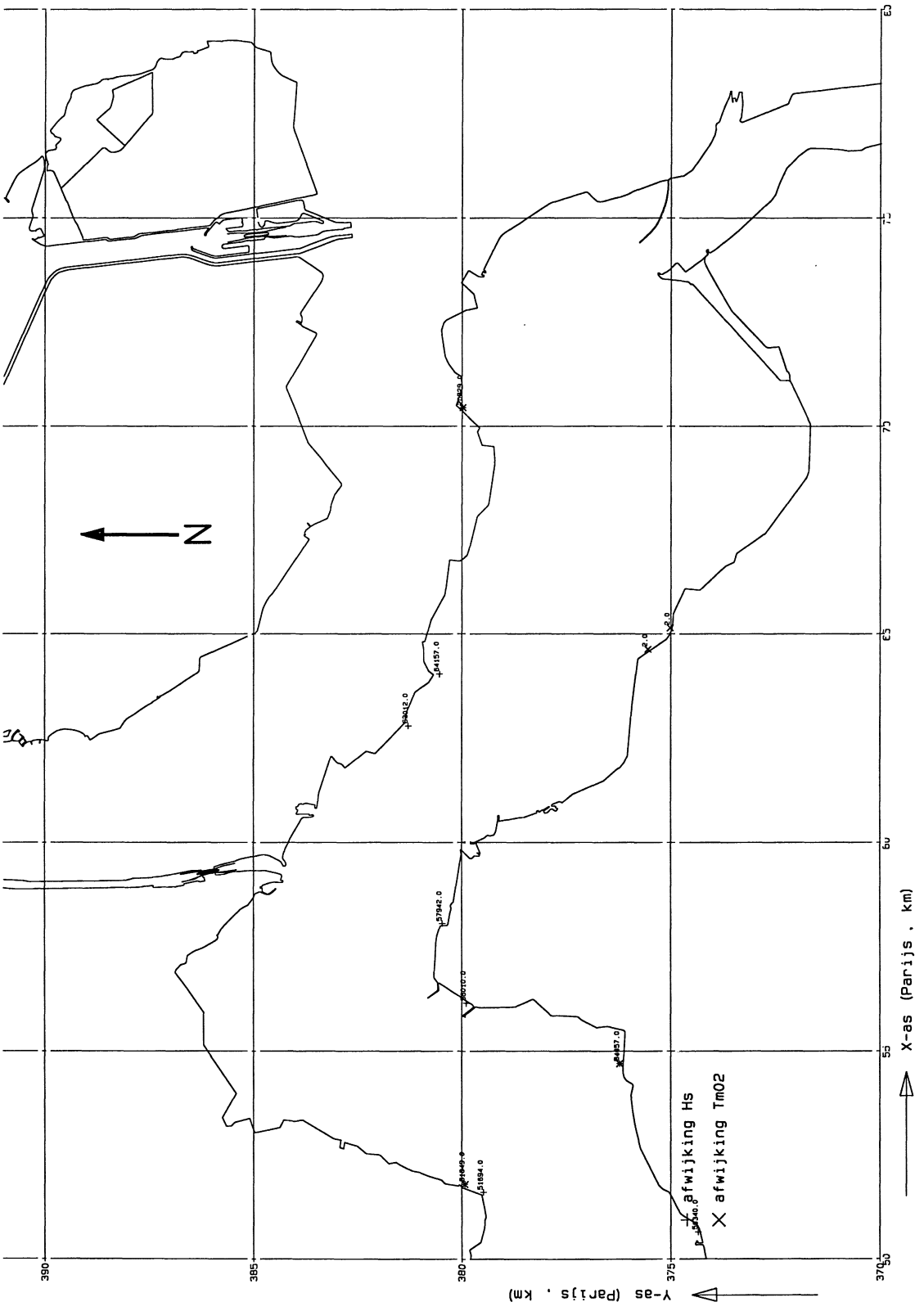
Controle locaties Westerschelde Consistentie met de locatie NAP+6m, richting 270°N, snelheid 43m/s	Rand2001	w3k1d270
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.4a

15-02-2000



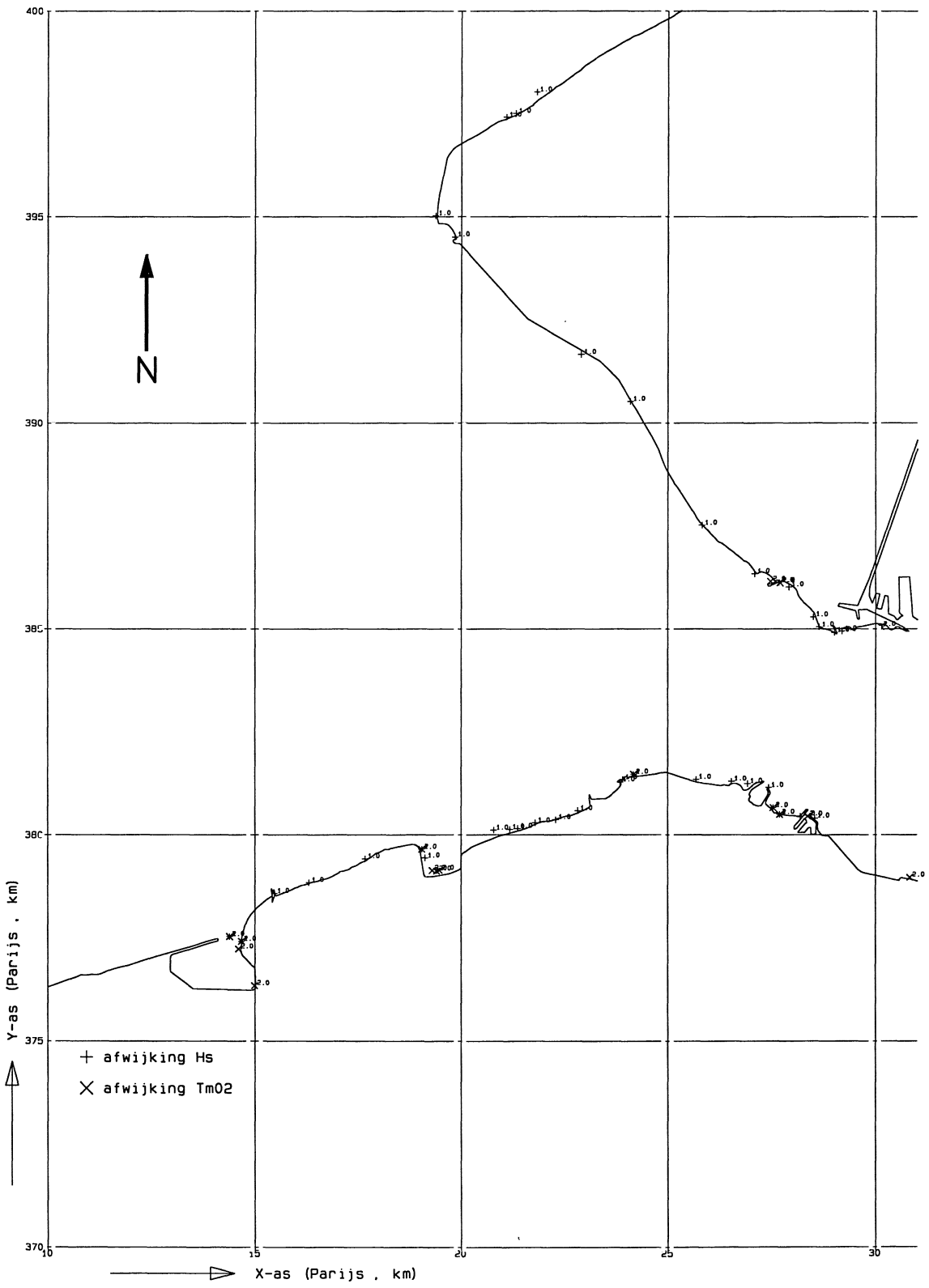
Controle locaties Westerschelde Consistentie met de locatie NAP+6m, richting 270°N, snelheid 43m/s	Rand2001	w3k1d270
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.4b

15-02-2000



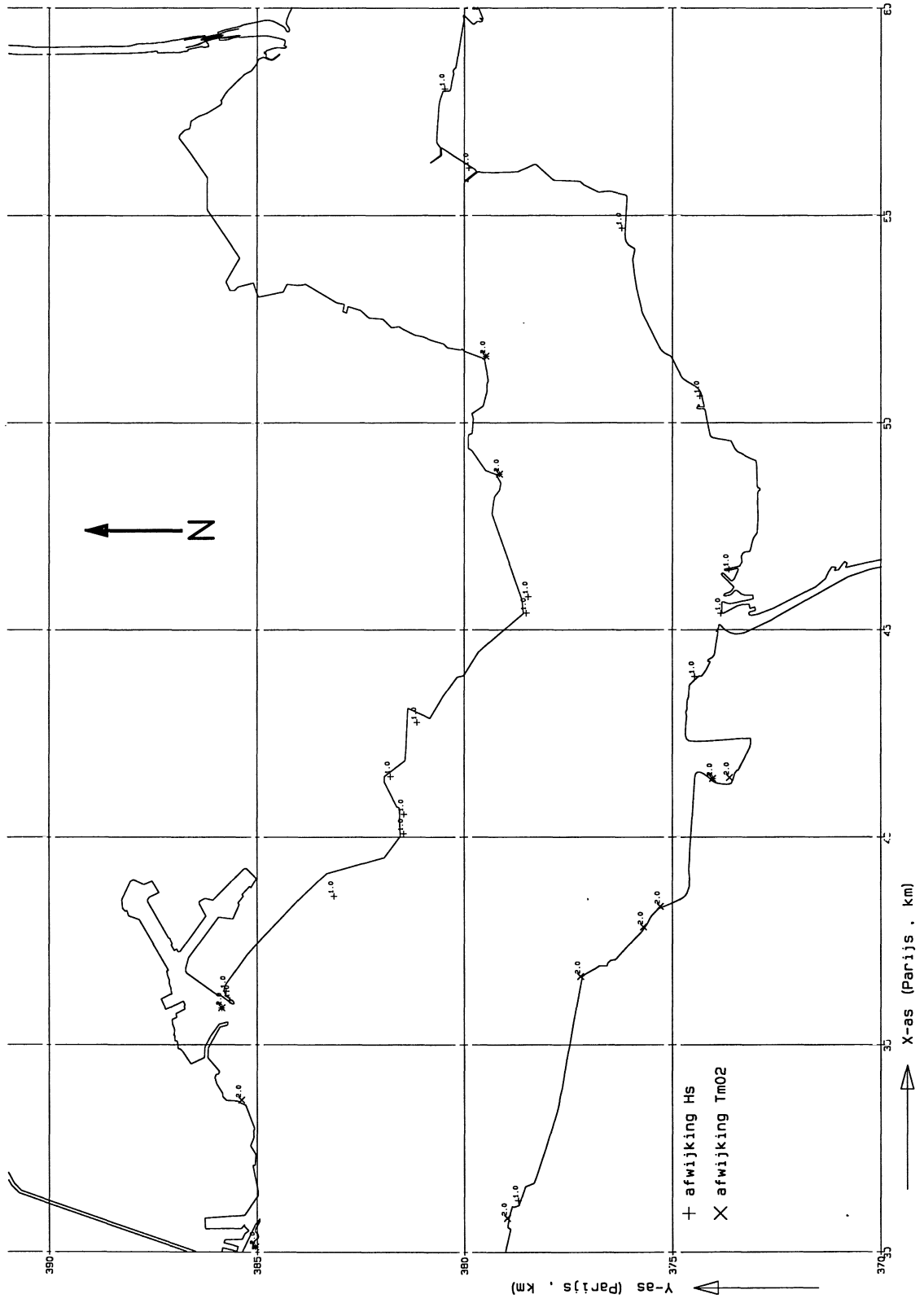
Controle locaties Westerschelde Consistentie met de locatie NAP+6m, richting 270°N, snelheid 43m/s	Rand2001	w3k1d270
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.4c

15-02-2000



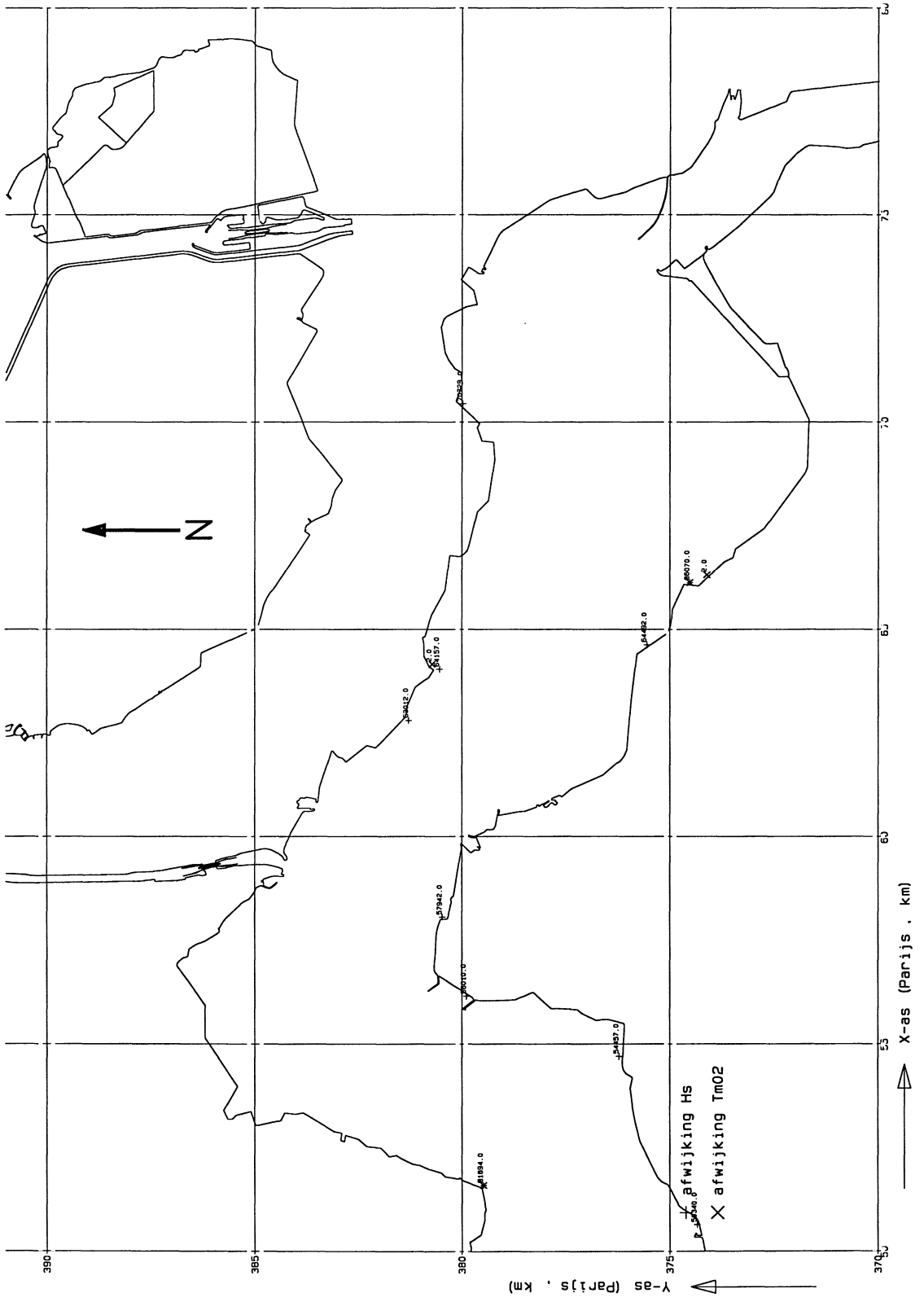
Controle locaties Westerschelde Consistentie met de locatie NAP+6m, richting 300°N, snelheid 41m/s	Rand2001	w3k1d300
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.5a

15-02-2000



Controle locaties Westerschelde Consistentie met de locatie NAP+6m, richting 300°N, snelheid 41m/s	Rand2001	w3k1d300
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.5b

