

**KRUIHOOGTEN IN HET
BENEDENRIVIERENGEBIED**

**NOTA WBA-N-90008
BBD-M-90010**



**De invloed van de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg
op de kans op overbelasting van de dijkringen in het
benedenrivierengebied.**

Dijkringen :

- De Ablasserwaard en de Vijfheerenlanden
- De Hoekse Waard
- Het Eiland van Dordrecht
- IJsselmonde
- Schieland en Delfland
- Krimpener- en Lopikerwaard
- Land van Heusden en Altena en de Oostwaard
- Noordwaard

juni 1990

ir. M.J.Koster

RWS-DWW

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	4
2.	Uitgangspunten	6
2.1	Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken deel 2	6
2.1.1	Het begrip dijkkringfrequentie	6
2.1.2	Veiligheidsnormen tegen overstroming	7
2.1.3	Betrekkinglijnen	8
2.1.4	Windsnelheid en windrichting	9
2.1.5	Zeespiegelrijzing	9
2.1.6	Planperiode	10
2.2	Sluitingsstrategie Stormvloedkering Nieuwe Waterweg	10
2.2.1	Sluitfrequentie SVKW	11
2.2.2	Trefzekerheid stormvloedwaarschuwingsdienst (SVSD)	12
2.2.3	Falen van de SVKW	12
2.2.4	Kombinaties van Q en SVSD-peil	13
2.2.5	Hoeveelheid water die bij Europoort wordt doorgelaten	13
2.2.6	De betrekkinglijnen	13
3.	Algemene werkwijze	15
3.1	Selektie van representatieve dijkvakken en profielen	15
3.2	Bepaling strijklengten en geometrie van het voorland	15
3.3	Het dijkprofiel	16
4.	Dijkkring "De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden"	18
4.1	Algemeen	18
4.2	Samenvatting van de resultaten	19
4.3	Bijzonderheden	20
5.	Dijkkring "De Hoekse Waard"	21
5.1	Algemeen	21
5.2	Samenvatting van de resultaten	21
5.3	Bijzonderheden	22
6.	Dijkkring "Eiland van Dordrecht"	23
6.1	Algemeen	23
6.2	Samenvatting van de resultaten	23
6.3	Bijzonderheden	24
7.	Dijkkring "IJsselmonde"	25
7.1	Algemeen	25
7.2	Samenvatting van de resultaten	26
7.3	Bijzonderheden	27
8.	Dijkkring "Schieland / Delfland"	28
8.1	Algemeen	28

8.2	Samenvatting van de resultaten	28
8.3	Bijzonderheden	30
9.	Dijkring "De Krimpener- en Lopikerwaard"	32
9.1	Algemeen	32
9.2	Samenvatting van de resultaten	33
9.3	Bijzonderheden	33
10.	Dijkring "Land van Heusden en Altena en de Oostwaard"	35
10.1.	Algemeen	35
10.2	Samenvatting van de resultaten	36
10.3	Bijzonderheden	38
11.	Dijkring "Noordwaard"	39
11.1	Algemeen	39
11.2	Samenvatting van de resultaten	39
11.3	Bijzonderheden	40
Literatuurlijst		51
Tabel 1 : De dijkringfrequenties voor alle onderzochte dijkringen		42
Tabel 2 : Dijkhoogten Alblasserwaard		43
Tabel 3 : Dijkhoogten Hoekse Waard		44
Tabel 4 : Dijkhoogten Eiland van Dordrecht		45
Tabel 5 : Dijkhoogten IJsselmonde		46
Tabel 6 : Dijkhoogten Schieland / Delfland		47
Tabel 7 : Dijkhoogten Krimpener- en Lopikerwaard		48
Tabel 8 : Dijkhoogten Alm en Biesbosch		49
Tabel 9 : Dijkhoogten Noordwaard		50

Bijlage 1. Overzicht Dijkringen in het Benedenrivierengebied.

Bijlage 2. Overzicht dijkvakken van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden.

Bijlage 3. idem Hoekse Waard.

Bijlage 4. idem Eiland van Dordrecht.

Bijlage 5. idem IJsselmonde.

Bijlage 6. idem Schieland en Delfland.

Bijlage 7. idem Lopiker en Krimpenerwaard.

Bijlage 8. idem Land van Heusden en Altena en de Oostwaard.

Bijlage 9. idem Noordwaard.

1. Inleiding

Het doel van deze nota is een globaal overzicht te geven van de nog noodzakelijke dijkverhogingen bij aanleg van een stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg.

In deze nota wordt de veiligheid van de volgende dijkringen getoetst en wordt een globaal beeld gegeven van de nog noodzakelijke dijkverhogingen :

- De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden.
- De Hoekse Waard.
- Het Eiland van Dordrecht.
- IJsselmonde.
- Schieland en Delfland.
- Krimpener- en Lopikerwaard.
- Land van Heusden en Altena en de Oostwaard.
- Noordwaard.

Er wordt opgemerkt dat een deel van West Brabant alsmede de Brielse Dijkkring en Goeree Overflakkee tot het benedenrivierengebied behoren. In deze nota worden deze gebieden niet in beschouwing genomen.

In het projectplan voor de Stormvloedkering Nieuwe Waterweg, voortaan SVKW genoemd, zijn drie deelprojecten beschreven : (lit [1])

- a) deelproject Stormvloedkering (BBK)
- b) deelproject Europoort (BBE)
- c) deelproject Dijkversterkingen (BBD)

De taken van de projectgroep Beveiliging Benedenrivieren Dijken, BBD, zijn in dit overall projectplan vastgelegd.

Door de aanwezigheid van een stormvloedkering zal de kans op inundatie van het gebied achter de kering sterk worden verminderd. Toch zal, zelfs na de bouw van de stormvloedkering, niet overal worden voldaan aan de gestelde veiligheidsnormen. Er zullen daarom nog aanvullende dijkversterkingen noodzakelijk zijn.

Tot de taken van de BBD behoort onder andere :

- Het aangeven van het effect van de kering op de benodigde kruinhoogten van de dijken opdat voldaan wordt aan de gestelde veiligheidsnormen.
- Overall programmering dijkversterkingen (prioriteitsstelling te versterken dijkvakken)

Deze nota is een onderbouwende nota die gezien moet worden tegen de achtergrond van deze taken van de BBD.

De toets ten aanzien van de veiligheid geschiedt geheel overeenkomstig de "Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken deel 2 - benedenrivierengebied" (Leidraad deel 2).

In hoofdstuk 2.1 wordt hier uitvoeriger op ingegaan.

In deze nota wordt het resultaat gegeven van de volgende situaties :

1. Bestaande situatie (zonder SVKW).
2. Situatie na aanleg van een SVKW en zonder verdere dijkverhogingen.
3. Situatie na aanleg van een SVKW en met verder benodigde dijkverhogingen.

In hoofdstuk 3.3 zal worden aangegeven wat elke situatie precies inhoudt.

De toetsing van de veiligheden vindt plaats door middel van het in de "Leidraad deel 2" genoemde toetsingsmodel waarmee de zogenaamde dijkringfrequentie kan worden berekend. Hiervoor is gebruik gemaakt van het computerprogramma DIJKRING, versie 3.2

Teneinde mogelijke misverstanden te vermijden volgt hier de definitie volgens de "Leidraad deel 2" :

De dijkringfrequentie is de frequentie waarmee waar dan ook langs de waterkering die de dijkring omgeeft, overbelasting door overslaand water optreedt.

Vooruitlopend op een nadere toelichting in hoofdstuk 2.1.1 wordt hier reeds benadrukt dat er geen rekening wordt gehouden met andere bezwijkmechanismen van een waterkering dan enkel overbelasting door overslaand of overstromend water.

Zoals reeds hiervoor gesteld, is het doel van deze nota het geven van een globaal overzicht van de nog noodzakelijke dijkversterkingen. De in deze nota gegeven dijkhoogten kunnen in geringe mate afwijken van de uiteindelijk bij de ontwikkeling van versterkingsplannen te hanteren hoogten omdat dan meer in detail de profielvorm e.d. vaststaat.

Uit de resultaten van deze nota kunnen geen definitieve konklusies worden getrokken ten aanzien van het al dan niet nodig zijn van versterkingswerken, daar aspecten als stabiliteit, erosiebestendigheid en piping niet in beschouwing zijn genomen.

Er wordt op gewezen dat in deze nota de zetting van de ondergrond en de klink van de dijk niet in beschouwing wordt genomen. (zie hoofdstuk 2.1.6)

In de nota wordt daarom in het algemeen uitgegaan van dijktafelhoogten. Bij aanleg van een dijkverhoging moet daarom nog rekening worden gehouden met een hiervoor benodigde overhoogte, welke in deze nota niet wordt beschouwd.

2. Uitgangspunten

De belangrijkste uitgangspunten bij het toetsen van de veiligheid voor de dijkringen worden gevormd door ;

- a. Uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de "Leidraad deel 2 "
- b. De sluitingsstrategie van de SVKW.

In de hiernavolgende hoofdstukken zullen deze uitgangspunten worden besproken.

2.1 Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken deel 2

2.1.1 Het begrip dijkkringfrequentie

Toetsing van de veiligheid van de dijkringen geschiedt overeenkomstig de "Leidraad deel 2". Het is nuttig om enkele uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de "Leidraad deel 2" samen te vatten. Het gaat hier met name om uitgangspunten met betrekking tot de dijkkringfrequentie.

In deze nota staat het begrip "dijkkringfrequentie" centraal. Uit de definitie van de dijkkringfrequentie (zie inleiding) volgt dat alleen het bezwijkmechanisme "overbelasting als gevolg van te veel overslag of/en overloop" in de veiligheidsbeschouwing van deze nota is meegenomen.

Onder "overbelasting als gevolg van overslag" wordt hier verstaan :
"het overschrijden van een zeker toelaatbaar geachte hoeveelheid water per tijdseenheid als gevolg van golfoverslag waar dan ook langs de dijkring."

Het toelaatbare overslagdebiet wordt "het overslagkriterium" genoemd.

Onder overbelasting als gevolg van overloop wordt hier verstaan :
"dat ergens langs de dijkring de momentane gemiddelde waterstand hoger wordt dan de kruinhoogte van de dijk. "

NB: In de Leidraad deel 2 wordt gesproken over de kans op overbelasting van een dijkkring als gevolg van meerder faalmechanismen dan alleen overslag en overloop. De berekening van de dijkkringfrequentie betreft enkel de overbelasting van de dijkkring ten gevolge van de bezwijkmechanismen overloop en/of overslag.

De dijkkringfrequentie kan volgens de Leidraad deel 2 worden berekend met een toetsingsmodel. Daartoe is het onder andere noodzakelijk om de geometrie (en met name de dijkhoogte) van alle dijkvakken van die dijkkring te kennen. Vervolgens kan de dijkkringfrequentie worden berekend door uit te gaan van de in de Leidraad deel 2 aangegeven kansverdelingen van de wind en waterstand te Hoek van Holland en van de rivierafvoer.

Er kan vervolgens worden getoetst of de berekende dijkkringfrequentie voldoet aan een zekere vastgestelde norm. Indien het antwoord niet bevredigend is moet, wil men voldoen aan die vastgestelde norm, a priori een keuze worden gemaakt voor de te versterken dijkvakken. Dit kan inhouden dat bijvoorbeeld de zwakste schakels (de gevaarlijkste dijkvakken) worden versterkt door deze dijkvakken hoger te maken. Vervolgens kan met het toetsingsmodel worden getoetst of de dijkkringfrequentie na zo'n verhoging voldoet aan de vastgestelde norm.

Uit het beginsel van de dijkkringfrequentie volgt dat een vastgestelde norm gehaald kan worden door vele combinaties uit te proberen van mogelijke dijkversterkingen.

Het toetsingsmodel geeft tevens aan welke dijkvakken in aanmerking komen om te versterken. In principe is het toetsingsmodel dus geen ontwerpmodel voor eventuele nodige dijkversterkingen, doch wel een zeer nuttig hulpmiddel.

Door andere combinaties van dijkverhogingen uit te proberen dan die welke het toetsingsmodel als potentiële mogelijkheid geeft, is het mogelijk dat ook wordt voldaan aan een vastgestelde norm. Er moet worden bedacht dat iedere combinatie van dijkhoogten in het toetsingsmodel kan worden ingevoerd.

2.1.2 Veiligheidsnormen tegen overstroming

De te hanteren veiligheidsnormen tegen overstroming zijn o.a afgeleid uit het deltarapport, dat als grondslag heeft gediend voor de Deltawet.

Deze veiligheidsnormen zijn gegeven in de vorm van overschrijdingsfrequenties. Primaire waterkeringen dienen nog veilig stormvloeden en/of hoge rivierafvoeren en te kunnen weerstaan met een gegeven overschrijdingsfrequentie.

In de "Leidraad deel 2" wordt het te handhaven veiligheidsniveau voor het beneden-rivierengebied samengevat (zie hoofdstuk 2.1 Leidraad deel 2). De te handhaven veiligheidsniveaus worden in deze nota verder "veiligheidsnorm" genoemd of kortweg "norm".

De norm voor de in deze nota onderzochte dijkkringen wordt in de volgende tabel gegeven in de kolom "Norm zonder SVKW"

Dijkring	Norm	
	zonder SVKW	met SVKW (voorlopig)
Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden	1 / 4000	1 / 2000
De Hoekse Waard	1 / 4000	1 / 2000
Eiland van Dordrecht	1 / 4000	1 / 2000
IJsselmonde	1 / 10000	1 / 4000
Schieland en Delfland	1 / 10000	1 / 10000
Krimpenerwaard en Lopikerwaard	1 / 4000	1 / 2000
Land van Heusden en Altena en de Oostwaard	1 / 3000	1 / 2000
Noordwaard	1 / 3000	1 / 2000

Tabel Veiligheidsnormen

In het geval een stormvloedkering wordt aangebracht geldt dat waarschijnlijk een andere veiligheidsnorm per dijkring zal gaan gelden. De Raad van de Waterstaat heeft hierover op basis van een advies van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen een voorstel gedaan. De minister heeft onlangs hierover een beslissing genomen. Deze beslissing is echter nog in discussie en thans (juni 1990) nog niet gesanktionerd door de Tweede Kamer. Het voorlopige besluit staat in de tabel aangegeven onder "Norm met SVKW".

2.1.3 Betrekkingslijnen

In het benedenrivierengebied is de waterstand op een willekeurige plaats afhankelijk van zowel de waterstand te Hoek van Holland als van het rivierdebiet.

In de "Leidraad deel 2" wordt een betrekkingslijn als volgt gedefinieerd :

"Een betrekkingslijn is een lijn die aangeeft welke waterstanden in twee peilmeetstations met elkaar overeenkomen."

De rivierafvoer zal hierin altijd als parameter voorkomen. Deze lijnen komen tot stand door waterloopkundige berekeningen uit te voeren.

In de berekeningen van de dijkkringfrequentie die gemaakt zijn voor de situatie zonder SVKW, zijn de betrekkinglijnen gebruikt waarbij één van de peilmeetstations steeds Hoek van Holland is. Deze betrekkinglijnen zijn ontleed aan 29 uurs stormen. In deze betrekkinglijnen is geen zeespiegelrijzing inbegrepen, konform de in het verleden geldende werkwijze. Dit zijn dus lijnen zoals ze vandaag de dag gelden. Deze betrekkinglijnen zijn door RWS-DBW/RIZA toegeleverd. Zie literatuur [7].