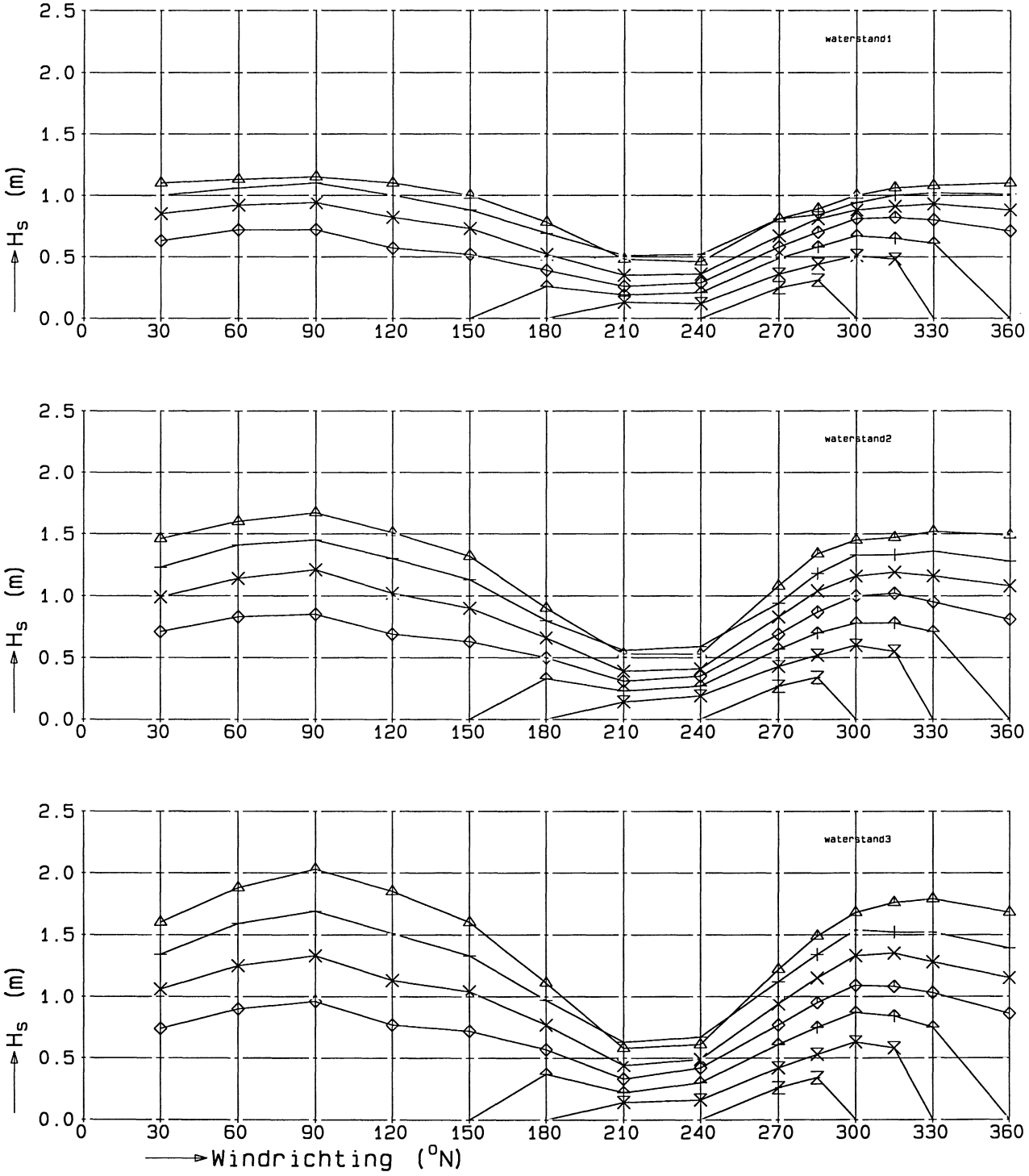
15-02-2000



Controle locaties Westerschelde Consistentie met de locatie NAP+6m, richting 300°N, snelheid 41m/s	Rand2001	w3k1d300
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.5c

23-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↟ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⧓ windsnelheid 9



Controle locaties Westerschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=60368, Y=379197

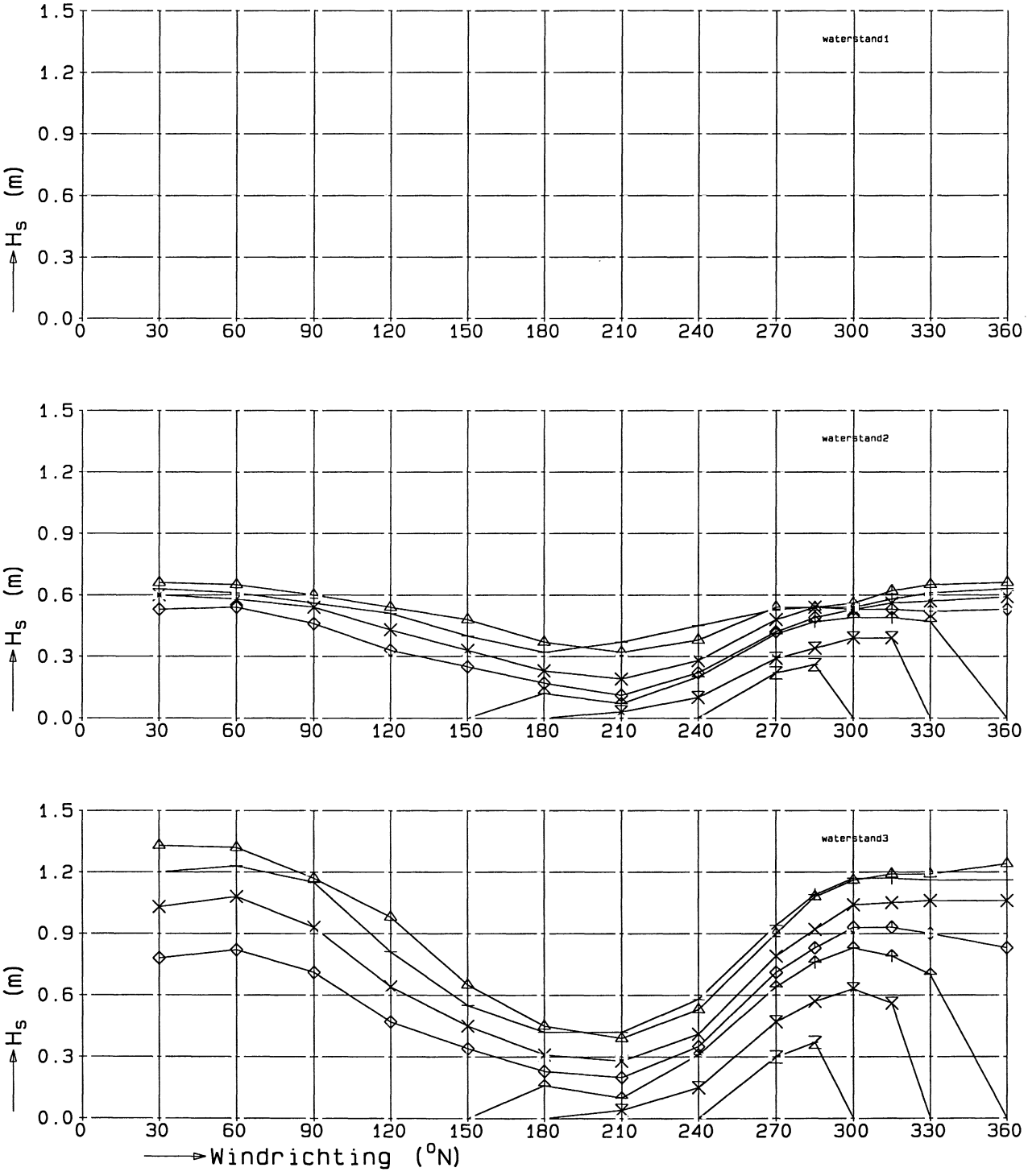
Rand2001 | west1366

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 5.6

23-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↑ windsnelheid 5
⋈ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⋈ windsnelheid 9



Controle locaties Westerschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=66761, Y=373555

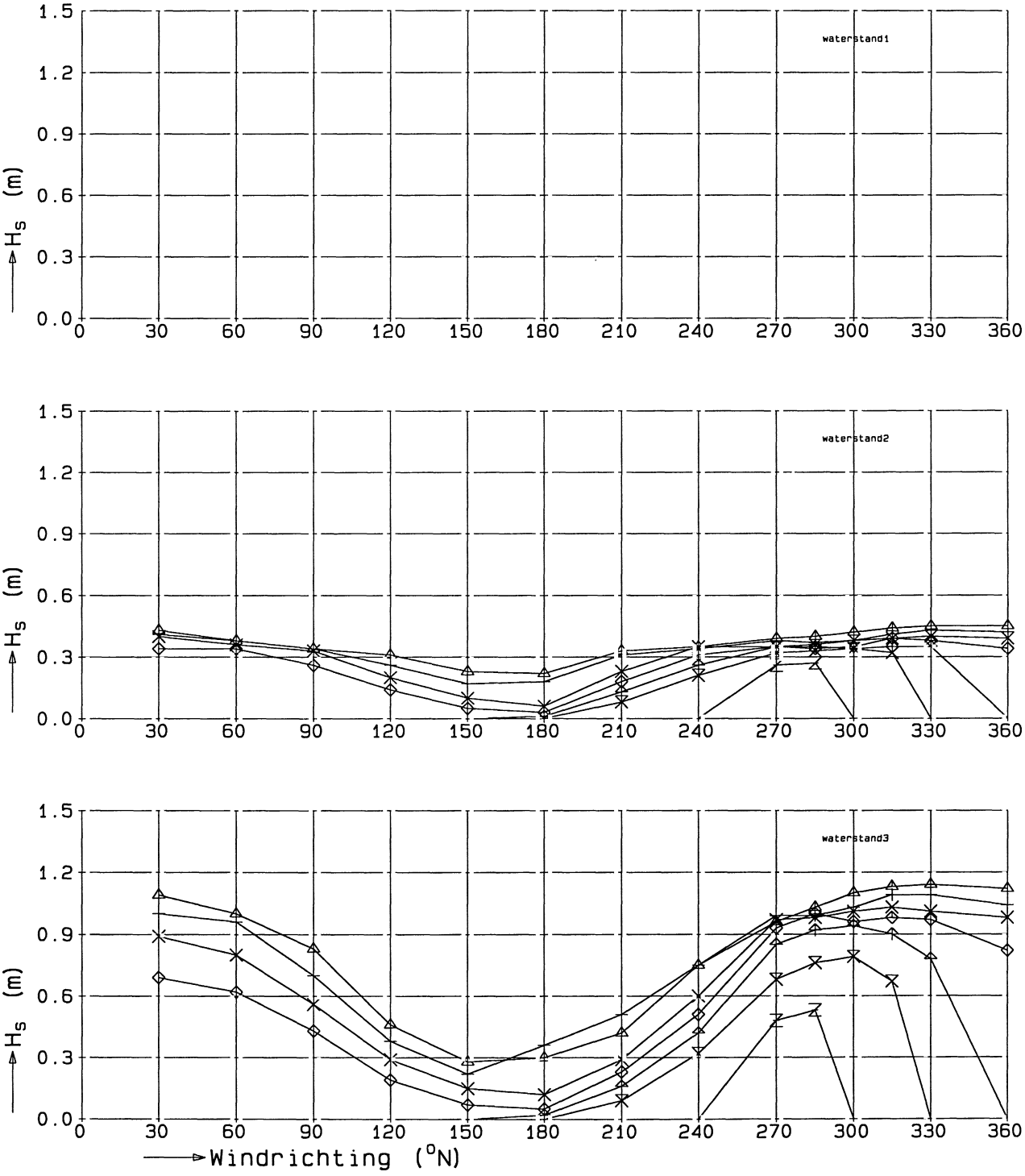
Rand2001 | west1432

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 5.7

23-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↟ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⌘ windsnelheid 9



Controle locaties Westerschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=69647, Y=371746

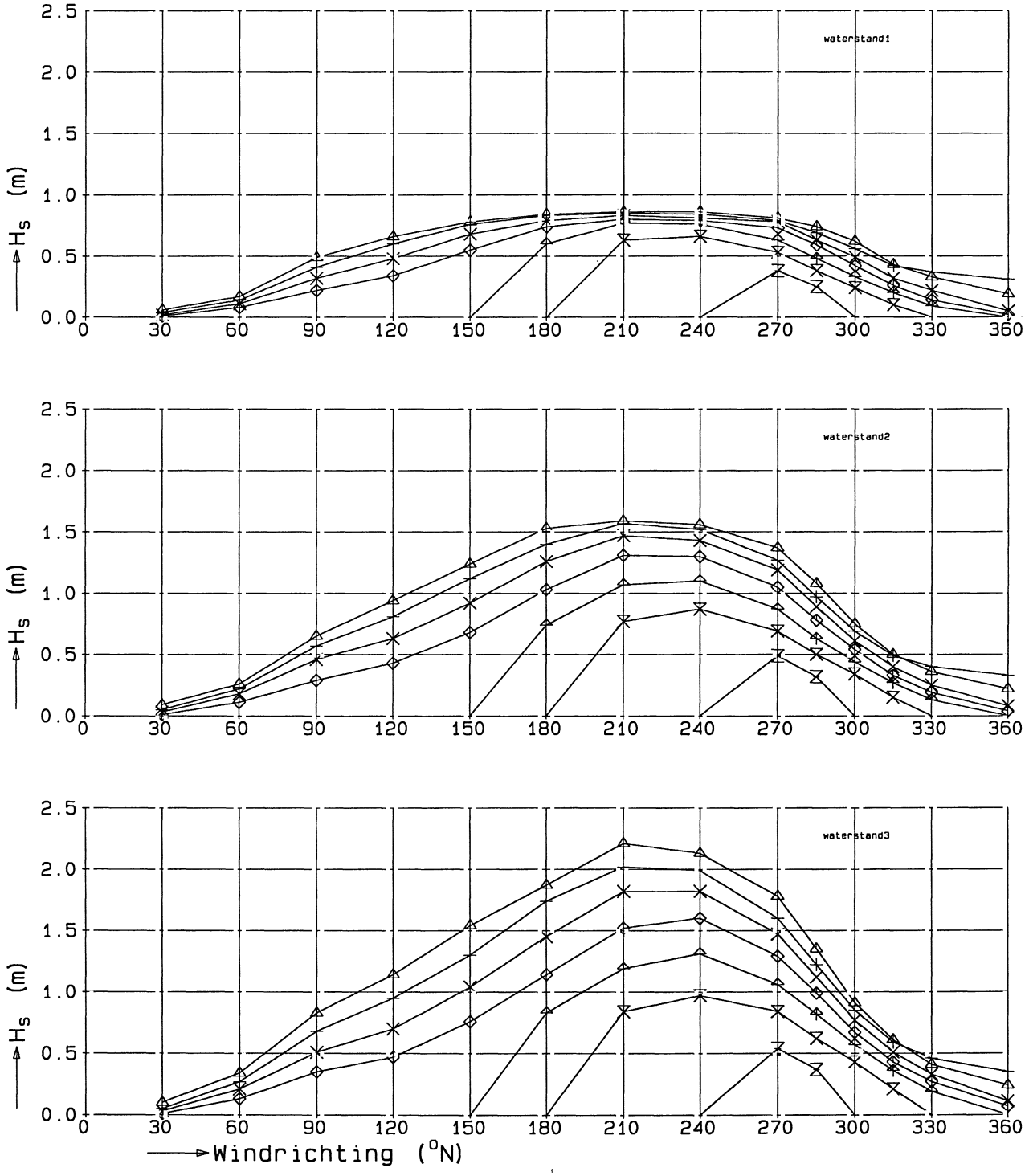
Rand2001 | west1452

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 5.8

23-02-2000

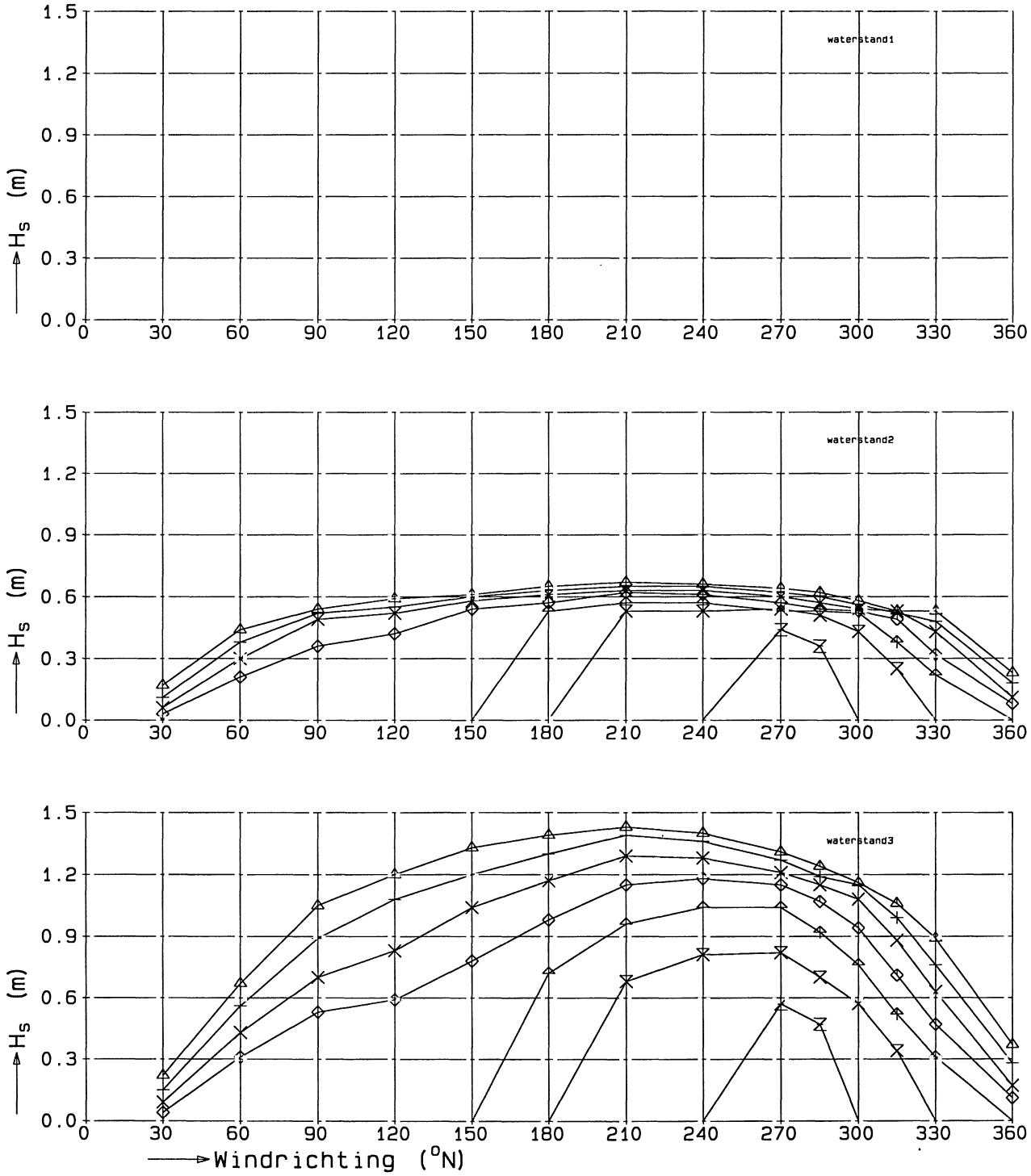
△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↑ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⌘ windsnelheid 9



Controle locaties Westerschelde Consistentie met de windsnelheid Locatie X=56996, Y=386721	Rand2001	west1638
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 5.9

23-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
⇑ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⌘ windsnelheid 9



Controle locaties Westerschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=65060, Y=380732

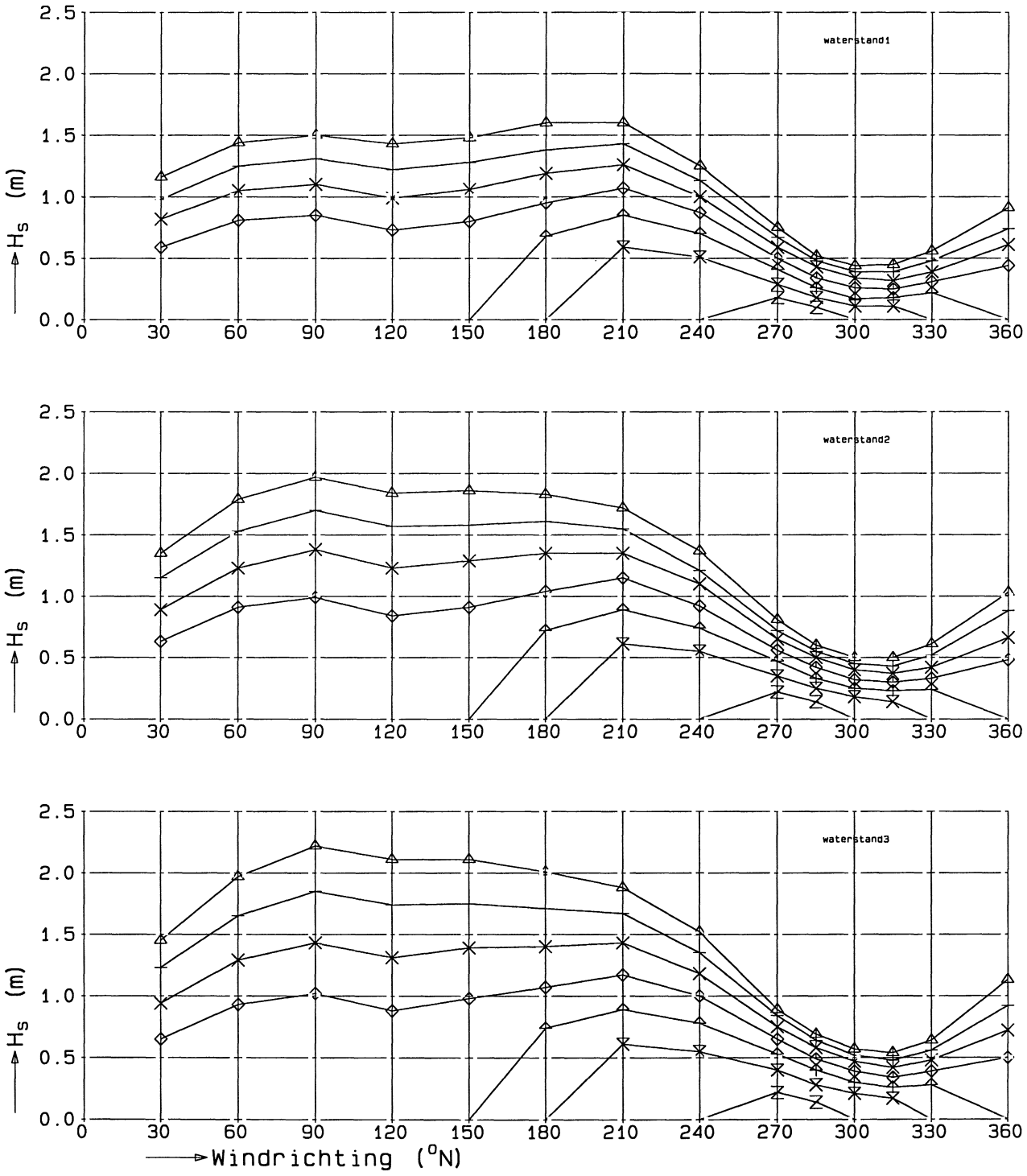
Rand2001 | west1565

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 5.10

23-02-2000

windsnelheid 1
windsnelheid 2
windsnelheid 3
windsnelheid 4
windsnelheid 5
windsnelheid 6
windsnelheid 7
windsnelheid 8
windsnelheid 9



Controle locaties Westerschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=52897, Y=382740

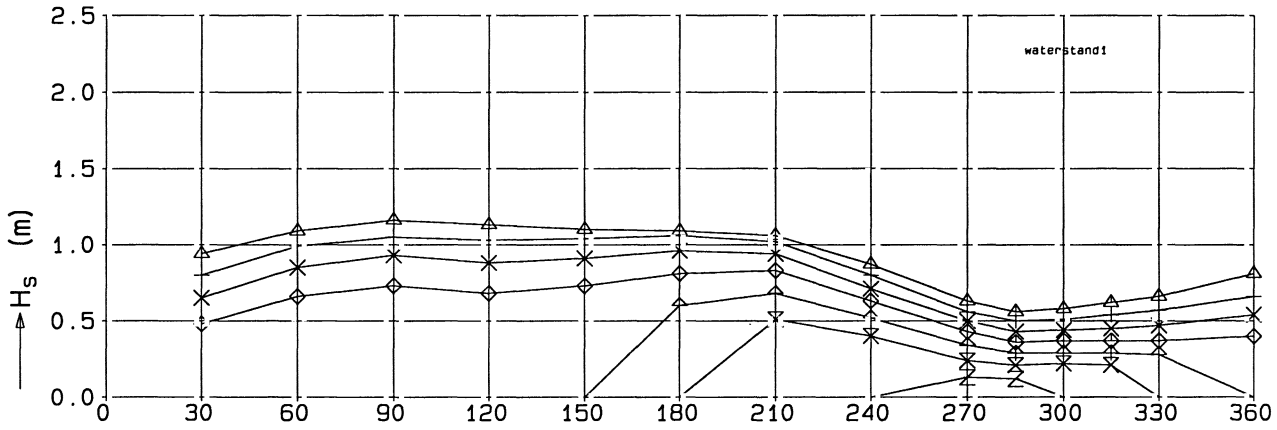
Rand2001 | west1681

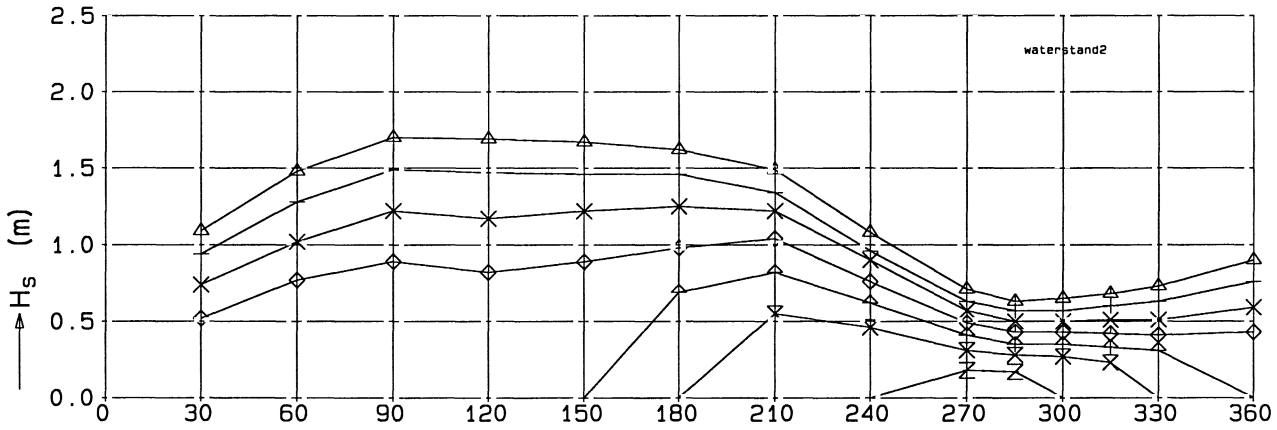
WL | Delft Hydraulics

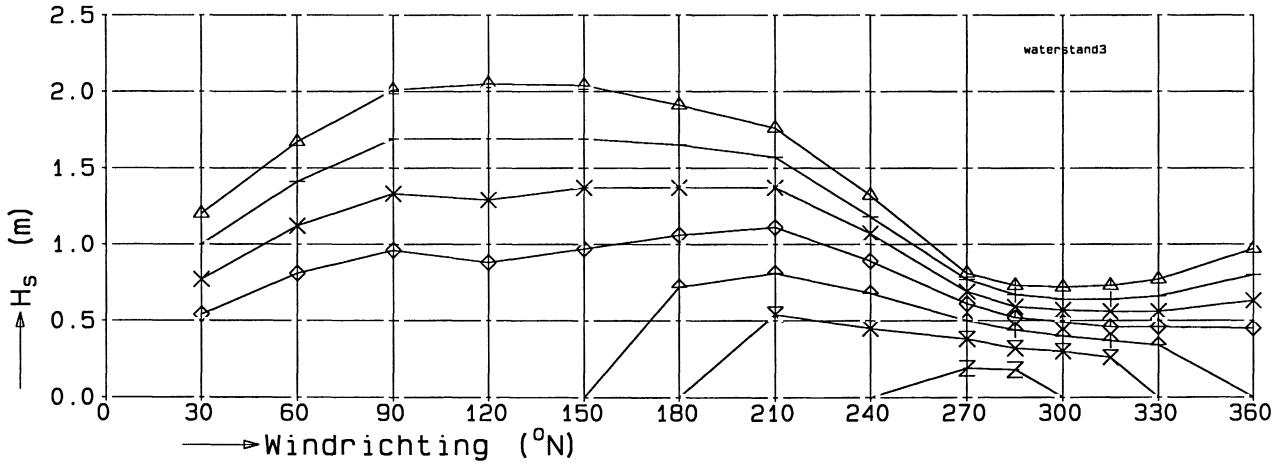
H3629 | Fig 5.11

23-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
⊹ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⌘ windsnelheid 9







Controle locaties Westerschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=53400, Y=384288

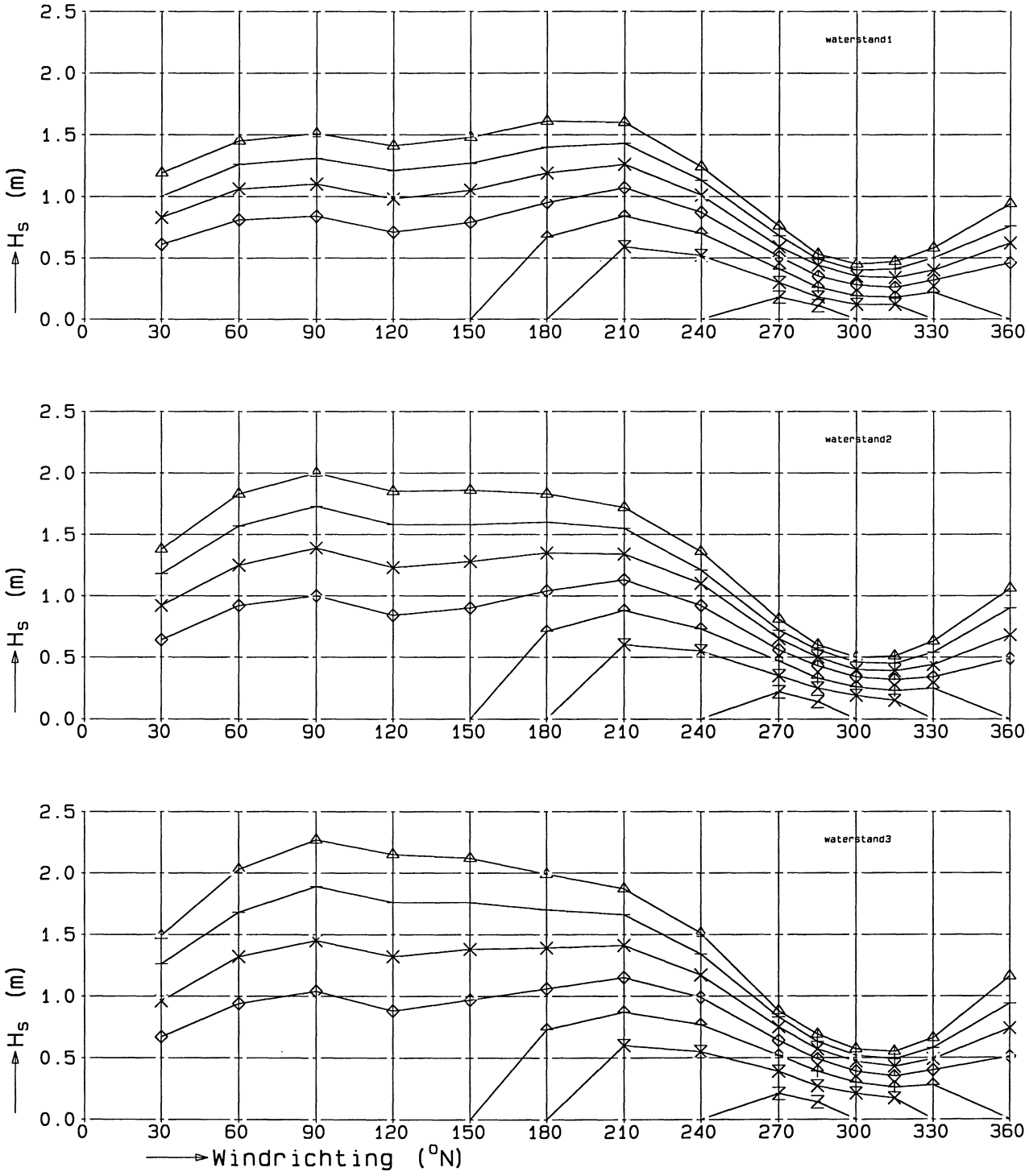
Rand2001 | west1671

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 5.12

23-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↟ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⧓ windsnelheid 9



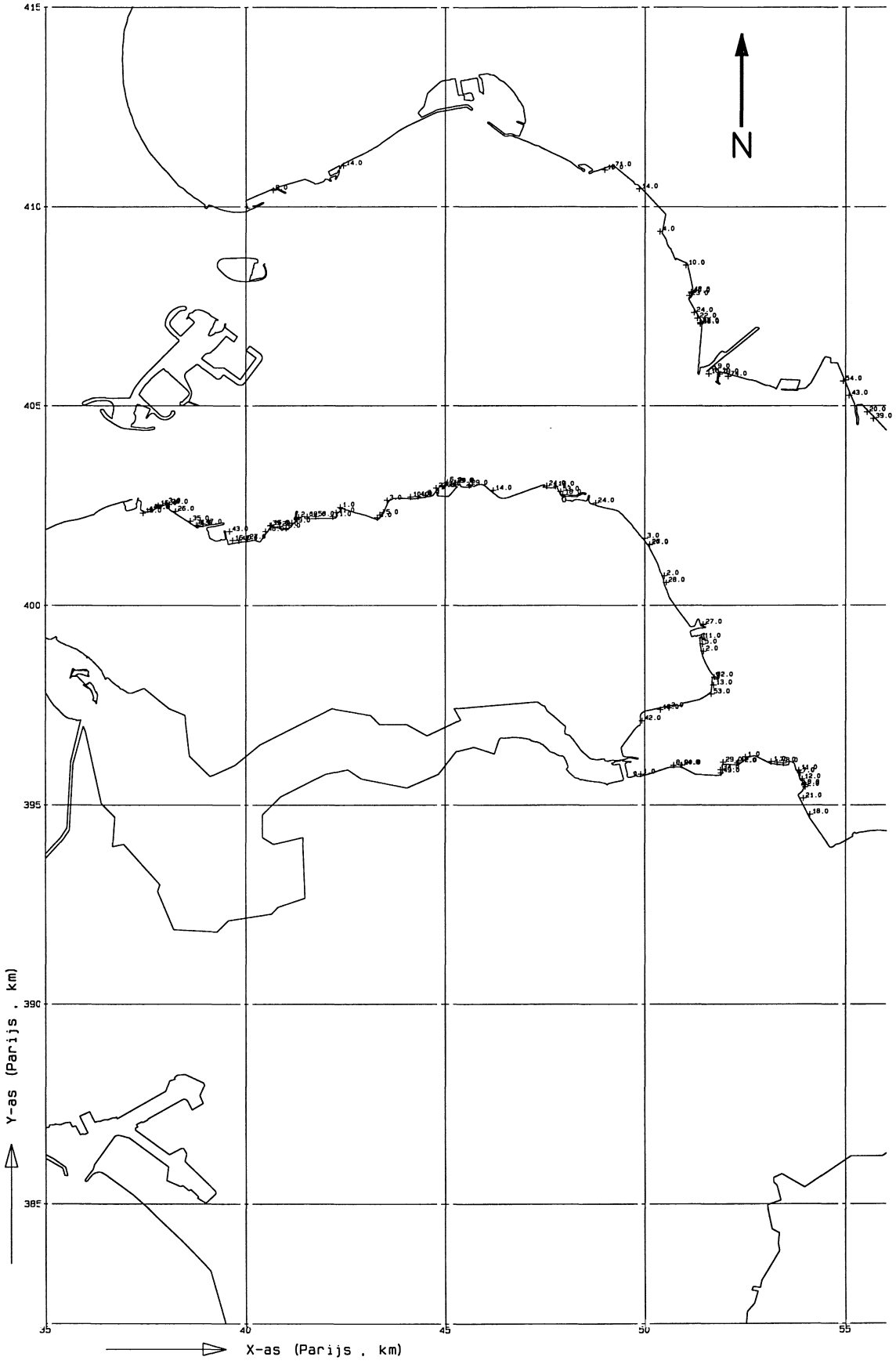
Controle locaties Westerschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=52829, Y=382525