2.1.4 Windsnelheid en windrichting

De gegevens volgend uit de betrekkinglijnen vormen tezamen met de statistische gegevens van windkracht- en windrichting- afhankelijke waterstandsstatistiek te Hoek van Holland, en de statistische gegevens van de rivierafvoer, de basis voor het bepalen van de kansverdeling van de waterstanden in het benedenrivierengebied.

Een essentieel verschil met het bovenrivierengebied is dat de waterstanden o.a. afhankelijk zijn van de waterstand in Hoek van Holland, welke weer afhankelijk is van de windkracht en windrichting.

De statistische gegevens van de windsnelheid en windkracht zijn ontleed aan literatuur [1].

2.1.5 Zeespiegelrijzing

De Zeespiegelrijzing wordt in de "Leidraad deel 2" gedefinieerd als "de rijzing van de gemiddelde zeestand ten opzichte van het N.A.P. niveau. ". De Leidraad deel 2 beveelt aan om te rekenen met een te verwachten zeespiegelrijzing van 0.20 (m) per eeuw. Deze aanbeveling wordt in deze nota overgenomen.

Een verhoging van de gemiddelde zeestand zal in het algemeen tot gevolg hebben dat een hoge stormvloedstand verder landinwaarts merkbaar zal zijn. Hieruit volgt dat een te verwachten zeespiegelrijzing een direkte invloed heeft op de overschrijdingsfrequentie-lijn van de waterstand, en ook op de betrekkinglijnen.

De overschrijdingsfrequentie van een zekere plaatselijke waterstand zal door zeespiegelrijzing hoger worden (een gekozen waterstandsniveau zal vaker worden overschreden) .

De te verwachten zeespiegelrijzing zal op lange termijn ook invloed hebben op de bodemligging van de rivieren, welke weer de waterstanden zal beïnvloeden. In deze nota wordt, overeenkomstig de uitgangspunten bij de berekening van de MHW's, in de situatie met SVKW, uitgegaan van een onveranderde bodemligging gedurende de planperiode.

2.1.6 Planperiode

De planperiode is het aantal jaren gerekend vanaf het heden dat men wenst dat een werkelijk aanwezig veiligheidsniveau voldoet aan de gestelde norm. Het werkelijk aanwezige veiligheidsniveau is onder andere afhankelijk van de maatgevende hoogwaterstand, berekend op basis van het heden, en de te verwachten afwijkingen hierop veroorzaakt door bijvoorbeeld zeespiegelrijzing. In de nederlandse dijkbouw is het gebruikelijk om uit te gaan van een planperiode van 50 jaar. Men wenst dan de komende 50 jaar te voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm.

De minimaal benodigde dijkhoogte waarbij voldaan wordt aan een gekozen veiligheidsniveau wordt de dijktafelhoogte genoemd. Bij aanleg van een dijkversterking moet een overhoogte op de dijktafelhoogte worden aangebracht teneinde kruinverlaging te compenseren die optreedt als gevolg van zetting van de ondergrond en klink van het dijklichaam zelf.

Bij de bepaling van de dijktafelhoogten dient men rekening te houden met een te verwachten zeespiegelrijzing gedurende de gekozen planperiode. De waarde voor de planperiode wordt niet in de "Leidraad deel 2" voorgeschreven. In deze nota wordt een planperiode gehanteerd van 50 jaar. De gekozen waarde voor de planperiode heeft in deze nota enkel invloed op de gekozen verwachtingswaarde voor de zeespiegelrijzing gedurende die planperiode.

Bij de gekozen zeespiegelrijzing van 0.20 (m) per eeuw en bij een gekozen planperiode van 50 jaar hoort dan een verwachtingswaarde voor de zeespiegelrijzing van 0.10 (m) .

2.2 Sluitingsstrategie Stormvloedkering Nieuwe Waterweg

De hoogte van de waterstanden, en daarmee de overschrijdingsfrequenties van de waterstanden in het gebied landwaarts van de SVKW, worden beïnvloed door de mate waarmee de SVKW wordt gesloten. De sluitingsstrategie van de SVKW is dus mede bepalend voor de mate van versterking van de primaire hoogwaterkeringen landwaarts van de kering.

Een verandering in de uitgangspunten ten aanzien van de sluitingsstrategie zal een onmiddellijk gevolg hebben op de omvang van de versterkingswerken. De uitgangspunten die een invloed hebben op de dijkringfrequentie zullen in de volgende hoofdstukken aan de orde komen.

Deze uitgangspunten zijn besloten van de Coördinatiegroep Stormvloedkering Nieuwe Waterweg, en zijn in de verslaggeving hiervan vastgelegd.



FOTO: De Nieuwe Waterweg nabij de lokatie van de SVKW

2.2.1 Sluitfrequentie SVKW

De kering wordt zo vaak gesloten dat na een zeespiegelrijzing van 0,10 (m) :

- a) in Rotterdam een waterstand van 3.60 (m) NAP een overschrijdingsfrequentie heeft van 1/10000 per jaar,
- b) in Dordrecht een waterstand van 3.00 (m) NAP een overschrijdingsfrequentie heeft van 1/2000 per jaar.

De waterstand (in Hoek van Holland) waarbij de kering gesloten dient te zijn om a. en b. te realiseren wordt het alarmpeil genoemd.

2.2.2 Trefzekerheid stormvloedwaarschuwingsdienst (SVSD) (NB: SVSD = Storm-Vloed-Sein-Dienst)

Bij overschrijding van het alarmpeil te Hoek van Holland dient de SVKW dicht te zijn. De sluiting van de kering dient geruime tijd ervoor te geschieden dan op het moment dat wordt gekonstateerd dat het alarmpeil zal worden overschreden.

Indien een stormvloed wordt verwacht dan geeft de SVSD een zogenaamde SVSD verwachtingswaarde af. Deze waarde is de verwachtingswaarde van de maximale waterstand (dit is een voorspelde maximale waterstand). Deze voorspelling bezit een bepaalde onnauwkeurigheid, en daarom dient de kering te worden gesloten bij een lagere SVSD verwachtingswaarde dan het alarmpeil. Dit peil wordt het SVSD-peil genoemd.

Uit het voorgaande blijkt dat de mogelijkheid bestaat dat de werkelijke waterstand in Hoek van Holland hoger is dan het alarmpeil, terwijl de SVKW niet gesloten is. Bij de berekening van de dijkkringfrequentie dient men met deze mogelijkheid rekening te houden.

Er wordt aangenomen dat de werkelijke optredende maximale waterstand bij een stormvloed te Hoek van Holland statistisch te beschrijven is met een cosinus -kwadraat-verdeling, waarvan de verwachtingswaarde gelijk is aan de SVSD verwachtingswaarde en een spreiding $\text{Sigma}(\text{SVSD})$, waarvoor wordt genomen :

$$\text{Sigma}(\text{SVSD}) = 0.15 \text{ (m)}$$

Een gevolg van deze aanname is dat er wordt aangenomen dat de kans op grotere verschillen dan 0.45 (m), tussen de SVSD verwachtingswaarde en de werkelijke optredende maximale waterstand bij een stormvloed , nagenoeg gelijk aan nul is, zie lit. [6].

2.2.3 Falen van de SVKW

Het is denkbaar dat de SVKW om andere redenen faalt dan genoemd in voorgaande paragraaf. Voorbeelden hiervan zijn :

- a. De SVSD had eigenlijk alarm moeten slaan, maar heeft dit verzuimd.
- b. Mechanisch of menselijk falen waardoor de kering niet gesloten werd.
- c. De kering is in ongerede geraakt als gevolg van bijvoorbeeld een aanvaring.

Ook met het falen van de kering als gevolg van dit soort oorzaken dient rekening te worden gehouden bij het berekenen van de dijkkringfrequentie.

Onder de conditionele faalkans van de kering wordt hier verstaan :

" de faalkans van de kering, gegeven dat de werkelijke waterstand hoger of gelijk is aan het SVSD-peil." (de kering had eigenlijk gesloten moeten worden)

De keuze voor de conditionele faalkans berust op de uitgangspunten gesteld onder 2.2.1. Door de DWW is berekend dat de conditionele faalkans van de kering kleiner dan 6.5 pro mille moet zijn om aan de randvoorwaarden te voldoen. Indien de conditionele faalkans van de SVKW groter is dan 6.5 pro mille dan kan niet aan de eisen voldaan worden die in 2.2.1 genoemd zijn. De conditionele faalkans van de kering wordt derhalve gesteld op 6.5 pro mille per sluiting.

2.2.4 Combinaties van Q en SVSD-peil

Het te hanteren SVSD-peil moet bij hoge rivierafvoeren lager zijn dan bij lage rivierafvoeren. De volgende combinaties van de rivierafvoer Q_{lobith} en het SVSD-peil werden gehanteerd :

Rivierafvoer (m^3/s)	SVSD-peil (m) NAP
600	3.45
2000	3.38
6000	3.25
8000	2.95
10000	2.75
16500	2.30

2.2.5 Hoeveelheid water die bij Europoort wordt doorgelaten

Er wordt vanuit gegaan dat bij de Europoort zo weinig water wordt doorgelaten dat de maatgevende waterstanden in het benedenrivierengebied hierdoor nergens meer dan 0.05 (m) worden verhoogd. Hierbij is rekening gehouden met een te verwachten zeespiegelrijzing van 10 (cm) in een periode van 50 jaar.

2.2.6 De betrekkinglijnen

In de berekeningen van de dijkkringfrequentie die gemaakt zijn voor de situatie met SVKW zijn de betrekkinglijnen gehanteerd voor de situatie met SVKW. Het betreft hier zowel de geopende als de gesloten toestand. Er is hierbij bij Hoek van Holland een zeespiegelrijzing inbegrepen van 0.10 (m). Dit zijn aldus lijnen waarvan thans verwacht wordt dat deze over 50 jaar zullen gelden, indien de SVKW aanwezig zou zijn.

Het hanteren van deze betrekkinglijnen in andere gevallen dan het geval "SVKW is aanwezig en over 50 jaar" is dus in feite ongeoorloofd.

De betrekkinglijnen zijn door DBW-RIZA berekend, en gelden voor bepaalde plaatsen langs de rivier. Uit deze betrekkinglijnen zijn de betrekkinglijnen ter plaatse van de gekozen dijkvakken geschat door een interpolatiemethode te hanteren, welke gelijk gekozen is aan de interpolatiemethode in het geval geen SVKW aanwezig zou zijn. Geringe afwijkingen zijn daarom mogelijk.

3. Algemene werkwijze

De berekening van de dijkkringfrequentie voor een dijkkring is gedaan met het toetsingsmodel dat genoemd wordt in de Leidraad deel 2. Er zijn vele gegevens noodzakelijk voor het maken van een berekening.

Zonder hierbij volledigheid te willen nastreven wordt hier genoemd :

- Selectie van een aantal representatieve dijkvakken.
- Het dijkprofiel per dijkvak.
NB: Dit betreft niet alleen de dijkhoogte.
De hoeveelheid overslag is afhankelijk van het dijkprofiel.
- Het overslagkriterium per dijkvak.
- De strijklengten per dijkvak en per windrichting, en de daarbijhorende geometrie van het voorland.
- De statistische gegevens van de wind en waterstand ter plaatse van een dijkvak.
- De betrekkinglijnen ter plaatse van het dijkvak.

Voor een volledig overzicht van de benodigde gegevens wordt verwezen naar de beschrijving van het toetsingsmodel, zie literatuur [3].

3.1 Selectie van representatieve dijkvakken en profielen

Om het rekenwerk niet te omvangrijk en onoverzichtelijk te maken, zijn een aantal representatieve dijkvakken geselecteerd, op basis waarvan de dijkkringfrequentie kan worden berekend. De selectie is geschied op basis van alle typen dijkvakken.

De selectie van de representatieve dijkvakken is geschied in overleg met de Provincie Zuid-Holland, behalve voor de Noordwaard, het Land van Heusden en Altena en de Oostwaard. Voor de dijkringen in het HHS Alm en Biesbosch is de selectie in overleg met het waterschap Hoogheemraadschap Land van Heusden en Altena en de Oostwaard gebeurd.

De gekozen dijkvakken zijn een deelverzameling van de bij de Provincie gehanteerde dijkvakken en profielen bij de voorbereiding van bestekken.

De gekozen dijkvakken zijn weergegeven in de bijlagen, en staan vermeld in de tabellen.

3.2 Bepaling strijklengten en geometrie van het voorland

Bij een dijkvak hoort bij een gegeven windrichting een strijklengte en een bodemverloop van het voorland. De gehanteerde strijklengten en bodemdiepten zijn gelijk gekozen aan

de door de Provincie Zuid-Holland gehanteerde strijklengten en geometrie van het voorland per dijkvak en windrichting, behalve voor de dijkring Het Land van Heusden en Altena en de Oostwaard en de Noordwaard. (HHS Alm en Biesbosch)

3.3 Het dijkprofiel

Het betreft hier het gehele dijkprofiel dat representatief wordt geacht voor het betreffende dijkvak. Er is uitgegaan van door de Provincie Zuid-Holland geleverde profielen, behalve voor de dijkring Het Land van Heusden en Altena en de Oostwaard en de Noordwaard. Deze profielen zijn niet altijd de profielen van de bestaande situatie. Voor dijkvakken waarvoor reeds dijkversterkingsplannen besteksgereed zijn is het planprofiel volgens het bestek genomen.

Het dijkprofiel wordt voor de eenvoud en in verband met het vele benodigde rekenwerk, op de kruinhoogte na, in alle onderscheide berekeningsgevallen gelijk verondersteld aan het gekozen dijkprofiel volgens voorgaande alinea. Dit houdt in dat taluds en eventuele bermen niet worden gewijzigd. Bij het ontwerpen van de benodigde dijkverhogingen kan worden overwogen de taluds en eventuele bermen wel aan te passen.

NB: Ook bij het te hanteren overslagkriterium per dijkvak is uitgegaan van de besteksgereede dijkprofielen voor vakken waar reeds plannen voor bestaan. De aanname van het besteksgereede profiel in plaats van het werkelijke aanwezige profiel (met in het algemeen flauwere hellingen dan de aanwezige helling) houdt in dat in sommen voor de bestaande situatie de golfoploop wordt onderschat. Bovendien zal soms het aangenomen overslagkriterium voor de aanwezige dijk ook te gunstig zijn. Het gevolg is dat waarschijnlijk de dijkringfrequentie voor de bestaande situatie ongunstiger is dan de sommen aangeven.

De volgende regels zijn aangehouden bij de te hanteren dijkhoogten :

a. Bestaande situatie (kolom 6 in de tabellen)

- Voor vakken die in het kader van de deltawet zijn of zullen worden verhoogd, is de dijktafelhoogte genomen op basis waarvan die dijkverhoging heeft plaatsgevonden, of zal plaatsvinden.

In de Lopikerwaard, het Land van Heusden en Altena en de Oostwaard is het begrip dijktafelhoogte niet bekend. Daarom is hiervoor in de plaats de planhoogte genomen op basis waarvan de versterking is uitgevoerd.

In de Lopikerwaard, vanaf hm. 86 stroomopwaarts en in het Land van Heusden en Altena en de Oostwaard wordt geen rekening gehouden met zeespiegelrijzing. Deze is dan ook niet in de planhoogten verwerkt. Dat is wel het geval met de dijktafelhoogten in de rest van het beschouwde gebied.