Rand2001 | west1682

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 5.13

29-02-2000



Controle locaties Oosterschelde, west
Ongebruikelijke combinaties van parameters
Locaties waar $H_s/d > 0.5$

Rand2001

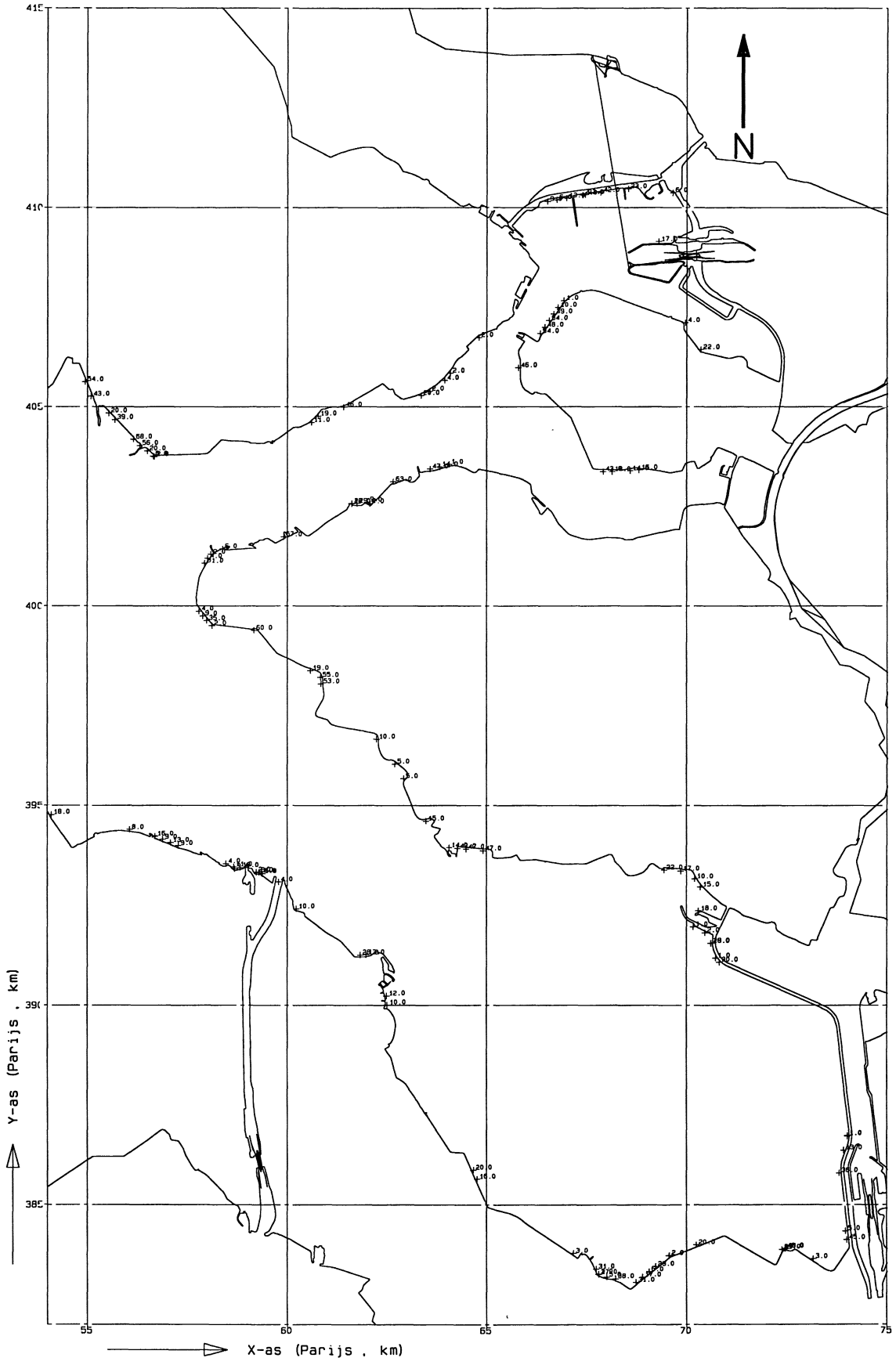
Schaal 1 : 150,000

WL | Delft Hydraulics

H3629

Fig 6.1a

29-02-2000



Controle locaties Oosterschelde, oost
Ongebruikelijke combinaties van parameters
Locaties waar $H_s/d > 0.5$

Rand2001

Schaal 1 : 150,000

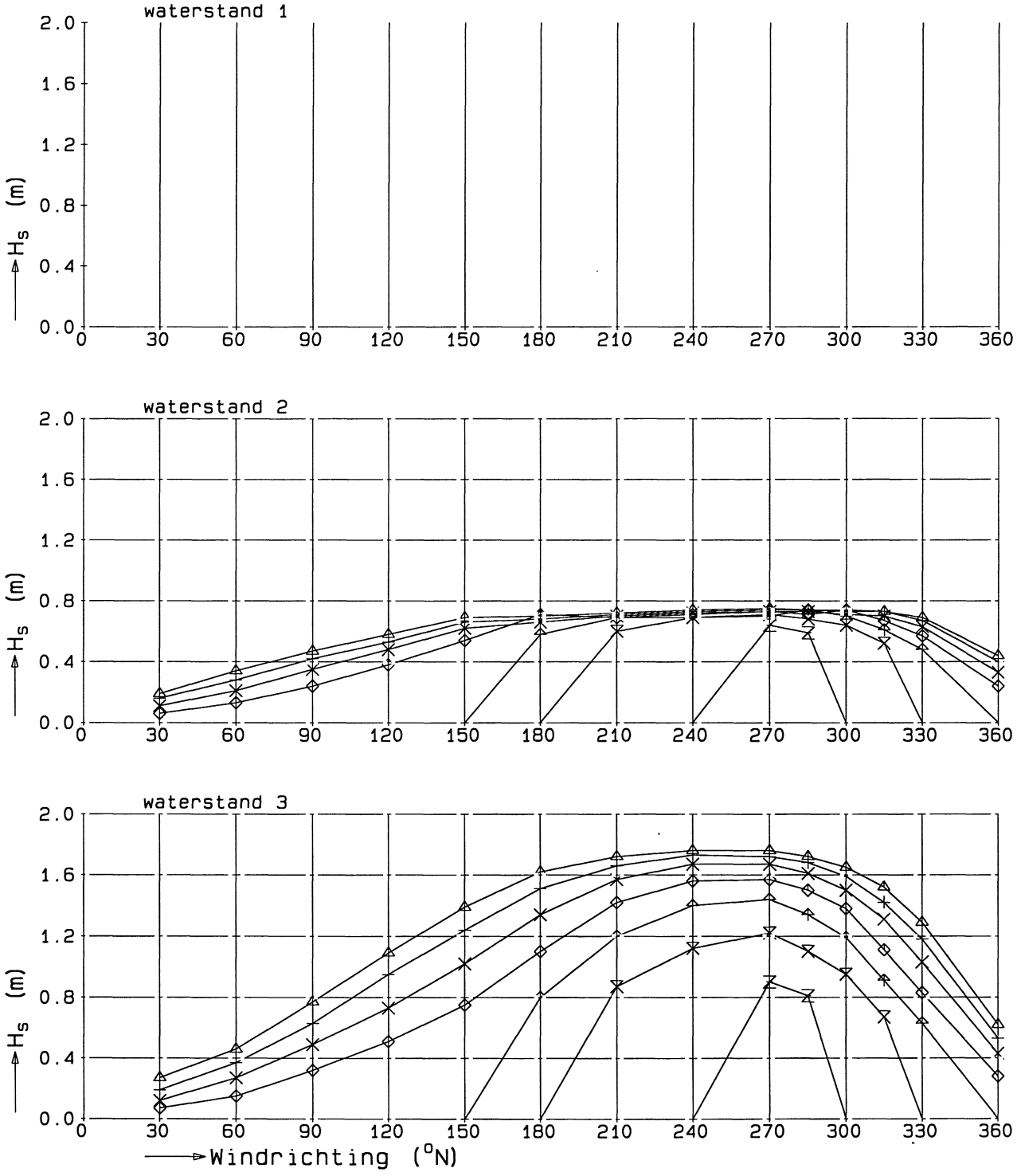
WL | Delft Hydraulics

H3629

Fig 6.1b

28-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↟ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⧓ windsnelheid 9



Controle locaties Oosterschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=56159, Y=404185

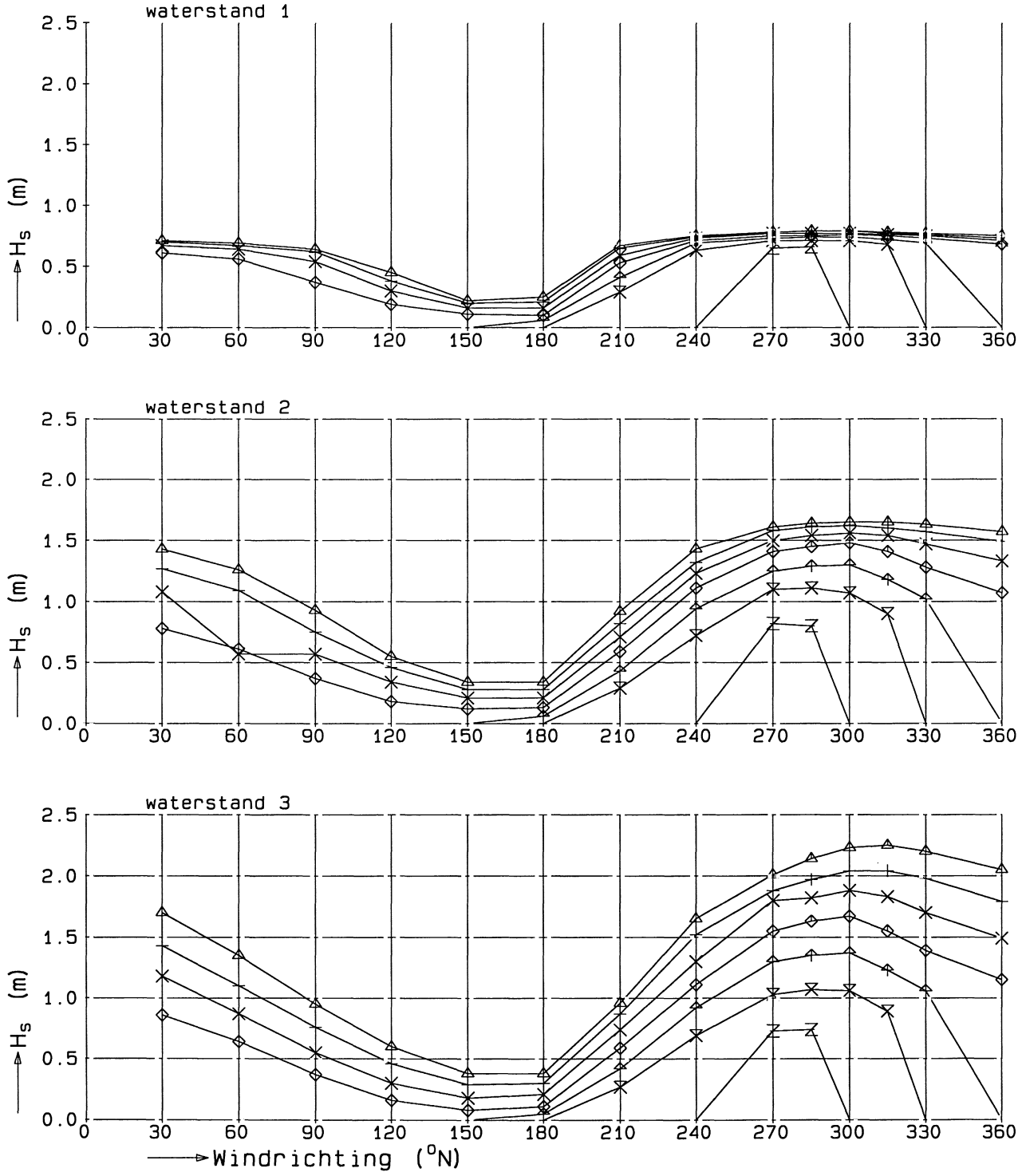
Rand2001 | oost1840

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 6.2

28-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↟ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⧓ windsnelheid 9



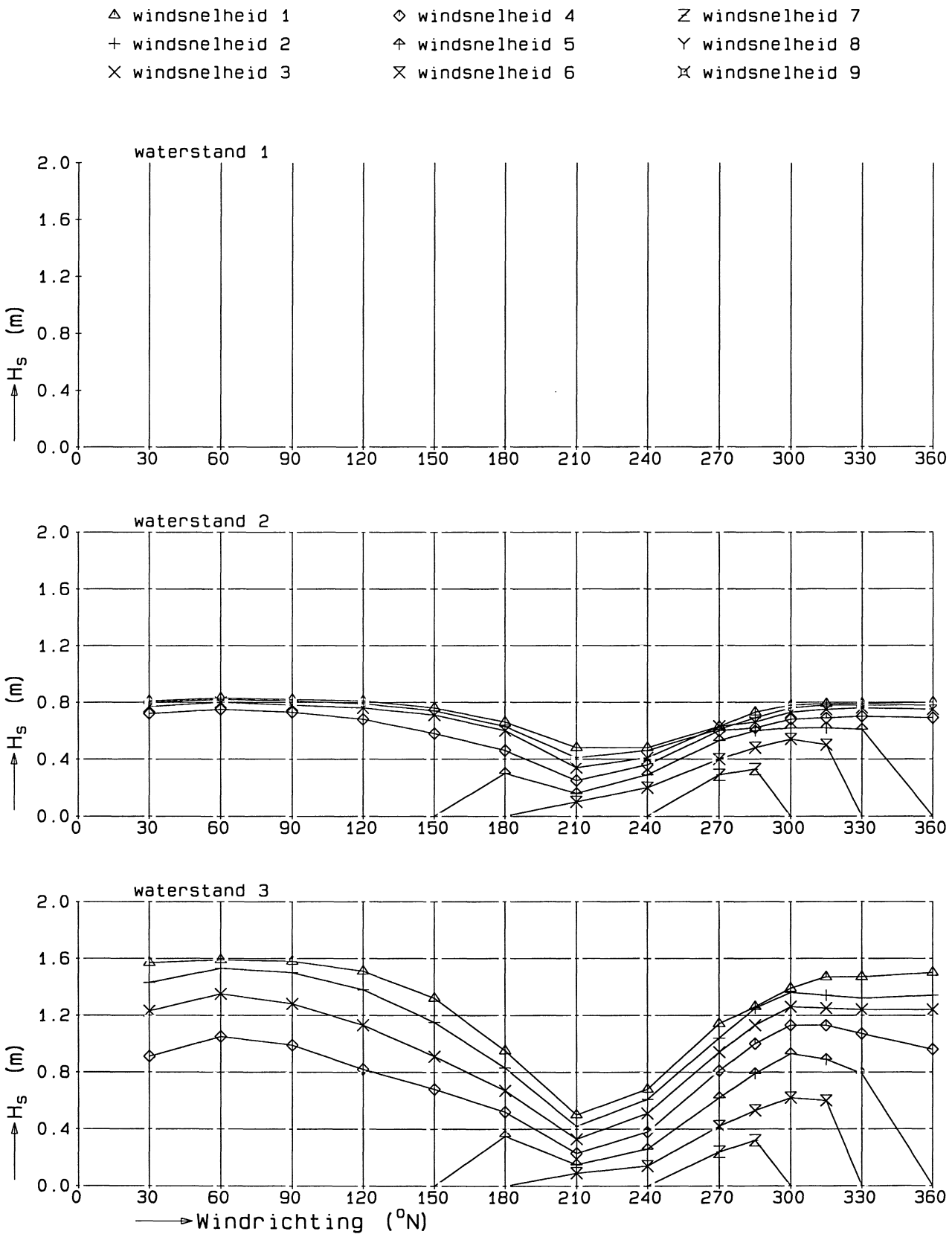
Controle locaties Oosterschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=44676, Y=402788