- Voor alle overige dijkvakken is de bestaande hoogte genomen. Deze is gelijk aan de laatst gemeten hoogte)

b. Situatie na aanleg van een SVKW en zonder verdere dijkverhogingen. (kolom 6 in de tabellen)

- De gehanteerde kruinhoogten zijn dezelfde als de kruinhoogten zoals genoemd onder de bestaande situatie.

c. Situatie na aanleg van een SVKW en met verder benodigde dijkverhogingen. (kolom 7 in de tabellen)

- Als minimum kruinhoogte is de kruinhoogte aangehouden zoals vermeld onder sub a. "bestaande situatie". Er wordt aangenomen dat deze kruinhoogten tenminste aanwezig zullen zijn. Het kan zijn dat door een onderschatting van de te verwachten zetting en/of klink de kruinhoogte te zijner tijd lager zal zijn dan thans in de berekeningen wordt aangenomen.
- De kruinhoogte wordt zodanig aangepast dat er tenminste wordt voldaan aan de eis dat deze gelijk is aan de plaatselijke maatgevende hoogwaterstand (MHW) vermeerderd met 0.50 (m). Deze MHW's zijn door DBW-RIZA bepaald.
- De dijkvakken die volgens het toetsingsprogramma in aanmerking komen om te worden verhoogd (zie 2.1.1), worden zodanig verhoogd dat aan de gestelde norm wordt voldaan.

4. Dijkkring "De Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden"



FOTO: Nieuw aangelegde Lekdijk nabij Kinderdijk

4.1 Algemeen

In nota WBA-N-89.082 (zie lit. 12) worden eveneens dijkhoogten en dijkringfrequenties berekend. Het verschil met de berekeningen in deze nota is:

- In deze nota is de meest recente versie van het programma DIJKRING gehanteerd (versie 3.2). Deze versie is aangepast aan de Leidraad deel 2.
- In deze nota zijn de door DBW/RIZA opgegeven waarden voor de MHW's gehanteerd. Dat was in nota WBA-N-89.082 nog niet zo, omdat deze toen nog niet bekend waren.

Als gevolg van bovenstaande zijn, in vergelijking met de resultaten uit nota WBA-N-89.082, de dijkhoogten voor de vakken 33, 37 en 60 iets hoger geworden. Verder zijn enkele kruinhoogten aangepast aan het MHW + 0.50 (m) criterium.

De gehanteerde en de benodigde kruinhoogten zijn gegeven in tabel 2.

Er volgen hier nog enkele bijzonderheden :

- Dijkvakken die in het huidige tracé niet voorkomen, maar waar wel plannen voor bestaan, zijn buiten beschouwing gelaten in de bestaande situatie. Deze vakken worden "verlegde"dijkvakken genoemd (ook wel genoemd "tracé verlegging").
- Dijkvak 18 (dijkpaal 63) is buiten beschouwing gelaten. De reden hiervoor is dat dit dijkvak niet in het onlangs vastgestelde voorkeurstracé ligt.
- Voor dijkvak 45 is niet de dijktafelhoogte genomen maar de bestaande hoogte. Reden hiertoe is dat dit dijkvak weliswaar verhoogd is, maar niet tot het niveau van de dijktafelhoogte.

4.2 Samenvatting van de resultaten

In de volgende tabel staan de dijkringfrequenties, berekend conform de voorgaande hoofdstukken. De getallen zijn afgerond.

	Dijkringfrequentie	
	Kans per jaar	Kans per jaar
a. Bestaande situatie	150/10000	= 1/70
b. Situatie met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen	40/10000	= 1/240
c. Situatie met SVKW en met verder benodigde dijkverhogingen	5/10000	= 1/2000

NB: Situatie a. is zonder zeespiegelrijzing en situaties b. en c zijn inclusief 0.10 (m) zeespiegelrijzing.

De benodigde dijkverhogingen, om bij situatie c te voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm van 5/10000 per jaar, staan in tabel 2.

- Zonder SVKW is de dijkringfrequentie van de Alblasserwaard 1/70 per jaar, deze voldoet niet aan de gestelde norm van 1/4000 per jaar.
- Na aanleg van de SVKW is de dijkringfrequentie van de Alblasserwaard : 1/240 per jaar, deze voldoet niet aan de gestelde norm van 1/2000 per jaar.

4.3 Bijzonderheden

De bijdrage van een mogelijke overbelasting van de Diefdijk (zie bijlage 2) aan de dijkkringfrequentie is vooralsnog onbekend. In deze nota is de Diefdijk buiten beschouwing gelaten. Het meenemen van de bijdrage van mogelijke overbelasting van de Diefdijk aan de dijkkringfrequentie is thans een onderwerp van studie. Zowel door de provincie Zuid-Holland als door RWS (de werkgroep Toetsing Indirecte Primaire Waterkering) wordt dit nader uitgewerkt.

5. Dijkkring "De Hoekse Waard"

5.1 Algemeen

Een overzicht van de dijkkring wordt gegeven in bijlage 3. De gehanteerde kruinhoogten zijn gegeven in tabel 3.

Er volgen hier nog enkele details :

- Het gehanteerde overslagkriterium is voor alle dijkvakken 1 (l/s m¹)
- Voor alle dijkvakken is de dijktafelhoogte genomen.

5.2 Samenvatting van de resultaten

In onderstaande tabel staan de dijkkringfrequenties, berekend conform de voorgaande hoofdstukken.

	Dijkkringfrequentie	
	Kans per jaar	Kans per jaar
a. Bestaande situatie	15/10000	= 1/670
b. Situatie met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen	2.3/10000	= 1/4350
c. Situatie met SVKW en met verder benodigde dijkverhogingen	N.V.T	N.V.T.

NB: Situatie a. is zonder 0.10 (m) zeespiegelrijzing en situatie b en c zijn inclusief 0.10 (m) zeespiegelrijzing.

Er zijn geen dijkverhogingen nodig om in situatie c te voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm van 5/10000 (= 1/2000) per jaar. Situatie b blijkt reeds te voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm.

- Zonder SVKW is de dijkkringfrequentie van de Hoekse Waard: 1/670 per jaar, deze voldoet niet aan de gestelde norm van 1/4000 per jaar.
- Na aanleg van de SVKW is de dijkkringfrequentie van de Hoekse Waard : 1/4350, deze voldoet aan de gestelde norm van 1/2000 per jaar. Uitgangspunt hierbij is dat de dijktafelhoogte aanwezig is.

5.3 Bijzonderheden

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de gehanteerde dijktafelhoogten voldoen aan de eis dat deze minimaal gelijk moeten zijn aan MHW + 0.50 (m) .

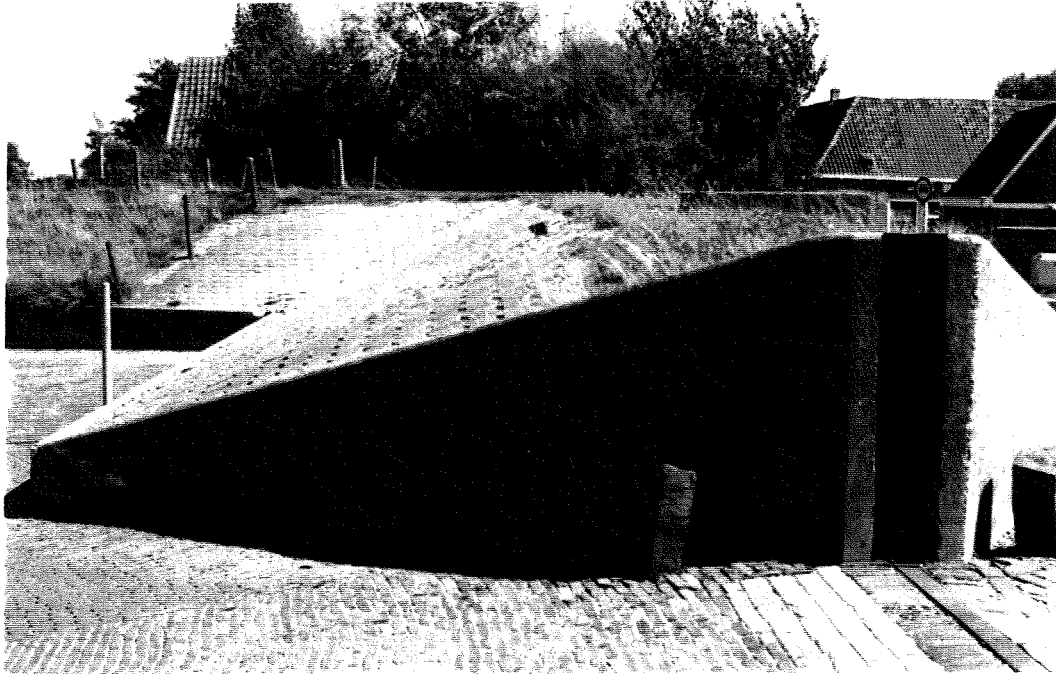


FOTO: Schotbalk coupure in de dijk bij Goudswaard

6. Dijkkring "Eiland van Dordrecht"

6.1 Algemeen

Een overzicht van de dijkkring wordt gegeven in bijlage 4. De gehanteerde kruinhoogten alsmede de gehanteerde overslagkriteria zijn gegeven in tabel 4. De gehanteerde profielgegevens zijn die van de bestaande profielen, opname dd 1986.

6.2 Samenvatting van de resultaten

In onderstaande tabel staan de dijkkringfrequenties, berekend konform de voorgaande hoofdstukken.

	Dijkkringfrequentie	
	Kans per jaar	Kans per jaar
a. Bestaande situatie	10/10000	= 1/1000
b. Situatie met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen	1.5/10000	= 1/6670
c. Situatie met SVKW en met verder benodigde dijkverhogingen	N.V.T	N.V.T.

NB: situatie a is zonder zeespiegelrijzing en situatie b en c zijn inklusief 0.10 (m) zeespiegelrijzing.

Er zijn geen dijkverhogingen nodig om in situatie c te voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm van 5/10000 (= 1/2000) per jaar. Situatie b blijkt reeds te voldoen aan de gestelde veiligheidsnorm.

- Zonder SVKW is de dijkkringfrequentie van het Eiland van Dordrecht : 1/1000 per jaar, deze voldoet niet aan de gestelde norm : 1/4000 per jaar.
- Na aanleg van de SVKW is de dijkkringfrequentie van het Eiland van Dordrecht 1/6670, deze voldoet aan de gestelde norm van 1/2000 per jaar.

6.3 Bijzonderheden

- Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de gehanteerde kruinhoogten (tabel 4) voldoen aan de eis dat deze minimaal gelijk moeten zijn aan MHW +0.50 (m)
- De dijkvakken 17 t/m 20 zijn dijkvakken waar een verticale wand op het dijklichaam aanwezig is. Voor deze vakken wordt geen overslagkriterium gehanteerd. Voor dijkvak 18 (de Sluisweg) geldt dat de verticale wand bestaat uit damwand-schermen. Voor dijkvak 19 (de Voorstraat) geldt dat de verticale wand bestaat uit vloedplanken. Voor dit dijkvak geldt dat de gehanteerde dijkhoogte gelijk is aan de bestaande hoogte vermeerderd met de vloedplankhoogte.
- De geschatte kruinhoogte voor dijkvak nr 19 (de Voorstraat) zonder de vloedplanken is 3.30 (m) NAP. De dijkringfrequentie voor de situatie met SVKW (situatie b in de tabel van par. 5.2) verandert hierdoor weinig. Zonder de vloedplanken voldoet de kruinhoogte echter niet aan de eis dat de kruinhoogte minstens gelijk moet zijn aan MHW + 0.50 (m), hetgeen een kruinhoogte betekent van 3.50 (m) NAP.

7. Dijkkring "IJsselmonde"



FOTO: De Breede Hilledijk in Rotterdam

7.1 Algemeen

Een overzicht van de dijkkring wordt gegeven in bijlage 5. De gehanteerde kruinhoogten alsmede de gehanteerde overslagcriteria zijn gegeven in tabel 5.

Naar aanleiding van het besluit de nog niet versterkte vakken in de dijkkring IJsselmonde te versterken op basis van M.H.W 's uit 1971 wordt voor deze vakken de dijktafelhoogte genomen behorend bij M.H.W 1971 (kolom 6 in de tabel). Dit betreft de volgende dijkvakken :

Vak Nr	Naam	Bestaande Hoogte	Dijktafel Hoogte (op basis van MHW 1971)
20	2e Rosestraat	3.60	4.80
29	Oostdijk	3.75	4.80
30	Oostdijk	3.75	4.80
31	Oostdijk	3.75	4.95
32	Eenige dijk	3.75	5.00
33	Eenige dijk	3.70	4.75

Voor deze dijkvakken is uitgegaan van de planprofielen behorend bij de dijkversterkingsplannen. Zowel de dijktafelhoogten als de planprofielen zijn door Provincie Zuid-Holland toegeleverd.

Er zijn ook vakken die versterkt zijn op basis van dijktafel hoogten die zijn gebaseerd op M.H.W's uit 1986. Dit zijn de dijkvakken 35 t/m 37 (zie kolom 6 uit tabel 5)

7.2 Samenvatting van de resultaten

In de volgende tabel staan de dijkringfrequenties, berekend konform de voorgaande hoofdstukken.

	Dijkringfrequentie	
	Kans per jaar	Kans per jaar
a. Bestaande situatie	15/10000	= 1/670
b. Situatie met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen	< 1/10000	< 1/10000
c. Situatie met SVKW en met verder benodigde/aangebrachte dijkverhogingen	N.V.T.	N.V.T.

NB: situatie a is zonder zeespiegelrijzing en situatie b en c zijn inclusief 0.10 (m) zeespiegelrijzing.

- Zonder SVKW is de dijkringfrequentie van IJsselmonde 1/670 per jaar, deze voldoet niet aan gestelde norm van 1/10000 per jaar.

- Na aanleg van de SVKW is de dijkkringfrequentie van IJsselmonde kleiner dan 1/10000 per jaar, dit voldoet ruim aan gestelde norm van 1/4000 per jaar. Verdere dijkverhogingen zijn niet benodigd

7.3 Bijzonderheden

- Het dijkvak 15 is een dijkvak waar een verticale wand op het dijklichaam aanwezig is. Hiervoor wordt geen overslagkriterium gehanteerd.
- Volgens de Provincie Zuid-Holland treedt in de situatie zonder SVKW lokale opwaaiing op voor de dijkvakken 6, 8, 11 en 12. Deze is niet in de berekeningen meegenomen. De berekende dijkkringfrequentie in de situatie zonder SVKW zal daarom nog ongunstiger zijn dan berekend. (1/670 per jaar)
In de situatie met SVKW treedt volgens de Provincie Zuid-Holland geen opwaaiing van betekenis op.

8. Dijkkring "Schieland / Delfland"

8.1 Algemeen

Een overzicht van de dijkkring wordt gegeven in bijlage 6. De gehanteerde kruinhoogten alsmede de gehanteerde overslagkriteria zijn gegeven in tabel 6. De kruinhoogten in kolom 6 zijn overal gelijk aan de dijktafelhoogten.

Het optreden van seiches en het spuien van water door de SVKW beïnvloedt de waterstanden zowel binnen als buiten de SVKW. Beide invloeden worden (volgens besluiten van de Coördinatie Commissie) verwerkt in de situatie dat een SVKW aanwezig is. Zie lit. 10 en 11.

In de situatie dat geen SVKW aanwezig is zijn er buistoten en bui-oscillaties. Deze worden echter niet meegenomen bij de berekening van de dijkkringfrequentie in die situatie.

Zoals uit het hierna volgende zal blijken is het noodzakelijk om ook dijkversterkingen uit te voeren aan de zeezijde van de SVKW. Dit is reeds eerder gesignaleerd in de Beleidsanalyse/Milieu-Effect rapport deel I (lit 9, hoofdstuk 5.3.5, blz 23)

8.2 Samenvatting van de resultaten

In onderstaande tabel staan de dijkkringfrequenties, berekend konform de voorgaande hoofdstukken.

	Dijkkringfrequentie	
	Kans per jaar	Kans per jaar
a. Bestaande situatie	7.4/10000	= 1/1350
b. Situatie met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen	2.8/10000	= 1/3570
c. Situatie met SVKW en met verder benodigde/aangebrachte dijkverhogingen	zie tekst	zie tekst

NB: Situatie a is zonder zeespiegelrijzing en situatie b en c zijn inklusief 0.10 (m) zeespiegelrijzing.

- Zonder SVKW is de dijkkringfrequentie van Schieland / Delfland 1/1350 per jaar, deze voldoet niet aan de gestelde norm van 1/10000 per jaar.
- Na aanleg van de SVKW is de dijkkringfrequentie van Schieland / Delfland: 1/3570 per jaar, deze voldoet niet aan de gestelde norm van 1/10000 per jaar.
- Teneinde te onderzoeken wanneer de dijkkringfrequentie in de situatie met SVKW wel voldoet aan de gestelde norm van 1/10000 per jaar, zijn een aantal berekeningen gemaakt. De kans op overbelasting wordt voornamelijk bepaald door de dijkvakken nummer 1 en 2. Daarom wordt voor deze dijkvakken een aantal alternatieven onderzocht. De berekeningsgevallen onderscheiden zich van elkaar door de bij deze twee dijkvakken aangenomen kruinhoogten en/of aangenomen overslagkriteria.

De resultaten volgen hieronder :

Alt.	Vak Nr	Kruinhoogte m NAP	Overslag criterium l/m/s	Dijkkring frequentie per jaar
A	1	6.30	1	2.8/10000
	2	6.30	1	
B	1	7.00	1	1.7/10000
	2	6.30	10	
C	1	7.00	1	0.8/10000
	2	7.00	1	
D	1	6.30	10	0.9/10000
	2	7.00	1	

- Alternatief A :

Dit komt overeen met de situatie in het basisgeval.

- Alternatief B :

Het verhogen van vak 1 van 6.30 tot 7.00 (m) NAP samen met een toelaatbaar geacht overslagkriterium van 10 (l/s m¹) voor vak 2 (in plaats van 1 l/s m¹) leidt tevens tot een dijkkringfrequentie die niet voldoet aan de norm nl : 1.7/10000 versus de norm van 1/10000 per jaar.

Dit alternatief is ingegeven door het feit dat ter plaatse van vak 2 de dijk door een spoorbaan wordt gekruist. Dijkverhoging is dan een kostbare zaak. Er is onderzocht of verder verhogen van dijkvak 1 leidt tot een dijkkringfrequentie die aan de norm voldoet. Dit blijkt (zonder dijkvak 2 te verhogen) niet mogelijk te zijn.

- Alternatief C :

Verhoging van beide dijkvakken leidt tot een dijkkringfrequentie die voldoet aan de veiligheidsnorm : 0.8/10000 per jaar, versus de norm : 1/10000 per jaar.

- Alternatief D :

Het verhogen van dijkvak 2 in combinatie met het verhogen van het toelaatbaar geachte overslagkriterium voor dijkvak 1 leidt eveneens tot een dijkkringfrequentie welke aan de veiligheidsnorm voldoet : 0.9/10000 versus 1/10000 per jaar.

Teneinde aan de veiligheidsnorm te voldoen kan dijkvak 2 dus worden verhoogd. Dit is dan nog niet voldoende, dijkvak 1 dient bovendien eveneens te worden verhoogd, of het dijkvak moet van dien aard zijn dat een verhoging van het overslagkriterium van 1 ($l/s m^1$) tot 10 ($l/s m^1$) een verantwoorde keuze is.

8.3 Bijzonderheden

- De dijkvakken 15 en 16 zijn dijkvakken waar een verticale wand op het dijklichaam aanwezig is. Voor deze wanden wordt geen overslagkriterium gehanteerd.
- In de situatie zonder SVKW is de dijkkringfrequentie bepaald zonder rekening te houden met het optreden van buistoten en bui-oscillaties. De berekende dijkkringfrequentie is hierdoor te laag (ongunstiger). De situaties met SVKW zijn berekend inclusief het optreden van seiches.
- Er wordt opgemerkt dat de bestaande hoogten van een aantal dijkvakken lager is dan de dijktafelhoogte. Deze laatste vormen een uitgangspunt voor de berekening van situatie b. Zonder onderhoudsmaatregelen voor die dijkvakken welke lager zijn dan de dijktafelhoogte zal de dijkkringfrequentie ongunstiger zijn dan de berekende dijkkringfrequentie. Het betreft hier de volgende dijkvakken:

Dijkvak Nr	Naam	Bestaande hoogte (m) NAP	Dijktafel hoogte (m) NAP
12	Havendijk	4.99	5.25
13	Marconiplein	4.53	4.75
14	Hudsonstraat	4.73	4.75
16	D.Fortuynplein	4.15	4.75
19	Maasboulevard	4.92	5.20
23	IJsselmondselaan	4.57	4.80

- NB:** - de dijkvakken 6 en 10 worden versterkt, er wordt aangenomen dat de dijktafelhoogte minstens aanwezig is na de dijkversterking.
- de dijkvakken 1 en 2 zijn eveneens lager dan de dijktafelhoogte (dijkvak 1 is 0.15 m. te laag en dijkvak 2 is 0.01 m. te laag) doch zijn niet in de tabel opgenomen, er wordt aangenomen dat alternatief C of D van toepassing is.

Om inzicht te krijgen in de ernst hiervan is onderzocht wat de kans op overbelasting is indien voor deze dijkvakken de dijktafelhoogte wordt vervangen door de bestaande hoogte. Het resultaat hiervan voor de situatie met SVKW is voor alternatief C en D dat de dijkringfrequentie slechts in geringe mate toeneemt. Er wordt dan nog steeds aan de veiligheidsnorm voldaan.

- In de berekeningen is de "Delflandse dijk" beschouwd (zie bijlage 6). Formeel is tussen Hoek van Holland en Maassluis de "Maasdijk" nog de hoofdwaterkering voor Delfland. In de nabije toekomst zal dit de "Delflandse dijk" zijn.
- De waterkering van Schieland / Delfland wordt mede gevormd door de duinenrij aan de kust en door de waterkering langs de Hollandse IJssel. Beide waterkeringen alsmede andere indirecte primaire waterkeringen zijn niet in beschouwing genomen. De in beschouwing genomen waterkering betreft enkel de waterkering tussen Hoek van Holland en Krimpen aan de IJssel. Er is dus aangenomen dat de kans op inundatie door falen van de waterkering langs de Hollandse IJssel of langs de kust of het falen van overige indirecte keringen niet bijdraagt aan de dijkringfrequentie.

9. Dijkkring "De Krimpener- en Lopikerwaard"

9.1 Algemeen

Een overzicht van de dijkkring wordt gegeven in bijlage 7. In tabel 7 zijn de gehanteerde kruinhoogten gegeven. Door de provincie worden naast de in deze tabel vermelde dijkvakken ook een aantal dijkvakken langs de Hollandse IJssel gebruikt. Gezien de afspraken over de bijdrage aan de dijkkringfrequentie door de dijken langs de Hollandse IJssel, worden deze dijkvakken niet in de berekeningen meegenomen.

Voor het traject in de Lopikerwaard van hectometer 0 tot hm 86 kan worden uitgegaan van de kruinhoogten na versterking (de plannen zijn al uitgevoerd of uitbesteed). Voor het traject hm 86 - hm 177 kunnen nog veranderingen in de planhoogten worden aangebracht, waardoor de bestaande hoogte het beste uitgangspunt is.



FOTO: Muurtje op de Lekdijk te Lekkerkerk (vak 13)

9.2 Samenvatting van de resultaten

In de volgende tabel staan de berekende dijkkringfrequenties:

	Dijkkringfrequentie	
	Kans per jaar	Kans per jaar
a. Bestaande situatie	28/10000	= 1/360
b. Situatie met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen	3.4/10000	= 1/2940
c. Situatie met SVKW en met verder benodigde/aangebrachte dijkverhogingen	N.V.T.	N.V.T.

NB: Situatie a is zonder zeespiegelrijzing en situatie b en c zijn inclusief 0.10 (m) zeespiegelrijzing.

Zonder verdere dijkverhogingen voldoet de dijkkringfrequentie aan de gestelde veiligheidsnorm van 1/2000 in de situatie met SVKW. Verdere dijkverhogingen zijn dus niet noodzakelijk.

Aangezien de veiligheid na aanleg van de SVKW voldoende is zijn geen verdere berekeningen gedaan.

Ook als voor de bijdrage aan de kans op overbelasting door de dijken langs de Hollandse IJssel 20% gereserveerd zou moeten worden, voldoet de dijkkringfrequentie aan de gestelde veiligheidsnorm.

9.3 Bijzonderheden

- Vak 13 is een verticale wand, hiervoor wordt geen overslagkriterium gehanteerd.
- Voor de reeds versterkte vakken in de Lopikerwaard is de planhoogte op basis waarvan de versterking is uitgevoerd als uitgangspunt in het beschouwde basisgeval gekozen. Deze planhoogte heeft een overeenkomstige betekenis als de elders gebruikte dijktafelhoogte, namelijk : de hoogte die aan het eind van de planperiode aanwezig geacht wordt te zijn. In deze planhoogten is geen zeespiegelrijzing verwerkt.

- Vak 13 is reeds versterkt, maar niet tot dijktafelhoogte. Het ligt ook niet in de bedoeling dit te doen, vandaar dat voor dit vak in het basisgeval uitgegaan is van de bestaande hoogte.
- De waterkering van de Krimpener- en Lopikerwaard wordt mede gevormd door de waterkering langs de Hollandse IJssel. Deze waterkering is niet in beschouwing genomen. De in beschouwing genomen waterkering betreft de waterkering langs de Lek. Er wordt aangenomen dat de kans op inundatie door falen van de waterkering langs de Hollandse IJssel niet bijdraagt aan de dijkkringfrequentie.

10. Dijkkring "Land van Heusden en Altena en de Oostwaard"

10.1. Algemeen

Een overzicht van de dijkkring wordt gegeven in bijlage 8a en 8b. Het Land van Heusden en Altena en de Oostwaard wordt zowel door de Rijn als de Maas bedreigd, wat het noodzakelijk maakt dat de dijkkring voor berekeningen van de kans op overbelasting met het programma 'DIJKRING' in twee delen gesplitst wordt.

- Een berekening met dijkvakken die door de Rijn worden bedreigd (langs de Boven Merwede en de afgedamde Maas tot de dam), met de statistiek en betrekkinglijnen voor de Rijn, hieronder de Noordzijde genoemd.
- Een berekening met de dijkvakken die door de Maas bedreigd worden (langs het Steurgat, de Bergse Maas en de afgedamde Maas tot de zuidzijde van de dam), met de statistiek en betrekkinglijnen voor de Maas, hieronder de Zuidzijde genoemd.

De totale kans op overbelasting voor de dijkkring wordt dan gevonden door de twee afzonderlijke kansen bij elkaar op te tellen.

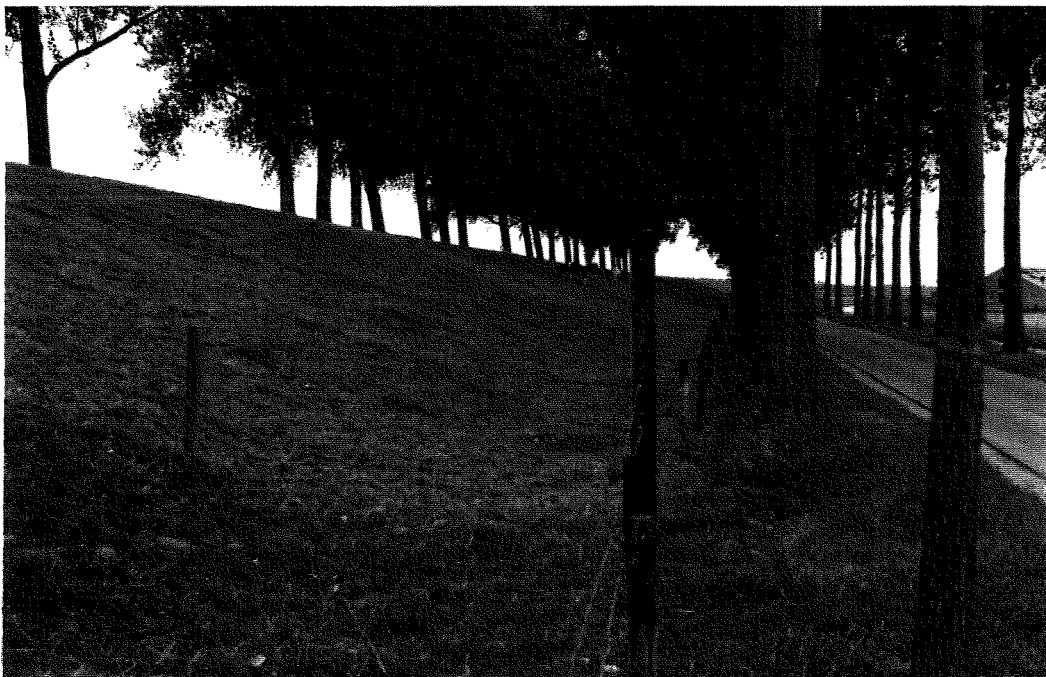


FOTO: Binnentalud van de Rijkswaterstaat aan de rechteroever van de Bergse Maas

Gegevens

In de tabellen 8a en 8b zijn de gehanteerde kruinhoogten gegeven. De invoergegevens voor het Land van Heusden en Altena en de Oostwaard zijn samengesteld door RWS-DWW, met behulp van gegevens van de Heidemij en het waterschap Hoogheemraadschap Land van Heusden en Altena en de Oostwaard. Dit betreft de voorland en profielgegevens, inclusief de kruinhoogten en planhoogten.

Het begrip dijktafelhoogte wordt in het Land van Heusden en Altena en de Oostwaard niet gehanteerd. Voor nog niet versterkte vakken zijn hoogten uit vigerende plannen gebruikt (planhoogten, technisch gezien gelijk aan dijktafelhoogte) en in sommige gevallen hoogten die volgen uit berekeningen met DIJFRING.

Er zijn geen gegevens beschikbaar waaruit de overslagcriteria bepaald kunnen worden. In de berekeningen is een criterium van 1 l/s m¹ aangenomen voor alle dijkvakken. Na versterking zal dit een goede waarde zijn. In het basisgeval is het mogelijk dat enkele nog niet versterkte vakken een lager overslagcriterium hebben en dat daardoor de berekende kansen lager zijn dan de werkelijke.