Rand2001 | oost1057

WL | Delft Hydraulics

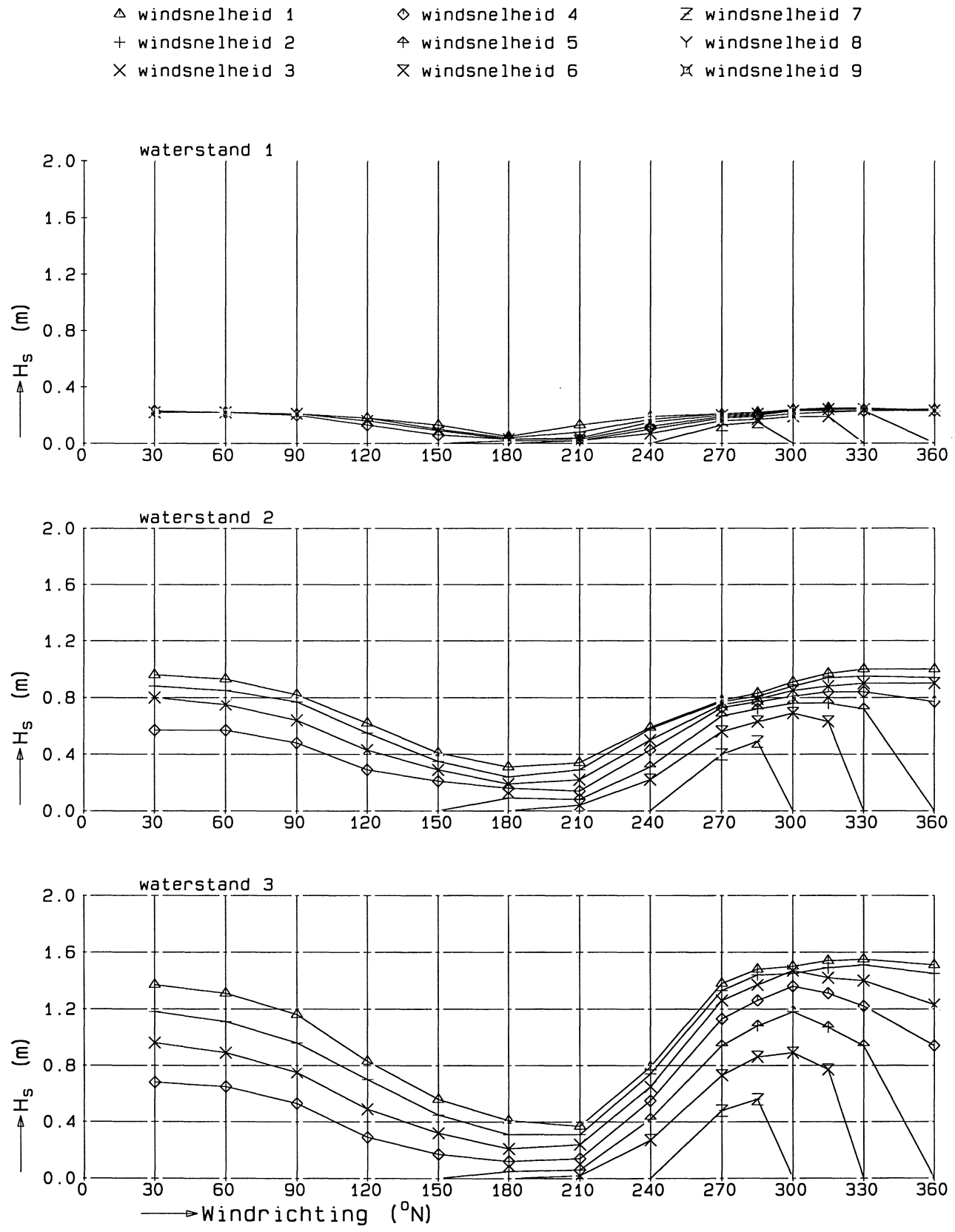
H3629 | Fig 6.3

28-02-2000



Controle locaties Oosterschelde Consistentie met de windsnelheid Locatie X=50772, Y=400049	Rand2001	oostl110
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 6.4

28-02-2000



Controle locaties Oosterschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=61832, Y=391252

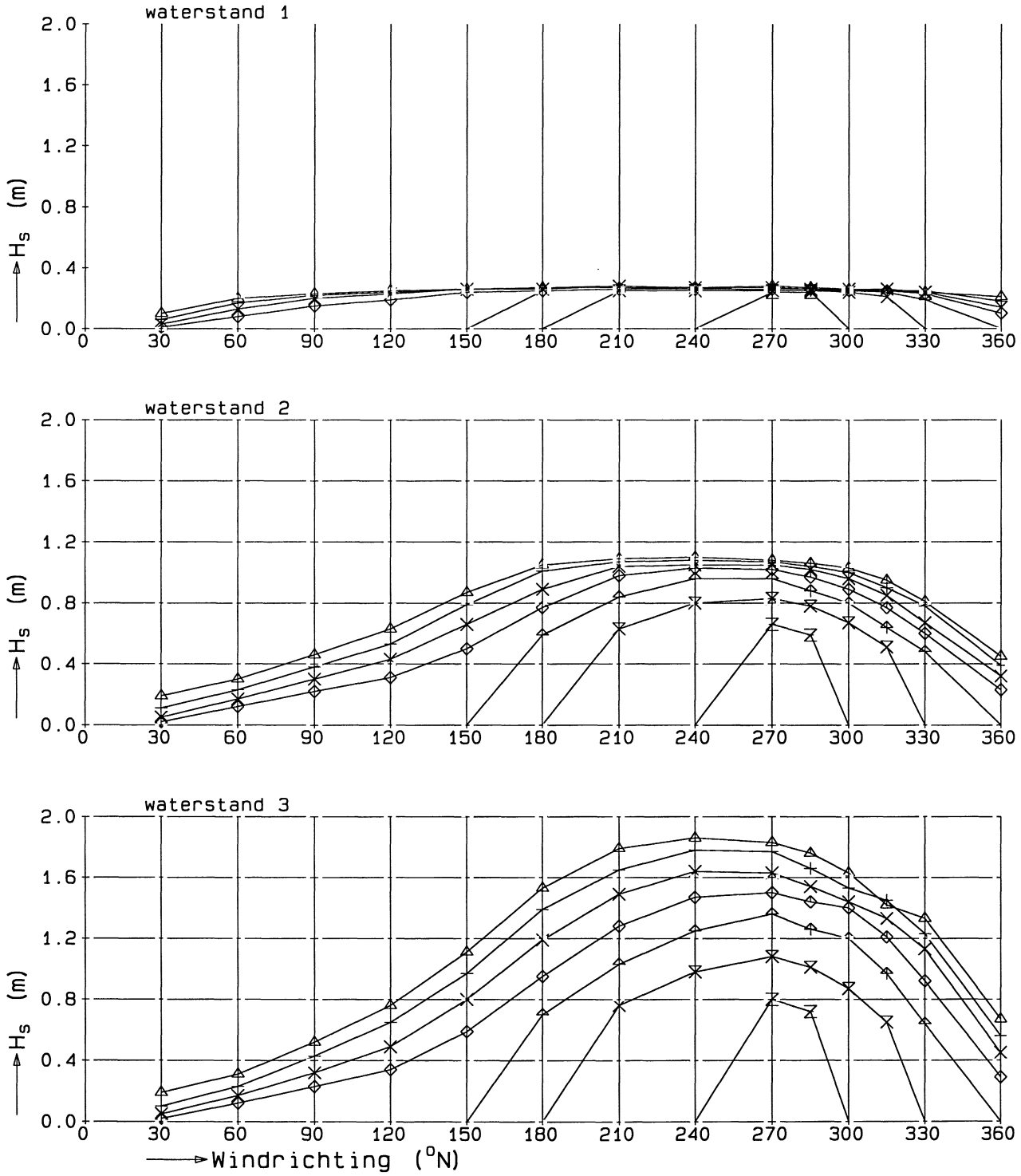
Rand2001 | oost1251

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 6.5

28-02-2000

windsnelheid 1
windsnelheid 2
windsnelheid 3
windsnelheid 4
windsnelheid 5
windsnelheid 6
windsnelheid 7
windsnelheid 8
windsnelheid 9



Controle locaties Oosterschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=73015, Y=390033

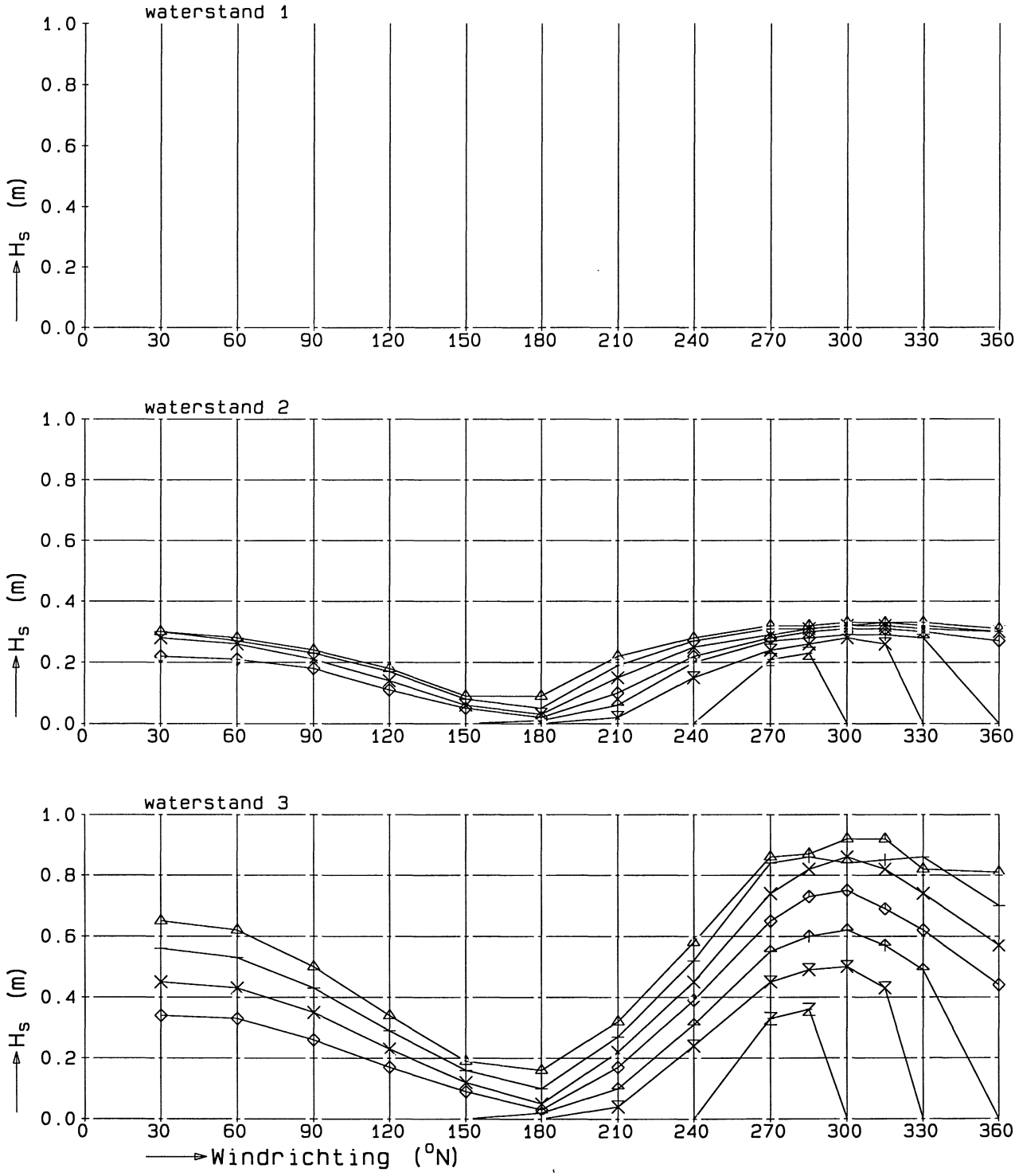
Rand2001 | oost1394

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 6.6

28-02-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
⊹ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⋈ windsnelheid 9



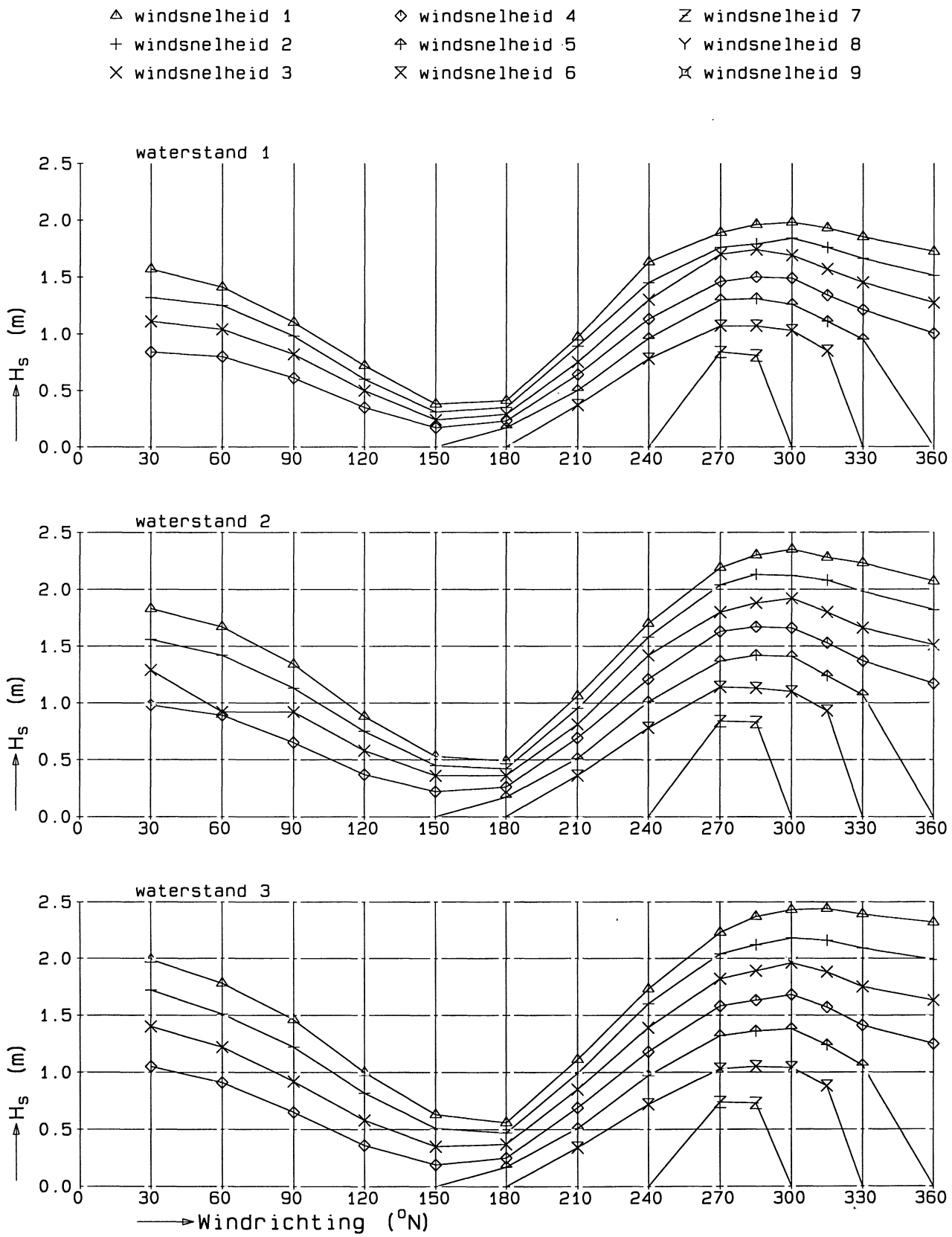
Controle locaties Oosterschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=71157, Y=406274

Rand2001 | oost1692

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 6.7

28-02-2000

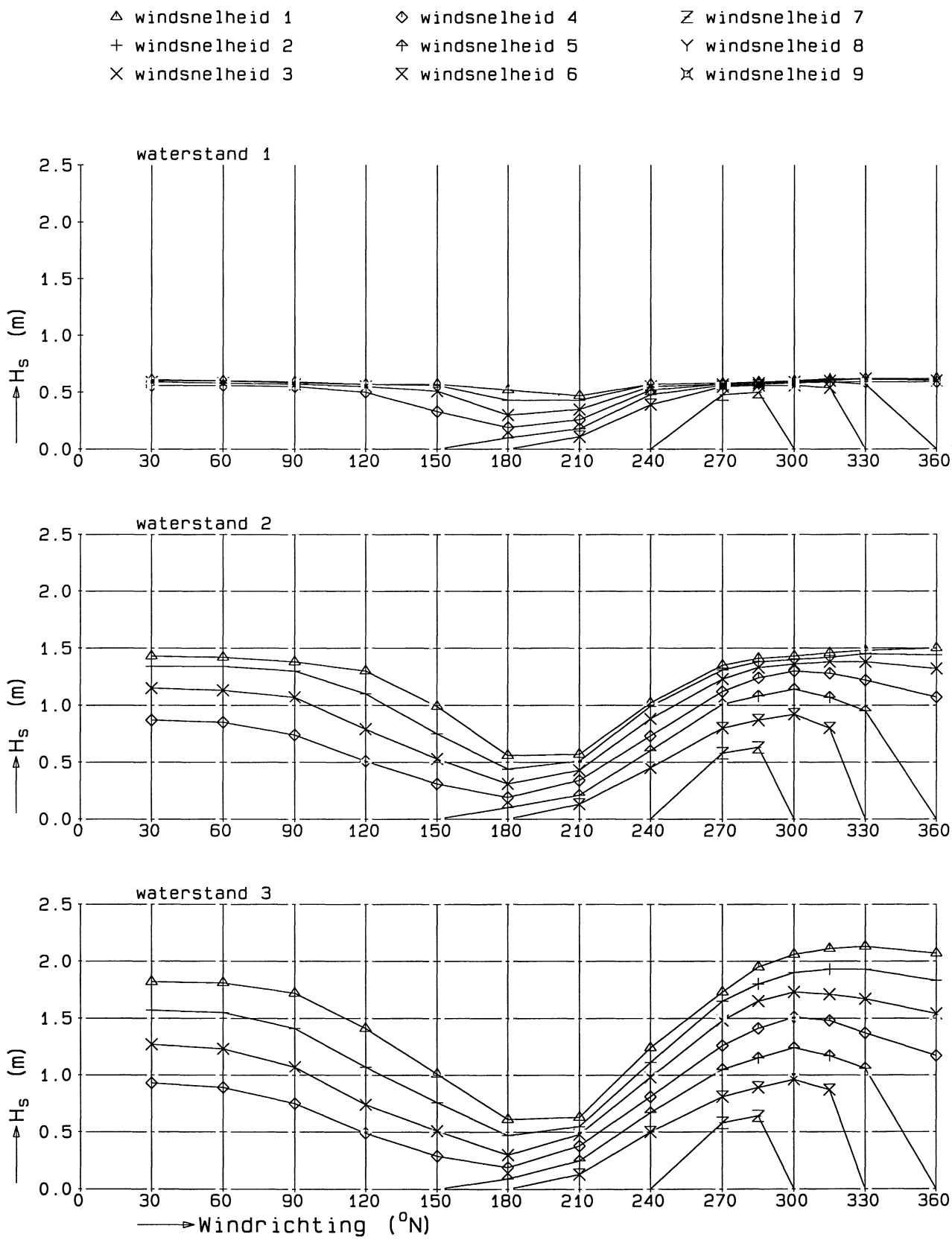


Controle locaties Oosterschelde
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=43579, Y=402658