10.2 Samenvatting van de resultaten

- a. Huidige situatie met bestaande hoogten (kolom 5). Zonder SVKW en zonder zeespiegelrijzing.

De vakken 11, 12 en 13 zijn in het basisgeval buiten beschouwing gelaten. Dit betreft een tracéverlegging waar nog geen planhoogten voor bestaan, voor zover bekend.

Geval	Dijkringfrequentie
Noordzijde	138 / 10000 p.j.
Zuidzijde	2.5 / 10000 p.j.
Totale dijkring	141 / 10000 p.j.

Praktisch de totale kans op overbelasting kan aan vak 1 (Noordzijde, Werkendam) worden toegeschreven. Dit vak is veel te laag. Wordt dit vak buiten beschouwing gelaten dan geldt de volgende tabel :

Geval	Dijkringfrequentie
Noordzijde	38 / 10000 p.j.
Zuidzijde	2.5 / 10000 p.j.
Totale dijkring	41 / 10000 p.j.

dienst weg- en waterbouwkunde

b. Met dezelfde hoogten als onder a., met SVKW en 10 cm zeespiegelrijzing.

Het resultaat van de berekeningen is dan als volgt :

Geval	Dijkkringfrequentie
Noordzijde Zuidzijde	138 / 10000 p.j. 0.4 / 10000 p.j.
Totale dijkkring	138 / 10000 p.j.

De SVKW heeft op de Noordzijde nauwelijks invloed.

De afvoerwaarden in de sluitingsstrategie van de SVKW in de berekening voor de Zuidzijde zijn afvoeren van de Maas. De waarden zijn zogenaamde 50% Maasafvoerwaarden, behorende bij de overeenkomstige Rijnafvoeren. Dit is in overeenstemming met de procedure die DBW/RIZA volgt in berekeningen met SVKW voor lokaties aan de Maas.

Wederom buiten beschouwing laten van het vak in Werkendam geeft de volgende tabel:

Geval	Dijkkringfrequentie
Noordzijde Zuidzijde	38 / 10000 p.j. 2.5 / 10000 p.j.
Totale dijkkring	41 / 10000 p.j.

c. Na verhogingen. (kruinhoogten in kolom 6).

De norm voor de dijkkring is 1/2000, na aanleg van de SVKW. De onder sub b. gevonden kans is derhalve te hoog.

Aan de Noordzijde zijn een aantal nog niet versterkte vakken verhoogd.

Aan de zuidzijde zijn alleen de vakken 11, 12 en 13 toegevoegd. Dit betreft een tracéverlegging.

Het resultaat is als volgt :

Geval	Dijkkringfrequentie
Noordzijde Zuidzijde	4.4 / 10000 p.j. 0.4 / 10000 p.j.
Totale dijkkring	5 / 10000 p.j.

10.3 Bijzonderheden

De planhoogte van vak 9 aan de Noordzijde is lager dan MHW + 0.50 (m). Dit is krachtens de Leidraad deel 2 niet toelaatbaar. Overigens zijn de kruinhoogten na verhoging steeds hoger dan MHW + 0.50 (m).

11. Dijkkring "Noordwaard"

11.1 Algemeen

Een overzicht van de dijkkring wordt gegeven in bijlage 9. In tabel 9 zijn de gehanteerde kruinhoogten gegeven.

11.2 Samenvatting van de resultaten

In onderstaande tabel staan de berekende dijkkringfrequenties:

	Dijkkringfrequentie	
	Kans per jaar	Kans per jaar
a. Bestaande situatie	1,6/100	= 1/62
b. Situatie met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen	1.0/100	= 1/100
c. Situatie met SVKW en met verder benodigde/aangebrachte dijkverhogingen	1/2000	= 1/2000

NB: Situatie a is zonder zeespiegelrijzing en situatie b en c zijn inclusief 0.10 (m) zeespiegelrijzing.

a. bestaande situatie

Berekend is de kans op overbelasting in de bestaande situatie, met de kruinhoogten uit kolom 6. Voor alle vakken is dit de bestaande hoogte, aangezien geen van de vakken in het kader van de deltawet versterkt is.

In de situatie zonder SVKW, zonder rekening te houden met zeespiegelrijzing is de kans 1/62 per jaar.

b. met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen

In de situatie met SVKW, na 10 cm zeespiegelrijzing, is de kans op overbelasting 1/100 per jaar.

c. met SVKW en benodigde verhogingen

De kans berekend onder b., voldoet niet aan de norm van 1/2000 jaar. Er zijn kruinhoogten bepaald zodanig dat wel aan deze norm voldaan wordt. Deze hoogten zijn in kolom 7 van tabel 9 vermeld.



FOTO: Dijk in de Biesbosch ter hoogte van het spaarbekken Petrusplaat

11.3 Bijzonderheden

- Voor het vaststellen van nieuwe kruinhoogten (nodig om aan de normfrequentie te voldoen) is ook van de bestaande dijkprofielen en overslagcriteria uitgegaan. Dit is conform de afspraken hierover in de werkgroep BBD. Als meer reële planprofielen ingevoerd zouden worden, dan zou voor een aantal dijkvakken met lagere kruinhoogten volstaan kunnen worden.
- Voor de dijken in beheer bij het HHS Alm en Biesbosch is een principeplan opgesteld, waarin plan-kruinhoogten gegeven worden. Hiervan is geen gebruik gemaakt omdat deze planhoogten nog kunnen veranderen indien voor of tijdens het uitvoeren van de versterkingen nieuwe MHW's vastgesteld worden. In deze plannen is uitgegaan van MHW's 1/3000, zonder SVKW.

Toelichting op alle tabellen:

- kolom 3 : Het gehanteerde overslag criterium in ($l/s m^1$). De betekenis van "vert" in de tabel is dat hier een verticale wand aanwezig is.
- kolom 4 : MHW's : Maatgevende HoogWaterstanden met SVKW, frequentie zoals in de tabel aangegeven.
Bron: SWD - M - 89023, dd 27.06.1989. Hierin is 10 cm zeespiegelrijzing verwerkt.
- kolom 5 : De bestaande dijkhoogte volgens de meest recente informatie.
(dit zijn dus de werkelijk aanwezige dijkhoogten)
- kolom 6 : De kruinhoogte die genomen is voor de berekening van situatie a en situatie b , waarbij :
situatie a = Bestaande situatie.
situatie b = Met SVKW en zonder verdere dijkverhogingen
- kolom 7 : De benodigde kruinhoogte opdat situatie c voldoet aan de gestelde veiligheidsnorm (enkel indien dijkverhoging noodzakelijk is) .

	Situatie			
	Norm	A	B	C
Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden	5/10000 1/2000	150/10000 1/70	40/10000 1/240	5/10000 1/2000
De Hoekse Waard	5/10000 1/2000	15/10000 1/670	2.3/10000 1/4350	N.V.T. N.V.T.
Het eiland van Dordrecht	5/10000 1/2000	10/10000 1/1000	1.5/10000 1/6667	N.V.T. N.V.T.
IJsselmonde	2.5/10000 1/4000	15/10000 1/670	< 1/10000 < 1/10000	N.V.T. N.V.T.
Schieland en Delfland	1/10000 1/10000	7.4/10000 1/1350	2.8/10000 1/3570	(*1) (*1)
Krimpener en Lopikerwaard	5/10000 1/2000	28/10000 1/360	3.4/10000 1/2940	N.V.T. N.V.T.
Alm en Biesbosch	5/10000 1/2000	141/10000 1/70	138/10000 1/70	5/10000 1/2000
Noordwaard	5/10000 1/2000	160/10000 1/62	100/10000 1/100	5/10000 1/2000

De dijkkringfrequenties voor alle onderzochte dijkringen.

Tabel 1.

Toelichting :

De waarden voor "Norm" in de tabel zijn de waarden die gelden in de situatie met SVKW. (zie hoofdstuk 2.1.2)

Zie voor een uitgebreidere toelichting op de situaties A, B en C hoofdstuk 3.3.
Een korte, en daardoor niet volledige toelichting is :

Situatie A = De bestaande situatie (zonder SVKW).
(kruinhoogte uit kolom 5 in de tabellen 2 t/m 9)

Situatie B = De situatie met SVKW en met dijktafelhoogtes.
(kruinhoogte uit kolom 6 in de tabellen 2 t/m 9)

Situatie C = De situatie met SVKW en met verder benodigde dijkverhogingen.
(kruinhoogte uit kolom 7 in de tabellen 2 t/m 9)

(*1) = zie hoofdstuk 8.2

Albasserw. nr lokatie	over-slag l/s/m	MHW l/2000	best. hoogte	kruinhoogte basisgeval	Na Verhoging	7 - 6 [cm]
1 2	3	4	5	6	7	8
34 A147L100	1	3.15	3.90	3.90	B	0
35 A150T165	0.1	3.20	4.25	4.25	S	0
36 A151L000	1	3.30	4.25	4.25	T	0
37 A988T600	0.1	3.30	---	---	---	0
38 A162L000	1	3.30	5.90	5.70	D	0
39 A164L055	1	3.30	5.90	6.10	D	0
40 A165L000	1	3.35	6.00	5.40	T	0
41 A169L050	1	3.35	5.80	5.70	H	0
42 A172L180	1	3.35	5.70	5.50	D	0
43 A173L032	1	3.35	5.70	5.35	D	0
44 A181L000	1	3.45	5.60	5.20	DTO	0
45 A182L000	1	3.45	4.40	4.40	BST	15
46 A192T000	0.1	3.55	5.91	5.38	DTO	0
47 A201L100	1	3.60	6.12	5.30	DTO	0
48 A216L000	1	3.85	5.90	5.55	D	0
49 A218L072	1	3.90	6.00	5.55	D	0
50 A223L130	1	4.05	6.10	5.60	DTH	0
51 A237L000	1	4.35	6.70	6.05	D	0
52 A244L000	1	4.50	6.65	6.07	D	0
53 A246L020	1	4.55	6.40	5.85	D	0
54 A248L020	1	4.60	6.40	5.85	D	0
55 NPORT411	0.1	4.70	5.45	5.15	D	0
56 NPORT416	0.1	4.70	5.55	5.45	B	0
57 A270L000	1	5.05	5.75	5.55	B	0
58 A275L000	1	5.10	5.85	5.85	S	0
59 A297L000	1	5.70	6.25	6.25	T	20
60 AL03L000	1	5.80	6.40	6.40	A	10
61 AL20L000	1	6.15	6.60	6.60	A	30
62 AL31L000	1	6.30	6.80	6.80	N	30
63 AV47L000	1	6.45	6.90	6.90	D	20
64 AV62L000	1	6.75	7.35	7.35	B	0
65 AH80L000	1	7.05	7.65	7.65	B	0

Label 2.

Albasserw. nr lokatie	over-slag l/s/m	MHW l/2000	best. hoogte	kruinhoogte basisgeval	Na Verhoging	7 - 6 [cm]
1 2	3	4	5	6	7	8
1 A955L130	1	6.25	6.30	6.30	W	95
2 A388L050	1	6.15	6.45	6.45	W	40
3 A001L000	1	5.45	5.78	5.78	W	47
4 A018L180	1	4.75	---	---	W	---
5 A020LVAR	1	4.70	---	---	W	---
6 A022L190	1	4.65	5.50	5.50	B	0
7 A023L178	1	4.60	5.40	5.40	B	0
8 A026L070	1	4.45	5.50	5.50	B	0
9 A028L068	1	4.35	5.20	5.20	B	0
10 A029L050	1	4.30	5.20	5.20	W	10
11 A030L020	1	4.30	5.00	5.00	W	15
12 A034L150	1	4.10	5.05	5.05	B	0
13 A035L050	1	4.05	---	---	W	---
14 A039L050	1	3.95	---	---	W	---
15 A0408000	10	3.95	4.50	4.50	B	0
16 A0498000	10	3.70	4.20	4.20	B	0
17 A0518000	10	3.70	4.20	4.20	B	0
18 A063L00A	-	---	---	---	---	---
19 A969L00A	10	3.40	4.00	4.00	B	0
20 A078L00A	1	3.20	4.15	4.15	B	0
21 A099L000	1	3.05	4.00	4.00	T	0
22 A9748950	10	3.05	---	---	A	---
23 A975L800	1	3.00	---	---	A	---
24 A976L340	1	3.00	---	---	N	---
25 A977L100	1	3.00	---	---	D	---
26 A111L140	1	3.00	4.60	4.60	B	0
27 A116L100	1	3.00	3.77	3.77	W	43
28 A119L150	1	3.05	3.50	3.50	W	29
29 A122L050	1	3.05	3.70	3.70	B	0
30 A124P000	1	3.05	3.75	3.75	B	0
31 A139L120	1	3.10	3.65	3.65	W	44
32 A142L050	1	3.10	3.90	3.90	W	35
33 A147L050	1	3.15	3.90	3.90	W	20

Dijkhoogten Albasserwaard

Toelichting bij kolom 6:

Toelichting bij kolom 7:

- DTO = Dijktafelhoogte op basis van oude MHW
- DTH = Dijktafelhoogte
- Bestaand,BST = Bestaande hoogte
- D = Dijktafelhoogte aangehouden
- B = Bestaande hoogte aangehouden
- M = MHW + 0.50 m is maatgevend
- W = kruinhoogte uit golfoverslagkriterium

dienst weg- en waterbouwkunde

nr	Hoekse Waard naam	over- slag 1/s m	MHW 1/2000	best. hoogte	kruin- hoogte basisgeval	na ver- hoging
1	2	3	4	5	6	7
1	1, Oud Beij, hm 692	1	2.75	5.23*	4.80	D I J K T A F E L H O O G T E N
2	2, Goidschalx, hm 22	1	2.75	5.33	4.80	
3	3, Goidschalx, hm 32	1	2.75	4.84	4.80	
4	3/4, Heinenoord, hm 43	1	2.75	4.77	4.80	
5	5, Puttersh, hm 124.40	1	2.85	5.14	4.80	
6	5, Puttershoek, hm 140	1	2.85	4.54	4.35	
7	12, De Wacht, hm 222	1	2.80	4.50	4.00	
8	17, Numansdorp, hm 349	1	2.70	6.04	4.50	
9	22, Bakkerskeet, hm 520	1	2.55	5.06	4.50	
10	22, Oudendijk, hm 548	1	2.50	4.81	4.50	
11	24, OudeKorend, hm 559	1	2.50	4.96	4.50	
12	27, Goudswaard, hm 588	1	2.55	4.89	4.00	
13	28, Goudswaard, hm 592	1	2.55	5.00	4.00	
14	30, Piershil, hm 608	1	2.60	4.82	4.00	
15	31, NieuwBeij, hm 624	1	2.60	4.62	4.10	
16	32, NieuwBeij, hm 636	1	2.65	4.89	4.20	
17	32, Brakelsveer, hm 667	1	2.70	5.02	4.50	
18	32, OudBeij, hm 684	1	2.70	5.20	4.80	

Dijkhoogten Hoekse WaardTabel 3.