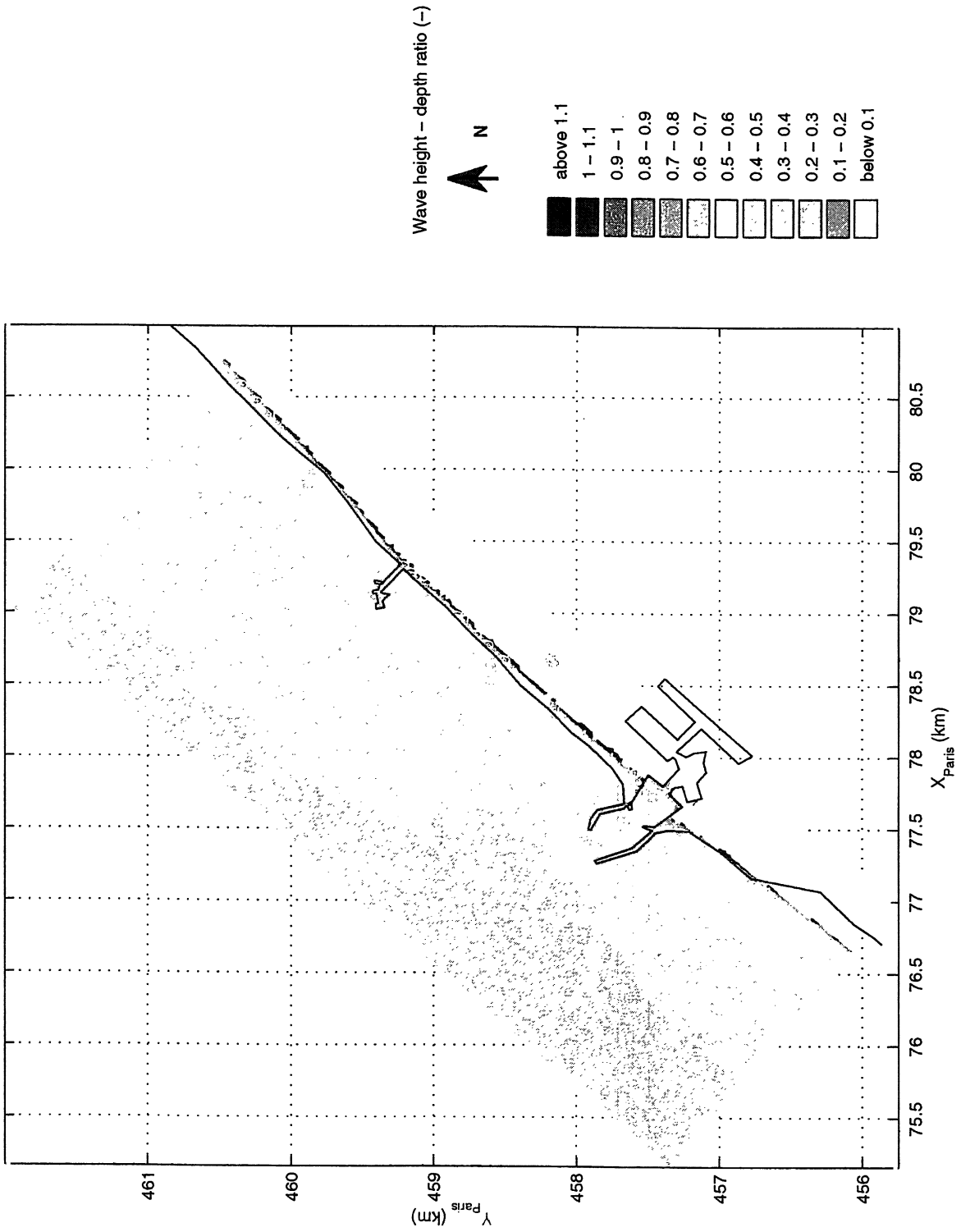
Rand2001 | oost1051

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 6.8



Controle locaties Oosterschelde Consistentie met de windsnelheid Locatie X=48109, Y=402812	Rand2001	oost1083
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 6.9



Voorbeeld ruimtelijke verdeling
verhouding golfhoogte / waterdiepte
(bron: ALKYON, 1999e, Fig 5.4)

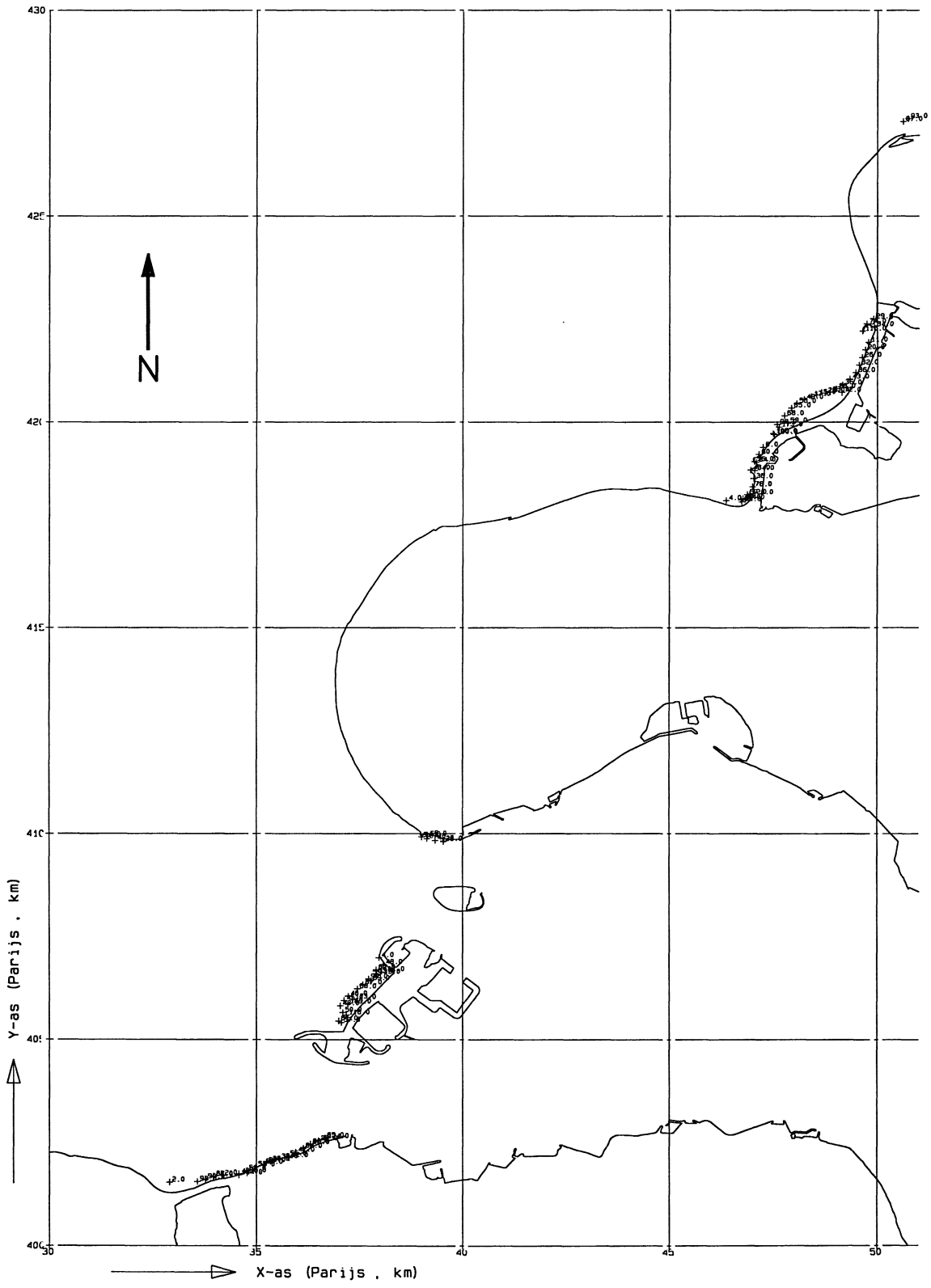
Rand2001

WL | Delft Hydraulics

H3629

Fig 7.2

01-03-2000



Controle locaties Noordzeekust, zuid
Ongebruikelijke combinaties van parameters
Locaties waar Hs/d > 0.5

Rand2001

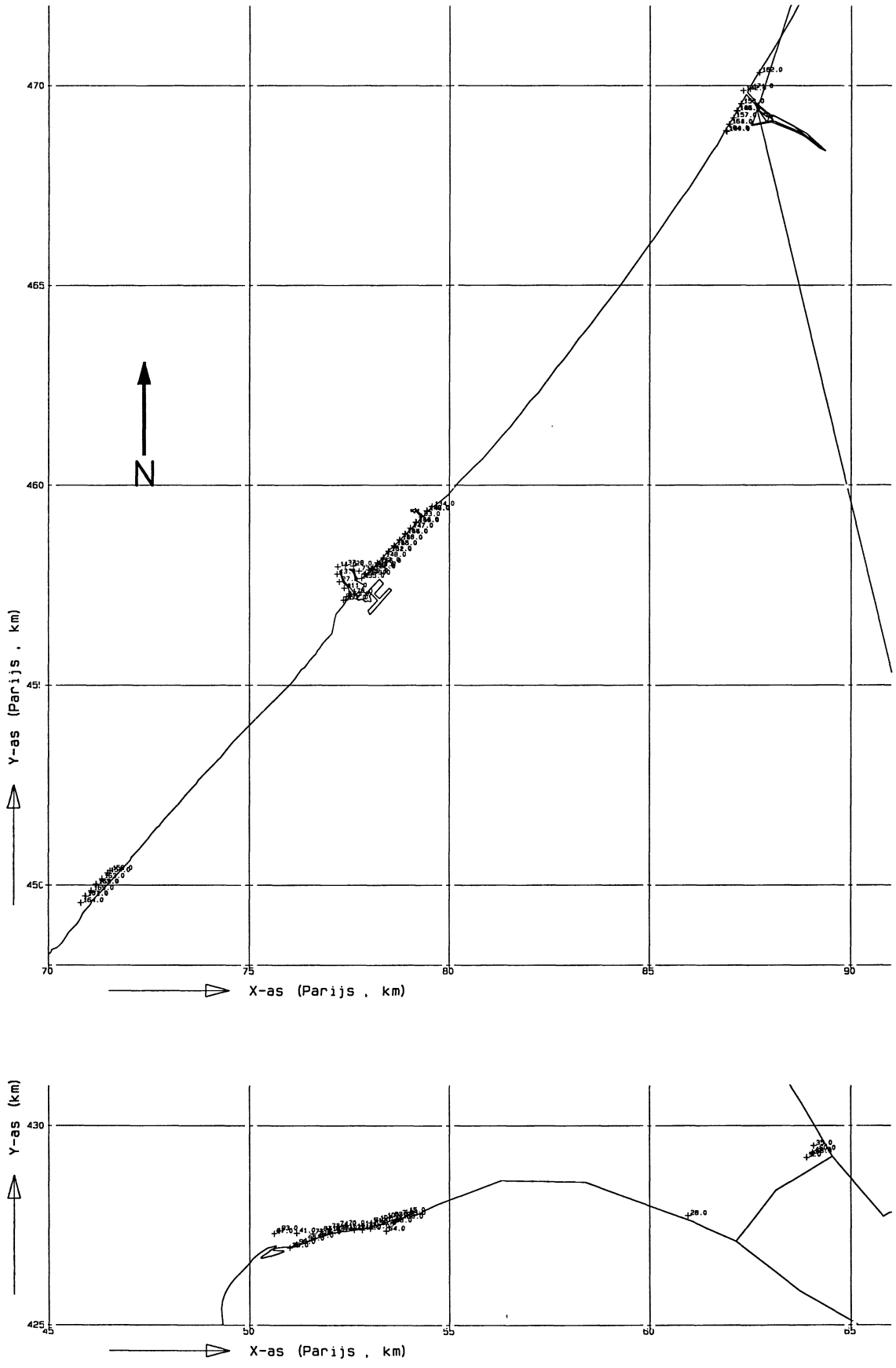
Schaal 1 : 150,000

WL | Delft Hydraulics

H3629

Fig 7.3a

01-03-2000



Controle locaties Noordzeekust, midden
Ongebruikelijke combinaties van parameters
Locaties waar Hs/d > 0.5

Rand2001

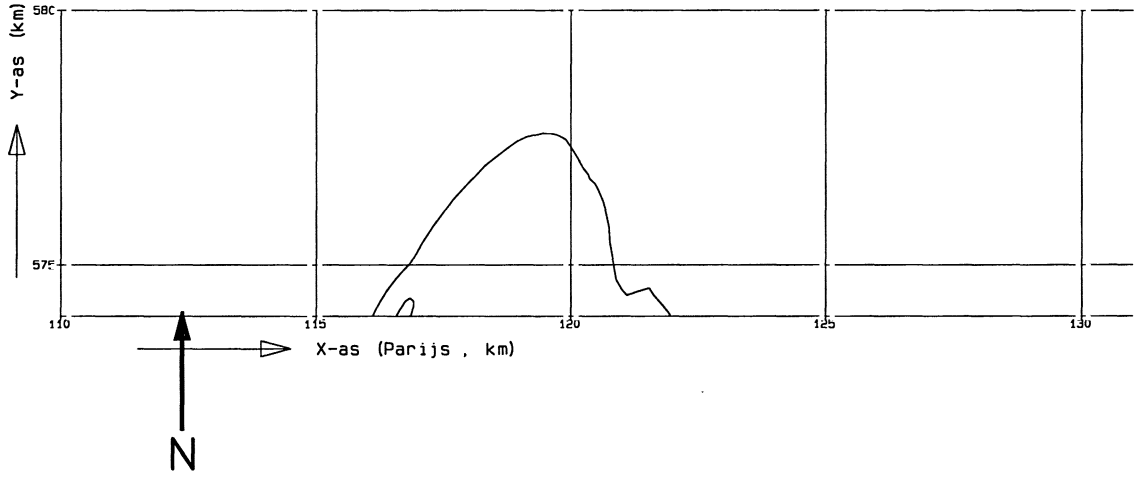
Schaal 1 : 150,000

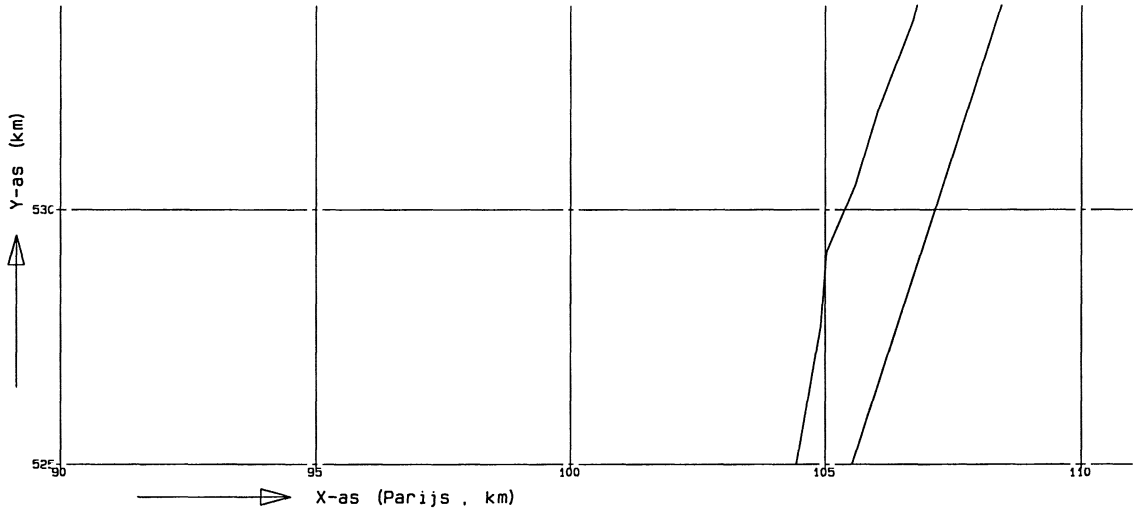
WL | Delft Hydraulics

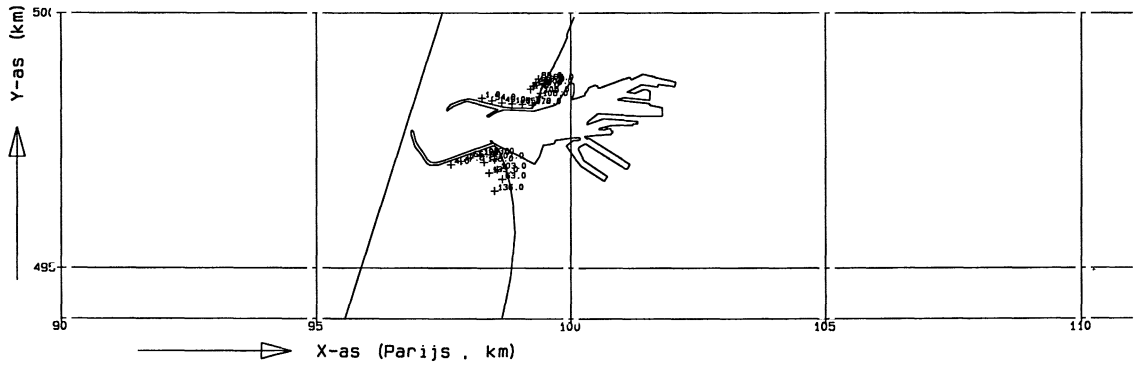
H3629

Fig 7.3b

01-03-2000



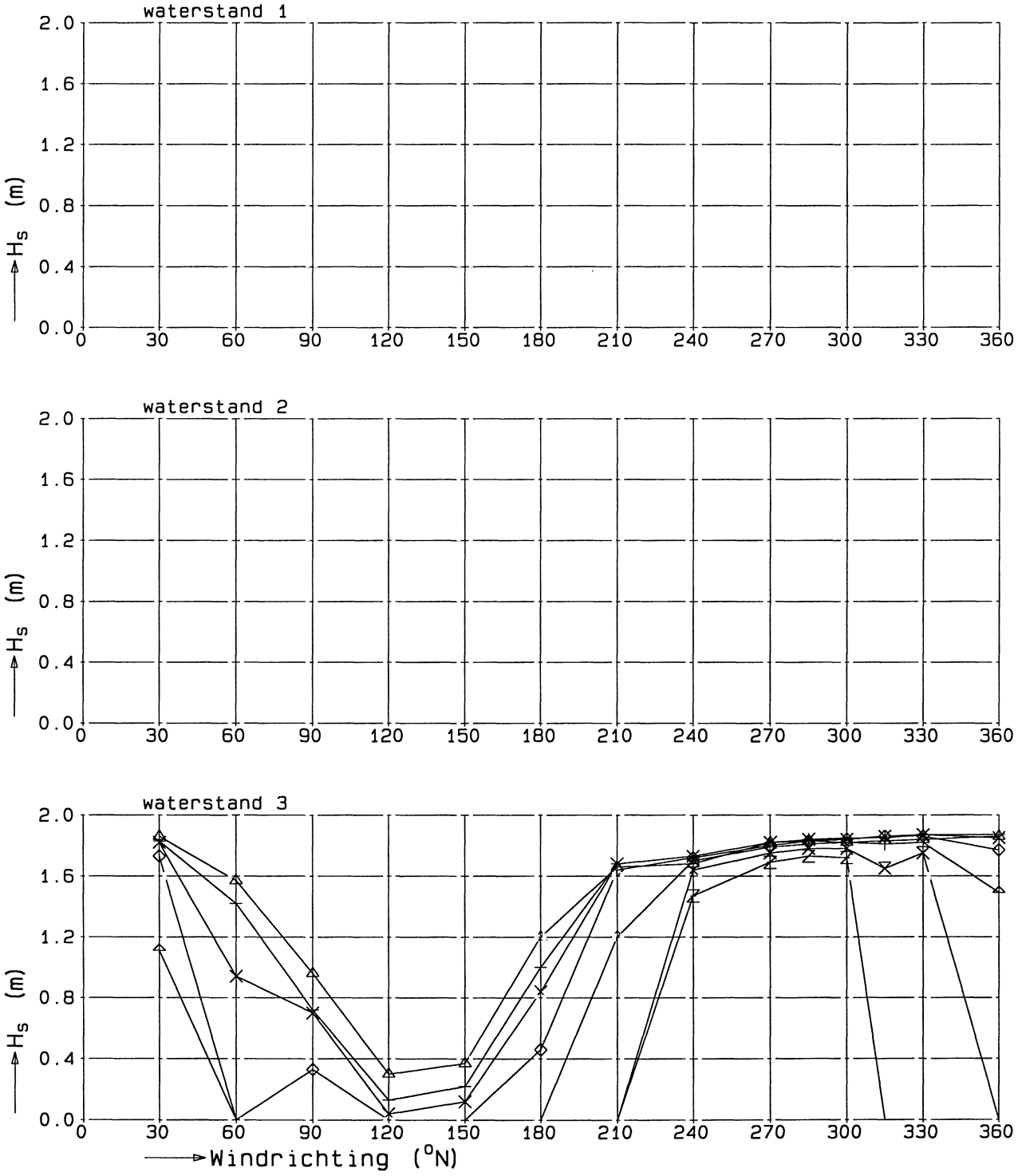




Controle locaties Noordzeekust, noord Ongebruikelijke combinaties van parameters Locaties waar Hs/d > 0.5	Rand2001	
	Schaal 1 : 150,000	
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 7.3c

01-03-2002

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↟ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⌘ windsnelheid 9



Controle locaties Noordzeekust
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=37065, Y=405418

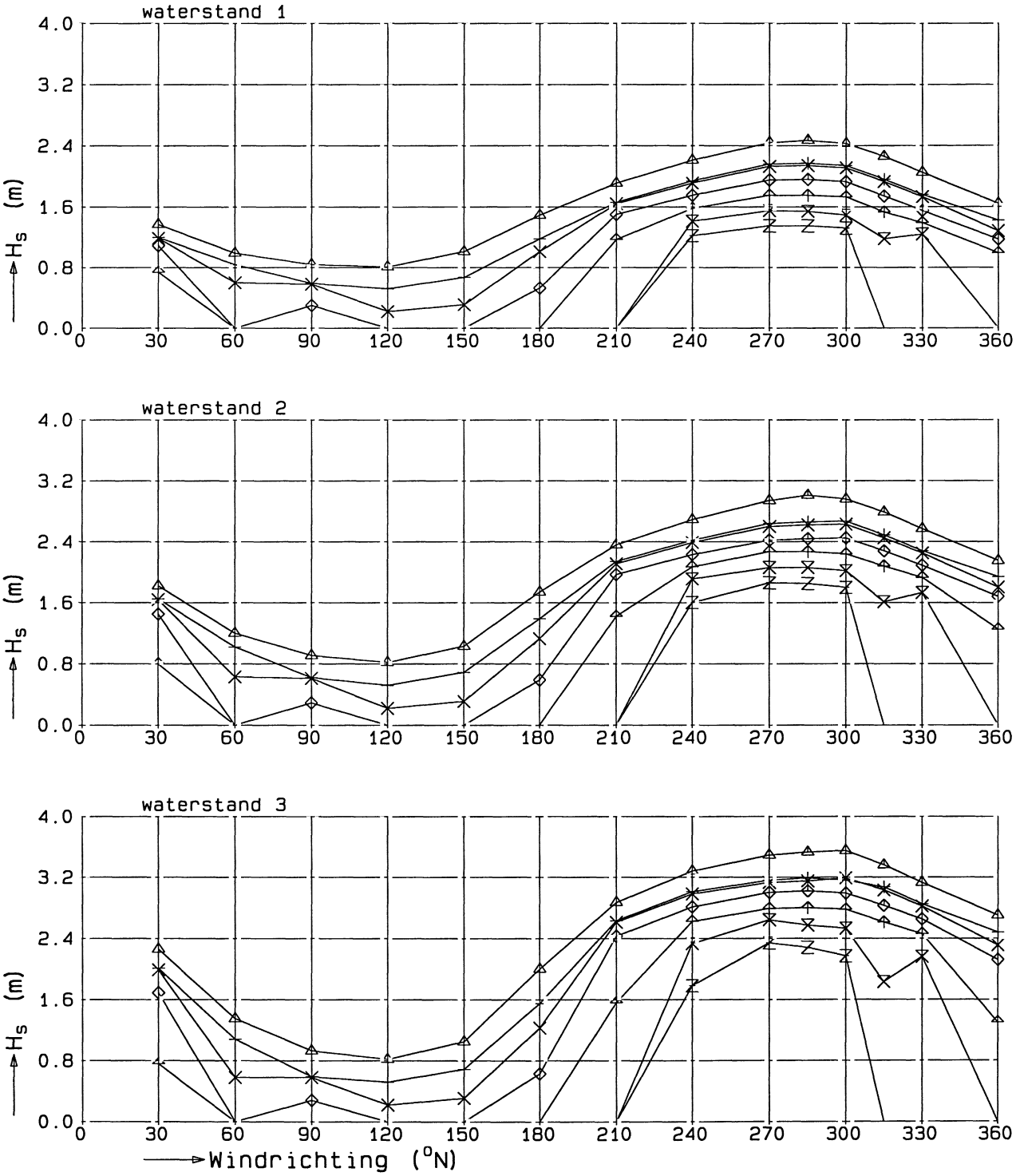
Rand2001 | kust1189

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 7.4

01-03-2000

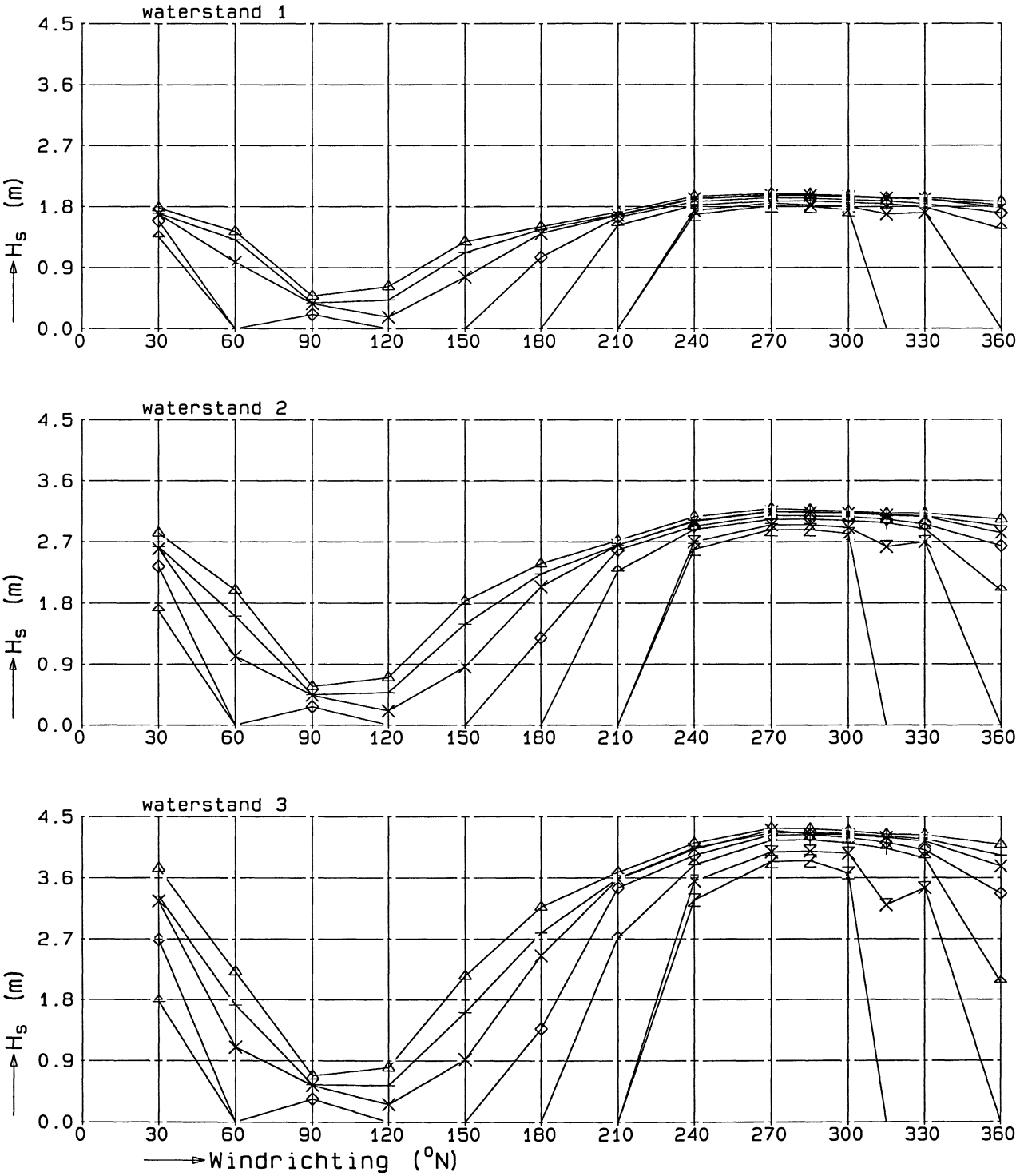
△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↑ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⌘ windsnelheid 9



Controle locaties Noordzeekust Consistentie met de windsnelheid Locatie X=39308, Y=408274	Rand2001	kust1211
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 7.5

01-03-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↑ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⧓ windsnelheid 9



Controle locaties Noordzeekust
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=104989, Y=529575