* Bovenkant keersluis Oud Beijerland heeft een hoogte van 4.91 m +NAP

kolom 5 bestaande hoogten : bestaande hoogten in 1980.

nr	Eiland van Dordrecht naam	over- slag l/s m	MHW 1/2000	best. hoogte	kruin- hoogte basisgeval	na ver- hoging
1	2	3	4	5	6	7
1	Noordendijk	0.1	3.00	3.80	3.80	B
2	Wantijdijk	0.1	3.00	5.0-5.7	4.10	D
3	Wantijdijk	1	3.00	4.80	4.10	D
4	Dijk vd Alloyezen	1	3.40	5.20	5.30	D
5	Dijk vd Alloyezen	1	3.40	4.50	4.50	D
6	Biesbosch Oostdijk	1	3.25	4.60	4.05	D
7	Bb Westdijk	1	3.00	4.50	3.85	D
8	Bb Zuidwestdijk	0.1	2.90	4.40	4.65	D
9	Bb Zuidwestdijk	0.1	2.90	4.45	4.60	D
10	Bb Zuidwestdijk	0.1	2.90	4.30	4.30	B
11	Bb Zuidwestdijk	0.1	2.90	4.20	4.20	B
12	Buitend vd Zuidpunt	0.1	2.85	4.70	3.85	D
13	Kildijk Rijksstrw	1	2.80	4.40	4.10	D
14	Kildijk Wioldrecht	1	2.80	4.7-5.2	4.15	D
15	's-Gravendeelse dijk	1	2.90	3.80	3.80	B
16	Weeskinderendijk	1	2.95	3.70	3.70	B
17	Hoge Bakstraat	vert	2.95	3.70	3.70	B
18	Sluisweg	vert	2.95	3.70*	3.70	B
19	Voorstraat	vert	3.00	3.65*	3.65	B
20	Noordendijk	vert	3.00	3.90	3.90	B

Dijkhoogten Eiland van DordrechtTabel 4.

* Dit zijn hoogten met vloedplanken. De Voorstraat zonder vloedplanken heeft een hoogte van 3.30 m +NAP.

Toelichting:

- D : Dijktafelhoogte (vak is versterkt)
B : Bestaande hoogte (vak is niet versterkt)

dienst weg- en waterbouwkunde

nr	IJsselmonde naam, locatie	over- slag l/s m	MHW 1/4000	best. hoogte	kruin- hoogte basisgeval	na ver- hoging
1	2	3	4	5	6	7
1	Vossendijk hmp 4,	1	1	2.90	5.70	4.80
2	Vossendijk hmp 19,	2	1	2.95	5.80	5.00
3	Vossendijk hmp 24,	3	1	3.00	5.80	5.20
4	Vossendijk hmp 26,	4	1	3.00	5.70	5.20
5	Vossendijk hmp 30,	5	1	3.00	6.00	5.20
6	Ruigenplaatdijk,	6C	10	3.35	5.20	5.20
7	Ruigenplaatdijk,	6D	10	3.35	5.20	5.20
8	Vondelingenweg,	7	10	3.40	5.20	5.20
9	Vondelingenweg,	8	10	3.45	5.50	5.20
10	Vondelingenweg,	9	10	3.45	5.50	5.20
11	Waalhavendijk,	10	1	3.45	5.40	5.20
12	Waalhavendijk,	11	1	3.45	5.80	5.40
13	Waalhavendijk,	12	1	3.45	5.50	5.40
14	Doklaan,	13	1	3.45	5.60	5.10
15	Doklaan,	14	vert.	3.50	5.20	5.10
16	Brielselaan,	15	1	3.50	5.30	4.80
17	Brielselaan,	16	1	3.50	5.30	4.80
18	MaashavenOostzijde,	17	10	3.50	5.50	5.30
19	Brede Hilledijk,	19	1	3.50	5.30	5.20
20	Tweede Rosestraat,	21	1	3.50	3.60	4.80
21	Stadionweg,	22	0.1	3.45	5.60	5.10
22	Stadionweg,	23	1	3.45	5.70	5.10
23	Stadionweg,	24	1	3.45	5.20	5.10
24	van Slijpelaan,	25	1	3.45	5.30	5.10
25	Bichondijk,	26	1	3.45	5.30	5.00
26	Houthavendijk,	27	1	3.45	5.50	5.00
27	Houthavendijk,	28	1	3.45	5.50	5.00
28	Houthavendijk,	29	1	3.45	5.50	5.00
29	Oostdijk,	30A	1	3.45	3.75	4.80
30	Oostdijk,	30B	1	3.40	3.75	4.80
31	Oostdijk,	30C	1	3.40	3.75	4.95
32	Eenige Dijk hmp 0,	31	1	3.40	3.75	5.00
33	Eenige Dijk hmp 4,	32	1	3.40	3.70	4.75
34	Molendijk,	33	0.1	3.20	4.70	5.00
35	Veersedijk hmp 20,	34	1	3.10	5.25	4.50
36	Ringdijk hmp 49,	35	1	3.05	4.80	4.30
37	Lindtsedijkhmp106,	36	0.1	2.90	5.20	4.30
38	Nessendijk,	37	1	2.85	4.50	4.60
39	Zegenpoldersedijk,	38	1	2.80	4.90	4.30

Dijkhoogten IJsselmonde

Tabel 5.

Toelichting:

D : dijktafelhoogte MHW '71

DN : dijktafelhoogte MHW '86

nr	Delfland/Schieland naam	over- slag 1/s m	MHW 1/10000	best. hoogte	kruin- hoogte basisgeval	na ver- hoging
1	2	3	4	5	6	7
1	hmp 22.0	1	5.45	6.15	6.30	Z
2	hmp 19.8	1	5.45	6.29	6.30	I
3	hmp 18.0	1	3.60	6.89	6.20	E
4	hmp 15.6	1	3.55	6.41	5.90	D
5	dp 14.7	1	3.55	6.20	5.70	I
6	dp 12. ,Burg de Jongkade	1	3.45	3.20	5.50	J
7	dp 11.7, sluis OZ	1	3.45	6.00	5.50	K
8	dp 10.4	1	3.40	6.01	5.60	T
9	dp 6.1,Stephonsonw.	10	3.40	5.30	4.90	A
10	dp3.1,KonWilhelminah.NZ	1	3.45	3.87	4.90	F
11	dp 0.1,Wilhelminahaven OZ	1	3.50	5.13	4.90	E
12	Havendijk	1	3.50	4.99	5.25	L
13	Marconiplein/Hudsonpad	1	3.55	4.53	4.75	H
14	Hudsonstraat/2eSchanstr	1	3.55	4.73	4.75	F
15	Westkousdijk/Schiemond	vert	3.55	4.88	4.75	O
16	D.Fortuynplein NOZ	vert	3.60	4.15	4.75	O
17	Boompjes/Rederijstr	10	3.60	5.33	5.20	G
18	Maasboulevard	10	3.60	5.24	5.20	T
19	Maasboulevard	10	3.60	4.92	5.20	E
20	Honingerdijk	1	3.55	5.30	4.80	N
21	Honingerdijk	1	3.55	4.83	4.80	
22	bochtafsnijding de Esch	10	3.55	5.74	4.80	
23	IJsselmondselaan	1	3.50	4.57	4.80	8
24	Nijverheidsstraat	1	3.50	5.10	4.80	

Dijkhoogten Schieland/Delfland

Tabel 6.

nr	locatie, dijkpaal		over- slag l/s m	MHW 1/2000	best. hoogte	kruin- hoogte basisgeval	na ver- hoging
1	2		3	4	5	6	7
Krimpenerwaard							
1	1	HM 23.5	1	3.35	4.60	4.50	D
2	2	HM 23.4+20	1	3.35	4.50	4.50	T
3	3	HM 23.2	1	3.30	4.75	4.80	H
4	4	HM 22.9	1	3.30	4.60	4.80	H
5	6	HM 218	0.1	3.30	4.50	4.50	B
6	7	HM 216	0.1	3.30	4.50	4.50	E
7	9	HM 211	0.1	3.30	4.50	4.50	S
8	10	HM 206	0.1	3.30	4.40	4.40	T
9	11	HM 200	0.1	3.30	4.40	4.40	A
10	12	HM 170	0.1	3.30	4.90	4.90	A
11	13	HM 165	0.1	3.30	5.00	5.00	N
12	14	HM 154/155	0.1	3.35	4.70	4.70	D
13	15	HM 139, MUUR	vert.	3.40	4.50	4.50*	D
14	16	DP 65	1	3.80	5.30	4.95	D
15	17	DP 20	1	4.35	5.80	5.30	T
16	18	DP 6	0.1	4.45	5.70	5.40	H
Lopikerwaard							
17	19	HM 183	1	4.65	5.70	5.70	B
18	20	HM 127	0.1	5.35	6.00	6.00	S
19	21	HM 110	0.1	5.50	6.15	6.15	T
20	22	HM 80	1	5.90	6.90	6.70	H
21	23	HM 49	1	6.15	7.50	7.25	D
22	24	HM 24	1	6.40	7.40	7.20	T
23	25	HM 10	1	6.45	7.30	7.25	H

Dijkhoogten Krimpener- en Lopikerwaard

Tabel 7.

* : vak 13 is weliswaar al versterkt, maar niet tot het niveau van de dijktafelhoogte. Daarom wordt in het basisgeval uitgegaan van de bestaande hoogte.

Toelichting kolom 6:

DTH = Dijktafelhoogte aangehouden

BST en Bestaand = Bestaande hoogte aangehouden

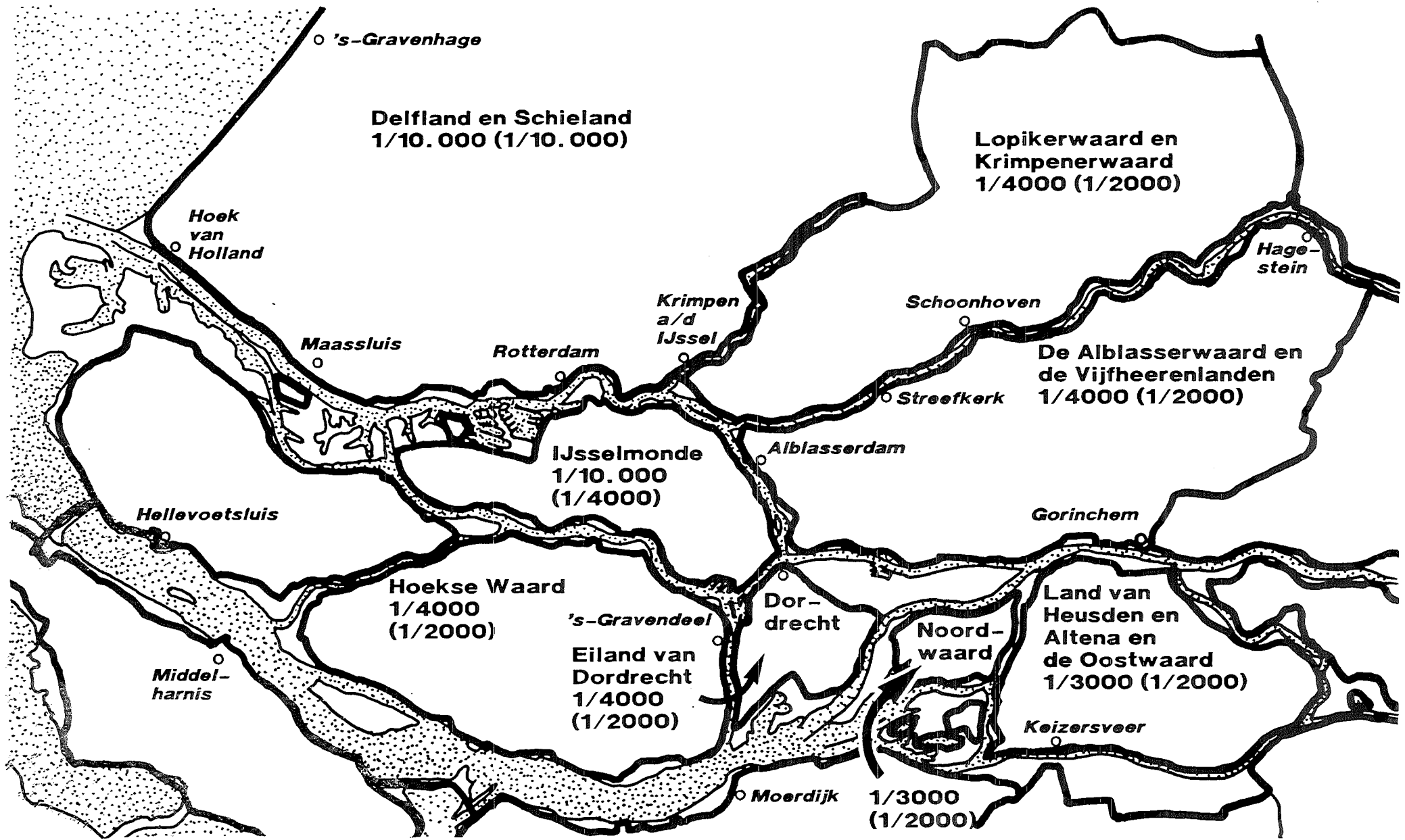
nr	locatie	over- slag	MHW 1/2000	best. hoogte	kruinhoogte basisgeval	Na verhoging	7 - 6 [cm]
1	2	3	4	5	6	7	8
linker oever Nieuwe Merwede							
1	km 971+550	1	3.35	5.55	5.55	5.55	0
2	km 971+450	0.1	3.35	5.30	5.30	5.30	0
3	km 970+800	0.1	3.40	5.10	5.10	5.10	0
4	km 970+450	0.1	3.45	4.75	4.75	4.75	0
5	km 969+050	0.1	3.60	5.20	5.20	5.20	0
6	km 967+850	0.1	3.70	5.40	5.40	5.40	0
7	km 965+850	0.1	3.95	4.85	4.85	4.95	10
8	km 965+050	0.1	4.05	5.40	5.40	5.40	0
9	km 964+450	1	4.15	5.25	5.25	5.25	0
10	km 962+800	0.1	4.45	4.95	4.95	6.20	125
11	km 962+500	1	4.50	6.55	6.55	6.55	0
Steurgat - Biesbosch							
12	profiel 1	0.1	3.00	4.15	4.15	4.15	0
13	profiel 7	0.1	3.00	3.30	3.30	3.60	30
14	profiel 19	1	3.00	3.30	3.30	3.50	20
15	profiel 26	0.1	3.00	2.75	2.75	3.50	75
16	profiel 31	1	3.00	3.20	3.20	3.50	30
17	profiel 35	0.1	3.00	3.55	3.55	3.65	10
18	profiel 38	1	3.00	3.30	3.30	3.90	60
19	profiel 40	1	3.00	4.25	4.25	4.25	0
20	profiel 41	1	3.00	3.05	3.05	3.50	45
21	profiel 44	0.1	2.99	3.50	3.50	3.70	20
22	profiel 50	1	2.95	3.70	3.70	3.70	0
23	profiel 53	1	2.95	3.60	3.60	4.25	65
24	profiel 55	0.1	2.95	4.60	4.60	4.60	0
25	profiel 58	1	2.95	3.65	3.65	3.80	15
26	profiel 60	0.1	2.95	3.10	3.10	3.65	55
27	profiel 71	1	2.90	3.10	3.10	3.40	30
28	profiel 75	1	2.90	3.50	3.50	4.00	50

Dijkhoogten Noordwaard

Tabel 9.

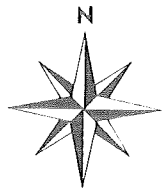
Literatuurlijst

- [1] Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken.
Deel 2 - Benedenrivierengebied.
Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen.
September 1989
- [2] Uitgangspunten MHW bepaling in de situatie met SVKW.
Memo nr AvU 88.10 dd 23-09-1988
ir. A. van Urk / ir. J.P.F.M. Janssen
- [3] Gebruikershandleiding programma 'DIJKRING' versie 3.2
Notitie WBVO-N-88006 RWS-DWW, december 1989
- [4] Berekeningen Alblasserwaard.
concept notitie WBVO-M-89021, RWS-DWW
- [5] Rapport Deltacommissie.
Staatsdrukkerij. 1960
- [6] Kruinhoogte na aanleg van een SVKW
Nota WBVO-N-89022, RWS-DWW
- [7] Het optreden van hoogwaterstanden in het
Noordelijk Deltagebied.
Nota 87.018 DBW/RIZA, maart 1987
- [8] Maatgevende hoogwaterstanden in het benedenrivieren-
gebied in de situatie met een stormvloedkering in de
nieuwe waterweg, Nota 89.069 DBW/RIZA, november 1989
ir. A. van Urk
- [9] Beveiliging benedenrivierengebied tegen stormvloeden
Beleidsanalyse Milieu-Effect Rapport, deel 1
RWS, sept 1987
- [10] Maas en Waal
Nota WBVO-N-89046, RWS-DWW
ir. J. Niemeijer
- [11] Schieland / Delfland
Nota WBA-R-89132, RWS-DWW
ir. J. Niemeijer
- [12] Kruinhoogten Alblasserwaard
Nota WBA-N-89082, RWS-DWW
ir. M.J. Koster



Dijkringen met geldende overschrijdingsfrequenties in het noordelijk Deltagebied

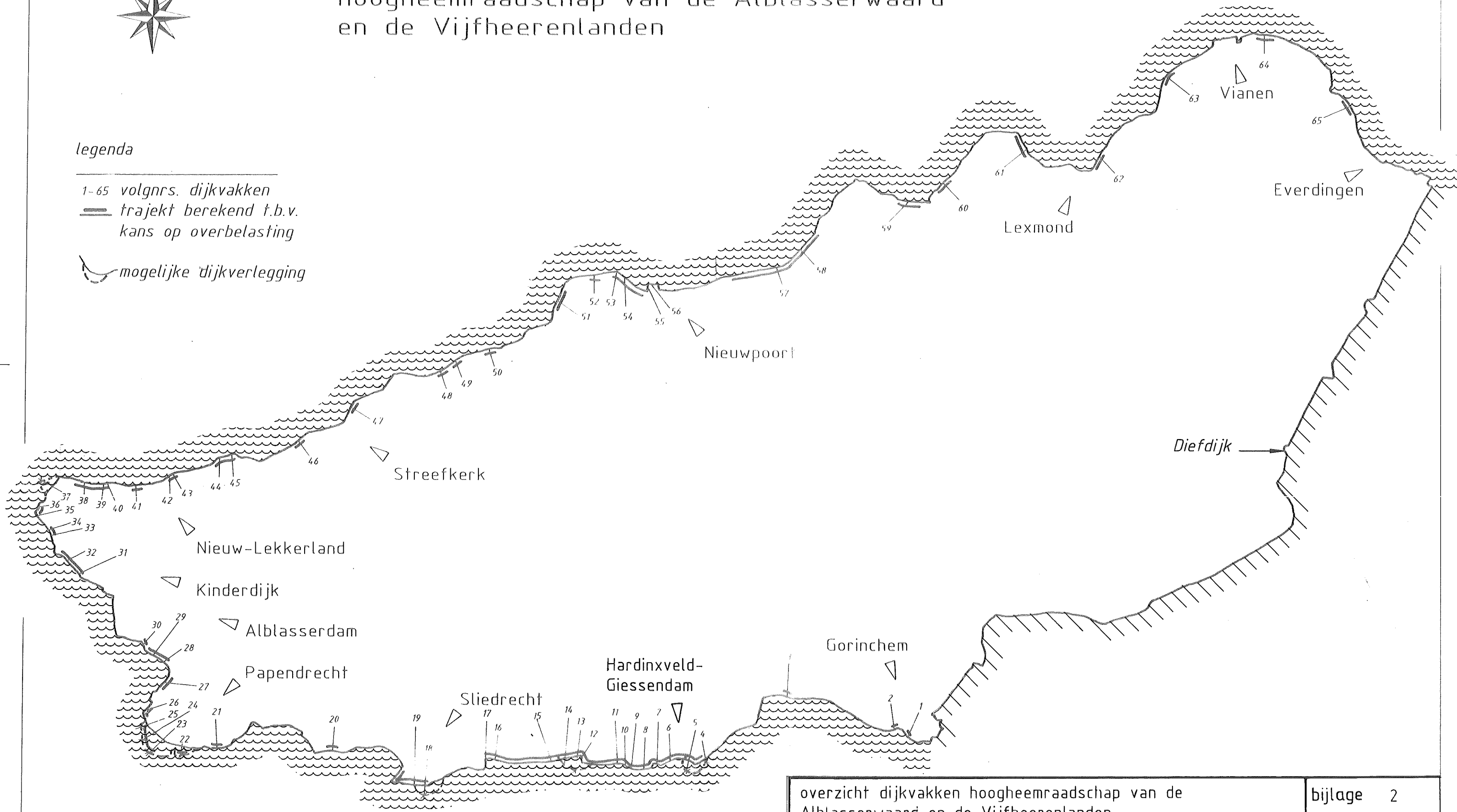
1/10.000 = zonder kering; (1/4000) = met kering



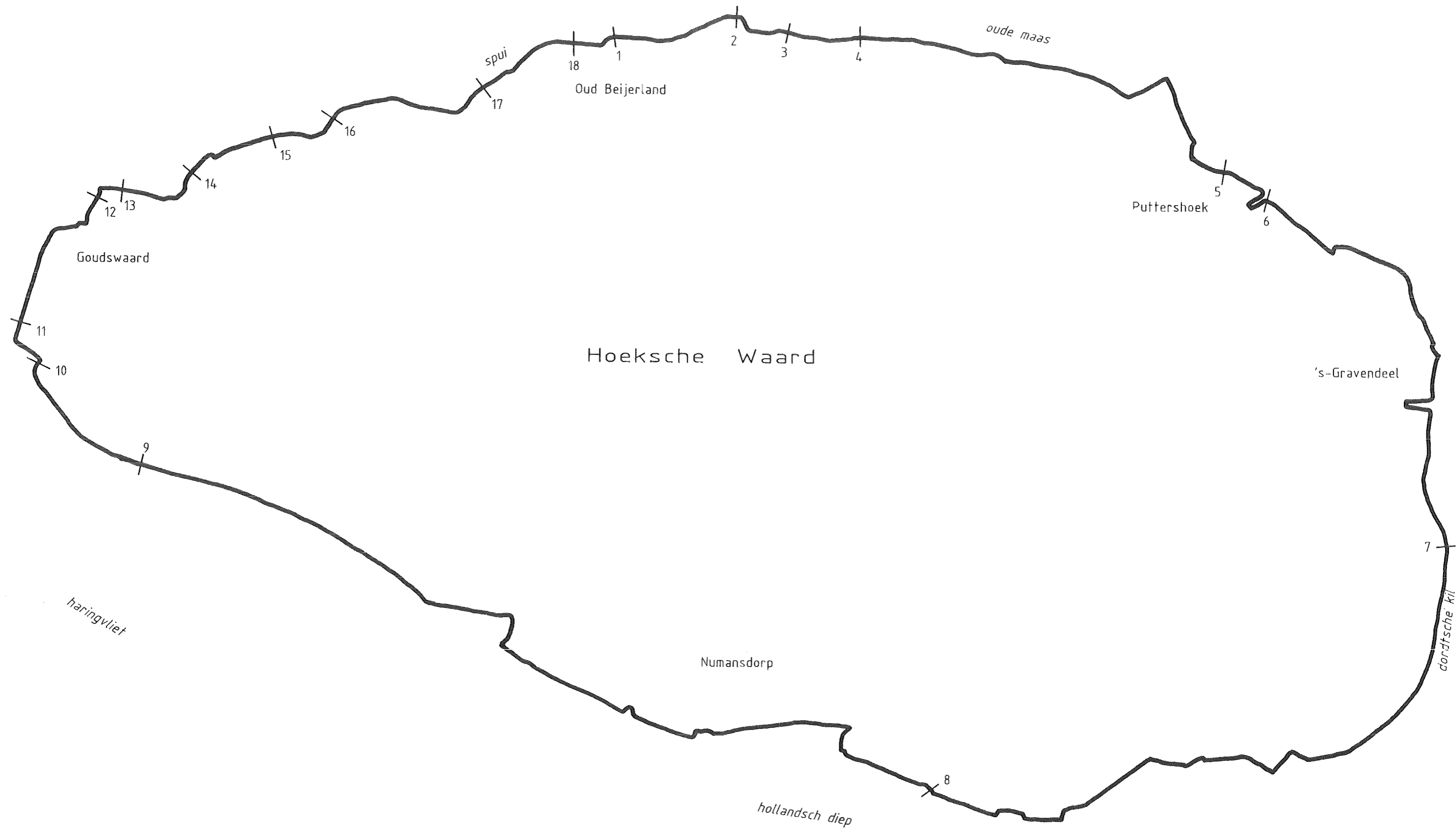
overzicht dijkvakken hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden

legenda

- 1-65 volgns. dijkvakken
- traject berekend t.b.v. kans op overbelasting
- ~ mogelijke dijkverlegging



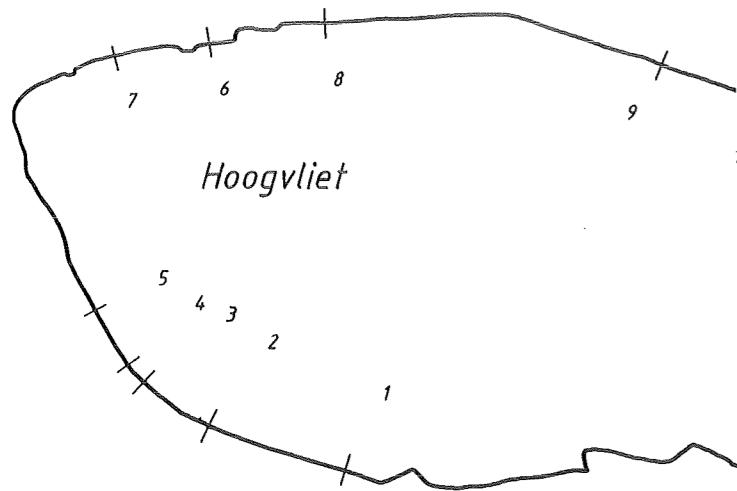
overzicht dijkvakken hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden					bijlage 2
					schaal -
	rijkswaterstaat DIENST WEG- EN WATERBOUWKUNDE hoofdafdeling waterbouw	gef.	gew.	gez.	formaat
					A3
					werknr. tek. nr. 89.034



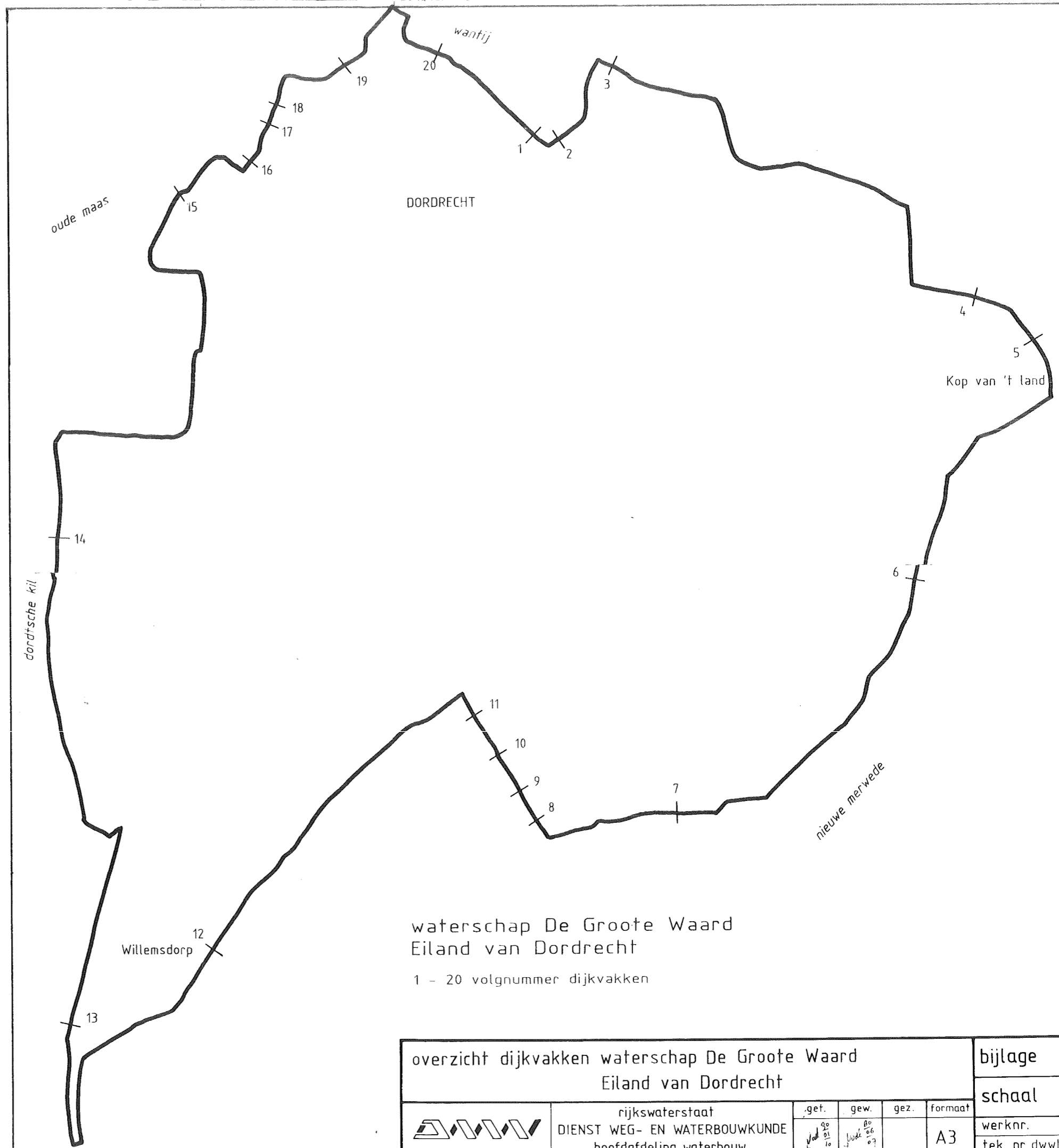
overzicht dijkvakken Waterschap De Groote Waard					bijlage 3	
Hoeksche Waard					schaal	
	rijkswaterstaat		gef.	gew.	gez.	formaat
	DIENST WEG- EN WATERBOUWKUNDE		90			A3
	hoofdafdeling waterbouw		11			
					werknr.	
					tek. nr. dwwb90.004	