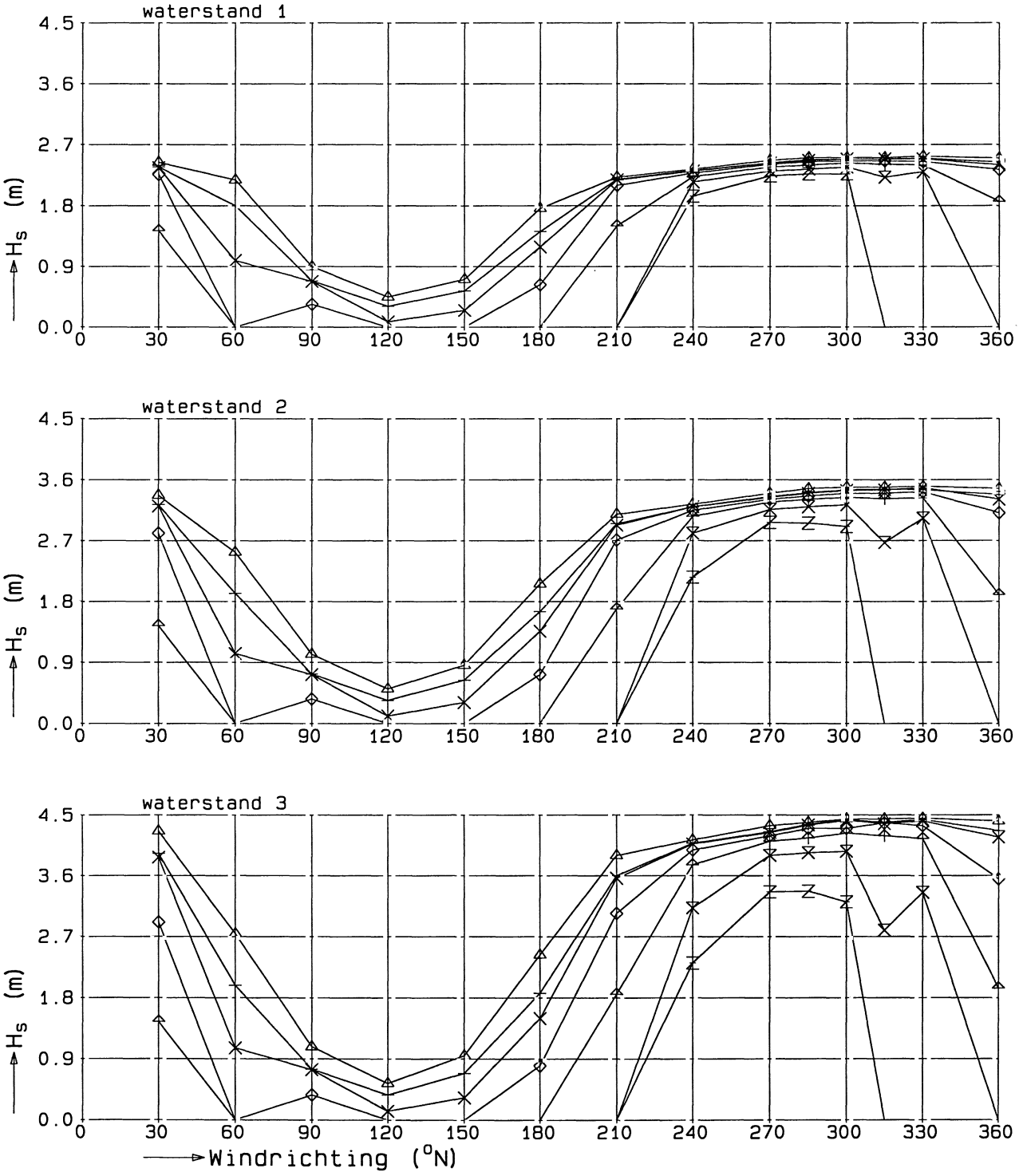
Rand2001 | kust1110

WL | Delft Hydraulics

H3629 | Fig 7.6

01-03-2002

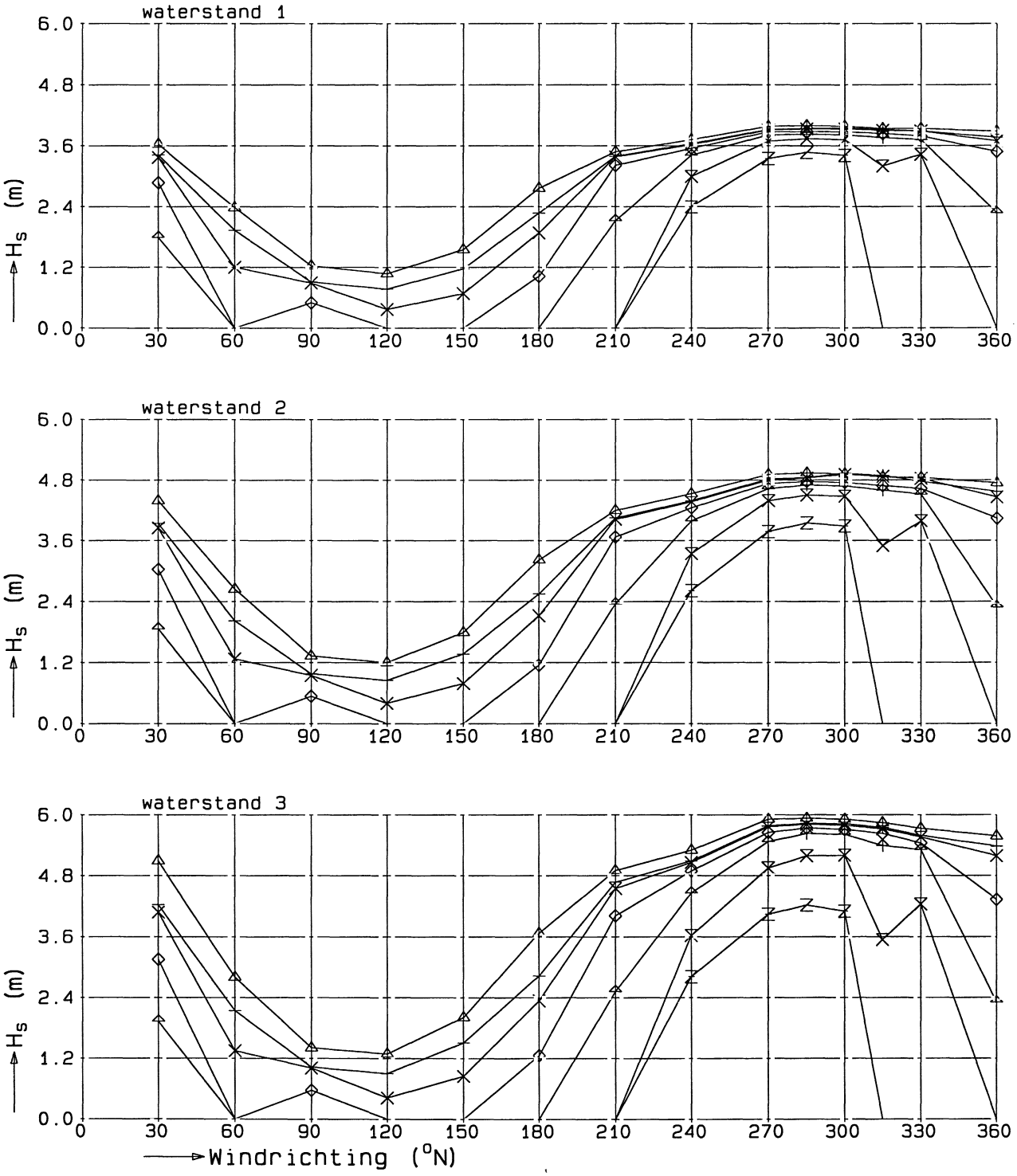
△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↑ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⋈ windsnelheid 9



Controle locaties Noordzeekust Consistentie met de windsnelheid Locatie X=77744, Y=457861	Rand2001	kust1039
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 7.7

01-03-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↑ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⋈ windsnelheid 9



Controle locaties Noordzeekust
Consistentie met de windsnelheid
Locatie X=98444, Y=498278

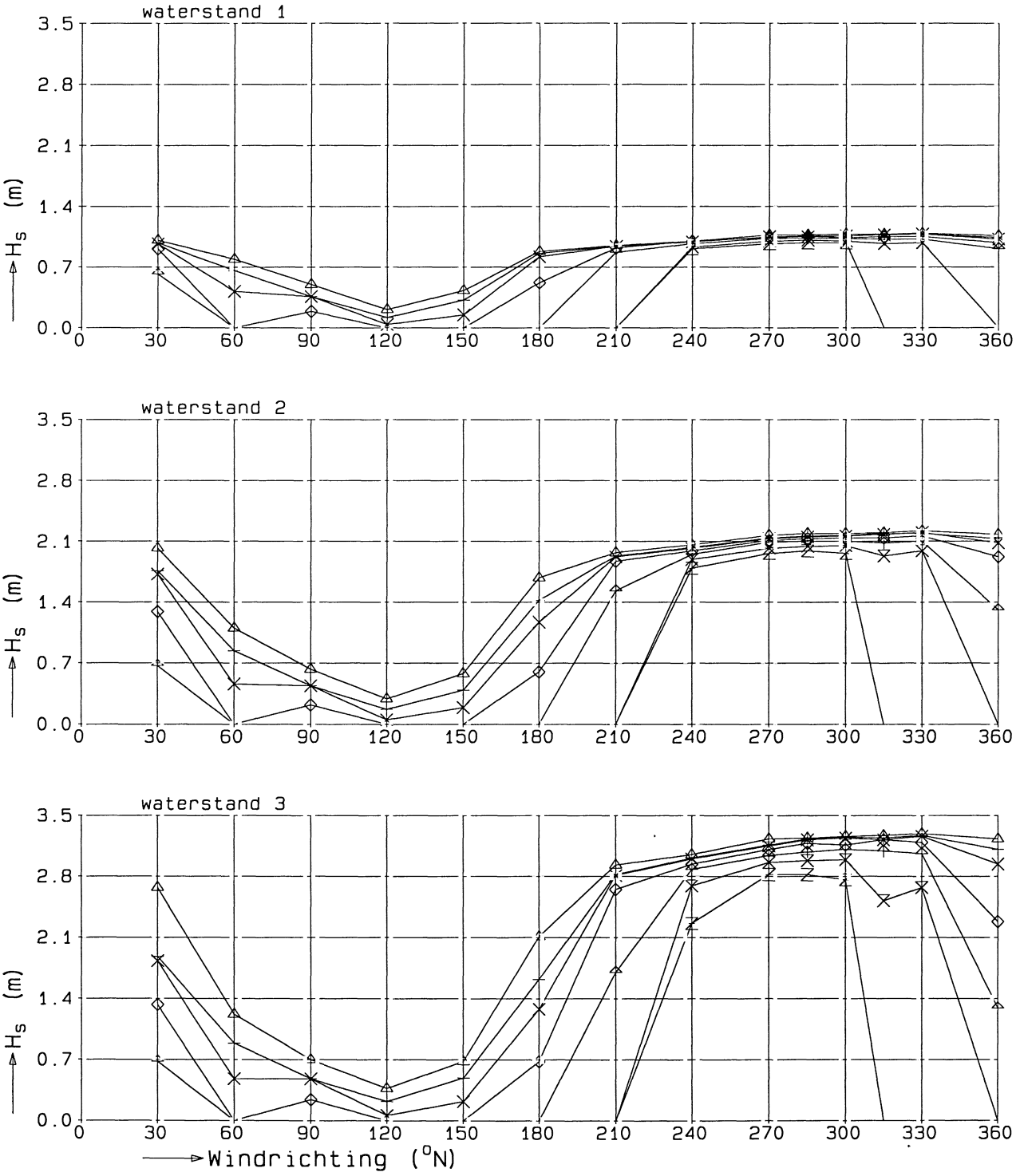
Rand2001 | kust1087

WL | Delft Hydraulics

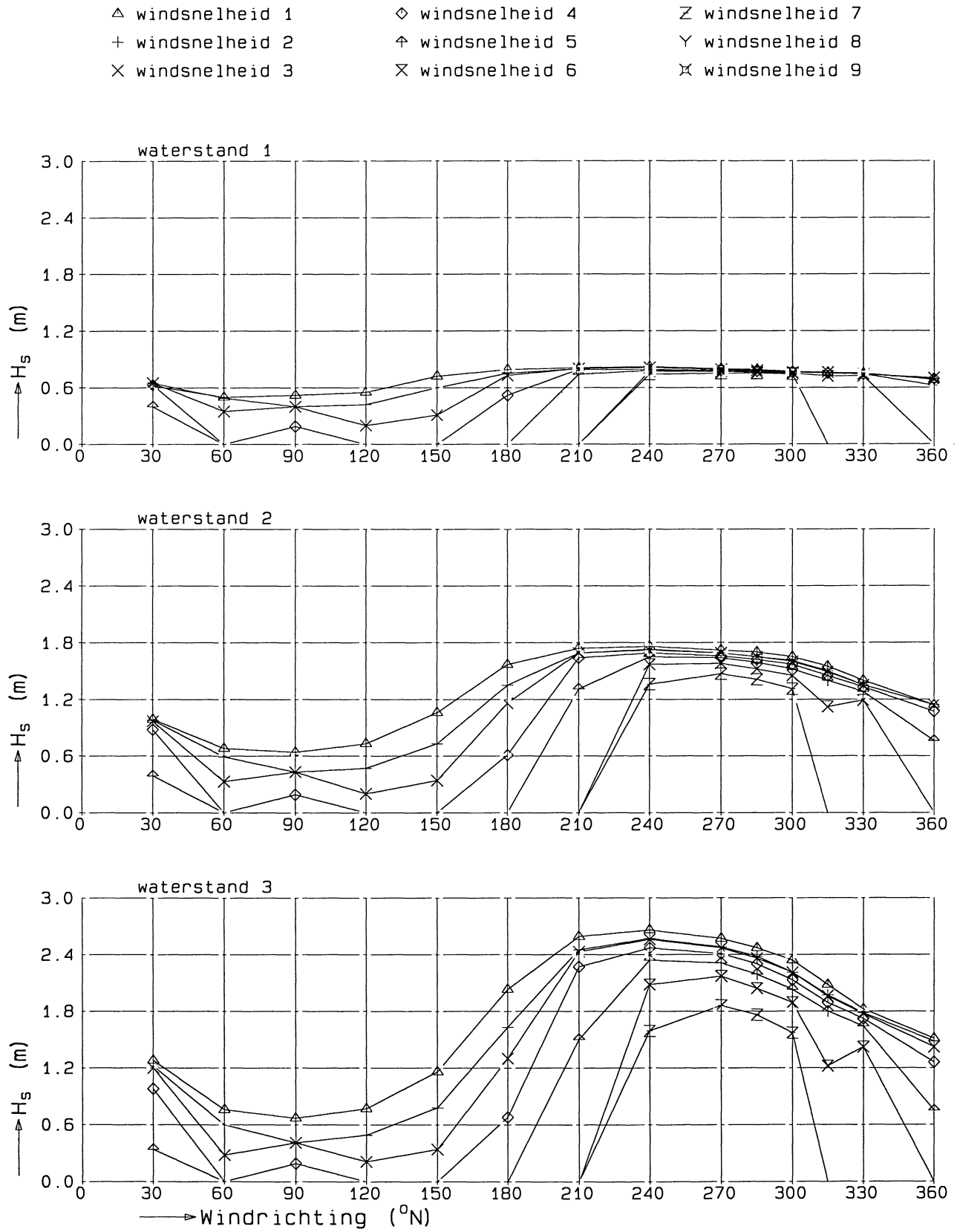
H3629 | Fig 7.8

01-03-2000

△ windsnelheid 1
+ windsnelheid 2
× windsnelheid 3
◇ windsnelheid 4
↑ windsnelheid 5
⧖ windsnelheid 6
Z windsnelheid 7
Y windsnelheid 8
⌘ windsnelheid 9



Controle locaties Noordzeekust Consistentie met de windsnelheid Locatie X=79442, Y=459357	Rand2001	kust1052
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 7.9



Controle locaties Noordzeekust Consistentie met de windsnelheid Locatie X=39337, Y=409872	Rand2001	kust1220
WL | Delft Hydraulics	H3629	Fig 7.10

A Procedure "Controle formulier"

A.1 Installatie

De procedure *Controle formulier* kan eenvoudig via onderstaande stappen worden geïmporteerd:

- Open de database die je wil controleren
- Kies menu 'File' / 'Get external data' / 'Import'
- Kies de database 'Procedures.mdb' en druk op de knop 'Import'
- Kies op tabblad 'Forms' het formulier 'Controle formulier' en druk op OK

A.2 Uitvoeren controle

Het uitvoeren van de controle kan met enkele keren klikken worden gestart:

- Open formulier 'Controle formulier'
- Pas zo nodig naam data bestand en logbestand aan
- Druk op knop 'Check'
- Na 4 minuten tot 40 minuten (afhankelijk van de snelheid PC en afmeting bestand) zal het logbestand meldingen bevatten over alle afwijkingen tussen bestand en database van
  - sx
  - sy
  - s3
  - s4
  - s5
  - s6
  - s7

Tijdens de controle is te zien welk record wordt gecontroleerd.

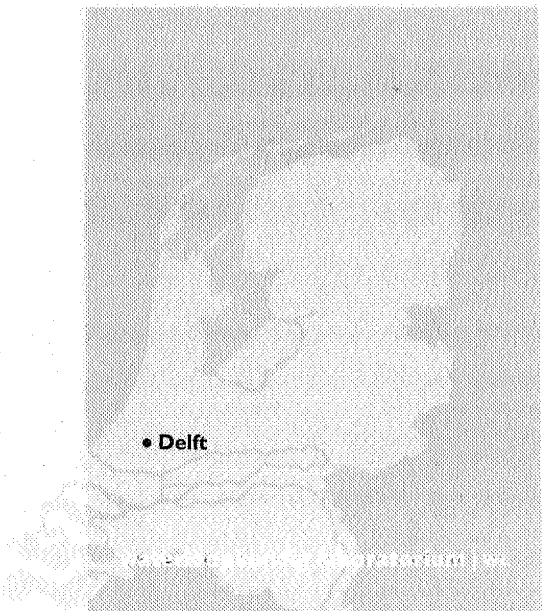
A.3 Voorbeelden log-bestand

```
Analyse gestart op 12 January 2000
------------------------------
```

Box A.1 Voorbeeld logbestand zonder fouten

```
Analyse gestart op 13 January 2000
-------------------------------
Fout in record  979  met index 8850 : S3 wijkt af!
     Access : 3.600000E+02
     Bestand: 2.700000E+02
Fout in record  979  met index 8850 : S4 wijkt af!
     Access : 3.100000E+01
     Bestand: 3.800000E+01
Fout in record  979  met index 8850 : S5 wijkt af!
     Access : 4.000000E+00
     Bestand: 6.000000E+00
Fout in record  979  met index 8850 : S6 wijkt af!
     Access : 7.800000E+00
     Bestand: 8.800000E+00
Fout in record  979  met index 8850 : S7 wijkt af!
     Access : 1.240000E+01
     Bestand: 1.400000E+01
Fout in record  1963  met index 3931 : SX of SY wijkt af!
     Access :  14390         377535
     Bestand:  14482         377726
Fout in record  1963  met index 3931 : S3 wijkt af!
     Access : 6.000000E+01
     Bestand: 1.200000E+02
Fout in record  1963  met index 3931 : S4 wijkt af!
     Access : 2.500000E+01
     Bestand: 2.200000E+01
Fout in record  1963  met index 3931 : S6 wijkt af!
     Access : 6.700000E+00
     Bestand: 6.200000E+00
Fout in record  1963  met index 3931 : S7 wijkt af!
     Access : 1.120000E+01
     Bestand: 1.060000E+01
Fout in record  3932  met index 1962 : SX of SY wijkt af!
     Access :  14482         377726
     Bestand:  14390         377535
Fout in record  3932  met index 1962 : S3 wijkt af!
     Access : 1.200000E+02
     Bestand: 6.000000E+01
Fout in record  3932  met index 1962 : S4 wijkt af!
     Access : 2.200000E+01
     Bestand: 2.500000E+01
Fout in record  3932  met index 1962 : S6 wijkt af!
     Access : 6.200000E+00
     Bestand: 6.700000E+00
Fout in record  3932  met index 1962 : S7 wijkt af!
     Access : 1.060000E+01
     Bestand: 1.120000E+01
Fout in record  8851  met index 978 : S3 wijkt af!
     Access : 2.700000E+02
     Bestand: 3.600000E+02
Fout in record  8851  met index 978 : S4 wijkt af!
     Access : 3.800000E+01
     Bestand: 3.100000E+01
Fout in record  8851  met index 978 : S5 wijkt af!
     Access : 6.000000E+00
     Bestand: 4.000000E+00
Fout in record  8851  met index 978 : S6 wijkt af!
     Access : 8.800000E+00
     Bestand: 7.800000E+00
Fout in record  8851  met index 978 : S7 wijkt af!
     Access : 1.400000E+01
     Bestand: 1.240000E+01
Fout in record  73796  met index 373795 : SX of SY wijkt af!
     Access :  14482         377726
     Bestand:  0             0
Fout in record  73796  met index 373795 : S3 wijkt af!
     Access : 9.000000E+01
     Bestand: 0.000000E+00
Fout in record  73796  met index 373795 : S4 wijkt af!
     Access : 2.400000E+01
     Bestand: 0.000000E+00
Fout in record  73796  met index 373795 : S5 wijkt af!
     Access : 2.000000E+00
     Bestand: 0.000000E+00
Fout in record  73796  met index 373795 : S6 wijkt af!
     Access : 6.600000E+00
     Bestand: 0.000000E+00
Fout in record  73796  met index 373795 : S7 wijkt af!
     Access : 1.100000E+01
     Bestand: 0.000000E+00
```

Box A.2 Voorbeeld log-bestand met fouten



Rotterdamseweg 185
postbus 177
2600 MH Delft
telefoon 015 285 85 85
telefax 015 285 85 82
telex 38176 hydel-nl
e-mail info@wldelft.nl
internet www.wldelft.nl