legenda

1 - 39 volg. nr. dijkvakken



over
Water



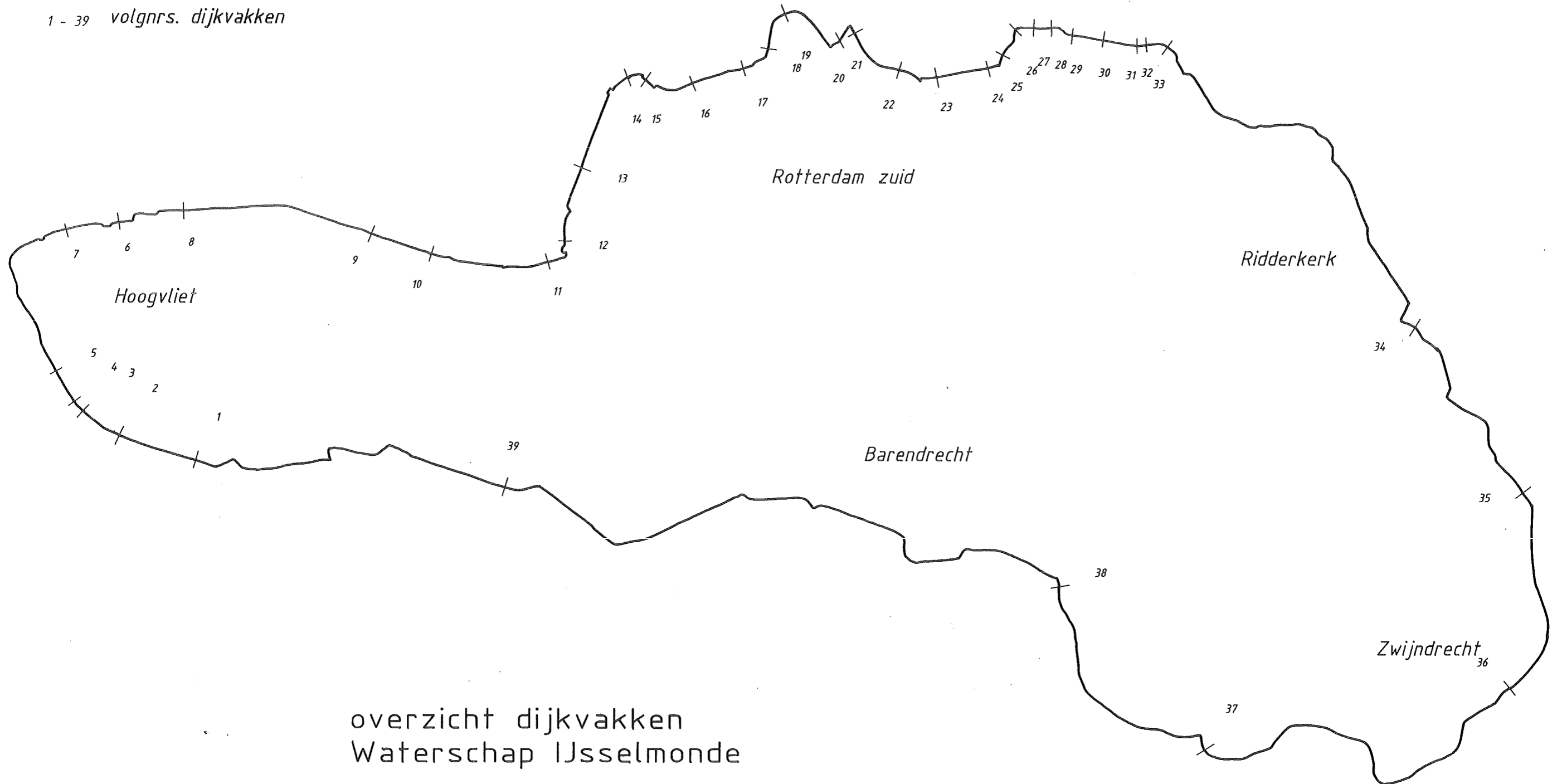
waterschap De Grootte Waard
Eiland van Dordrecht

1 - 20 volgnummer dijkvakken

overzicht dijkvakken waterschap De Grootte Waard Eiland van Dordrecht				bijlage 4	
				schaal	
	rijkswaterstaat DIENST WEG- EN WATERBOUWKUNDE hoofdafdeling waterbouw		get.	gew.	gez.
			10/01/90	10/06/90	
			A3		werknr.
					tek. nr. dwl.90 002

legenda

1 - 39 volgns. dijkvakken



overzicht dijkvakken
Waterschap IJsselmonde

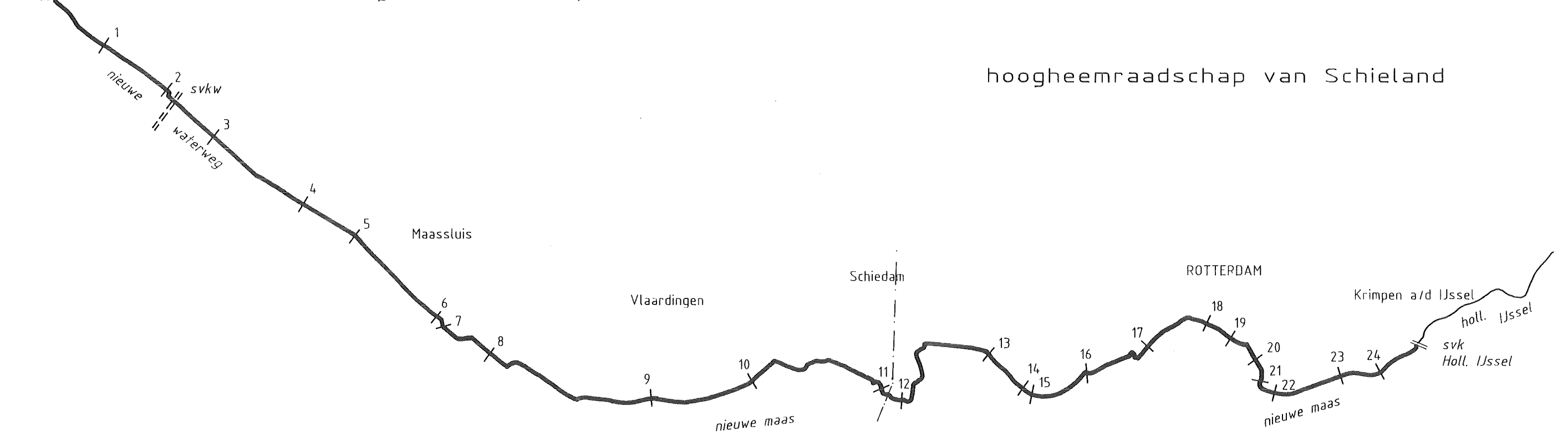
overzicht dijkvakken waterschap IJsselmonde						bijlage 5	
						schaal -	
	rijkswaterstaat			gef.	gew.	gez.	formaat
	DIENST WEG- EN WATERBOUWKUNDE						A3
hoofdafdeling waterbouw							werknr. tek. nr. 88.206

noordzee



duinen
Hoek van Holland

hoogheemraadschap van Delfland

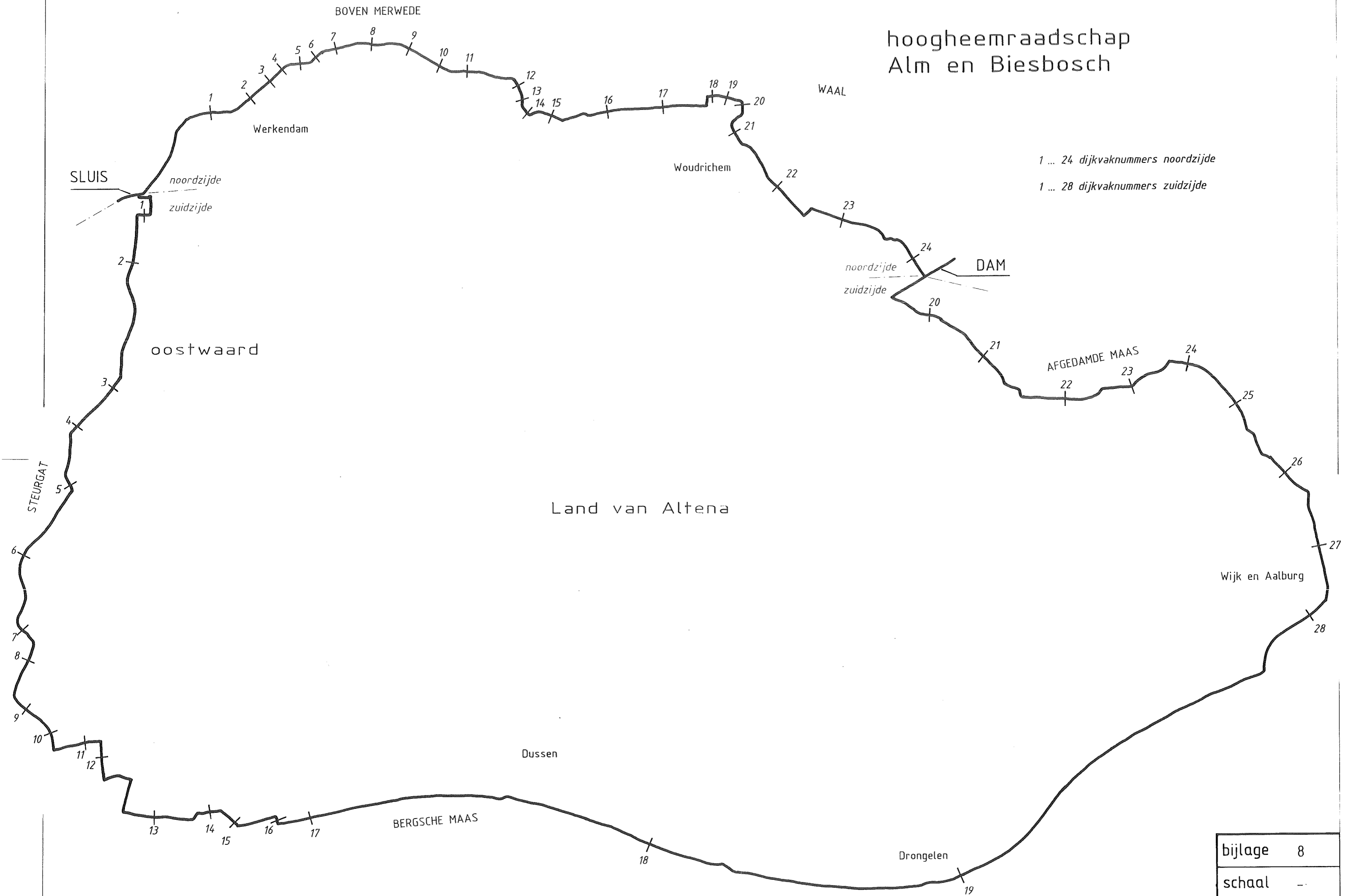
hoogheemraadschap van Schieland



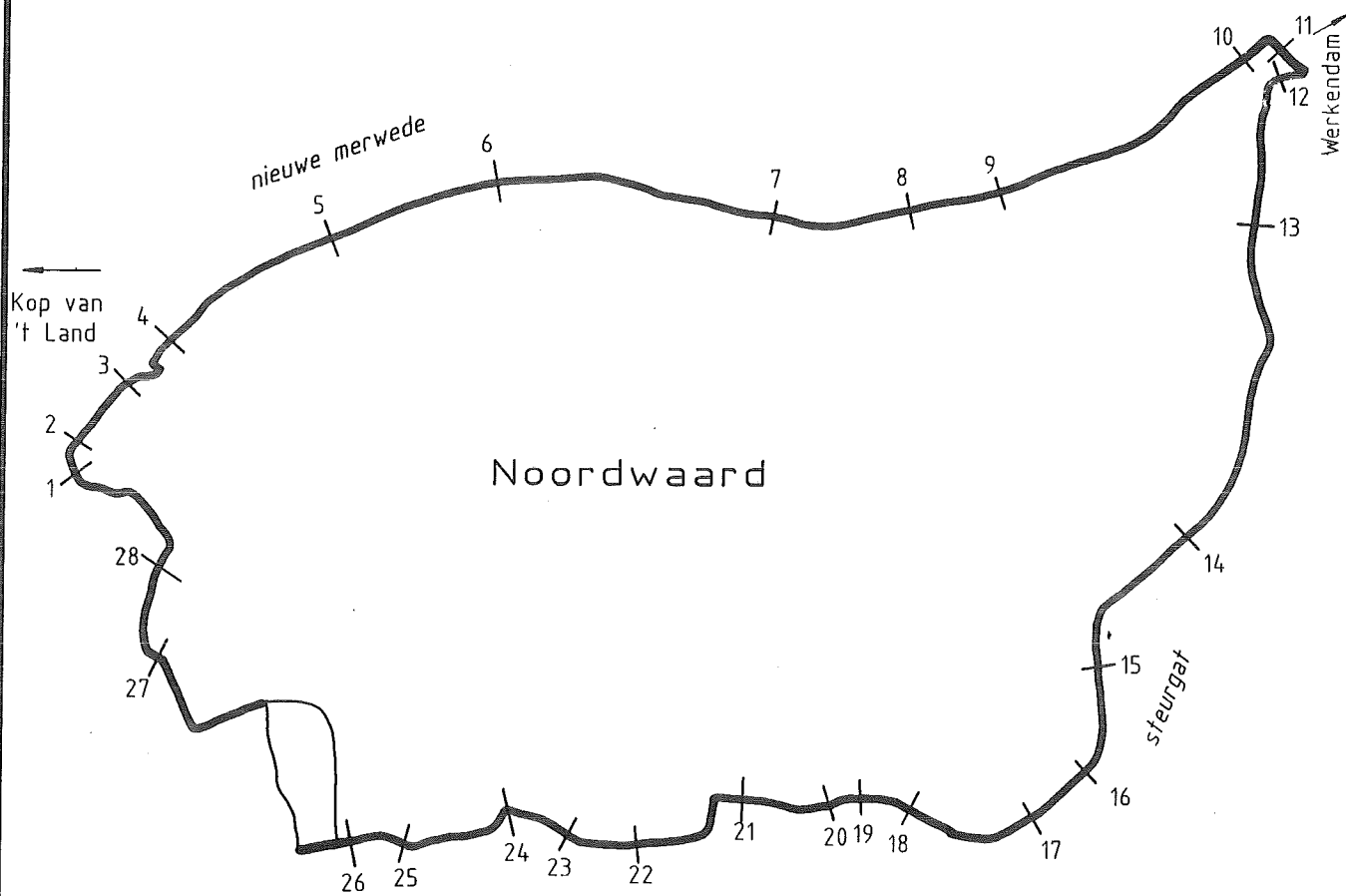
1 - 11 volgnummers dijkvakken Delfland
 12 - 24 idem Schieland

overzicht dijkvakken Delfland en Schieland					bijlage 6	
					schaal	
	rijkswaterstaat			get.	gew.	gez.
	DIENST WEG- EN WATERBOUWKUNDE					
hoofdafdeling waterbouw						formaat A3
					werknr. tek. nr. awwb90.001	

hoogheemraadschap Alm en Biesbosch



bijlage	8
schaal	-
werknr.	
tek. nr.	89.142



Hoogheemraadschap
Alm en Biesbosch
Noordwaard

1 - volgnummers dijkvakken

overzicht dijkvakken Noordwaard (hhs Alm en Biesbosch)

bijlage 9

schaal



rijkswaterstaat
DIENST WEG- EN WATERBOUWKUNDE
hoofdafdeling waterbouw

get	gew	gez	formaat
10/11			A4

werknr.
tek. nr dwwb90.006