

Projectplan Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk

Auteur

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs

Registratienummer

EDM69-1/zeir/143

Datum

25 mei 2011

Versie

3.0.

Status

Definitief concept

Afdeling

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Bevelandseweg 1
Postbus 250
1700 AG Heerhugowaard



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Waarom dijkversterking?	4
1.2	Locatie	4
1.3	Historie	5
1.3.1	Drooglegging	6
1.3.2	Wielen als gevolg van de Tweede Wereldoorlog	6
1.3.3	Rij- en vaarpolder	6
1.3.4	Ontstaan van de Omgelegde Stonteldijk	7
1.4	Functie	8
1.5	Beschermingsniveau	8
1.6	Voortraject Projectplan	8
1.6.1	Startnotitie	9
1.6.2	Milieueffecten en voorkeursalternatief (VKA)	10
1.7	Leeswijzer	12
2	Toetsing als basis van de versterking	13
2.1	Procedure	13
2.1.1	Wet op de Waterkering	13
2.1.2	Toetsing	13
2.1.3	Verbetervoorzieningen en projectplan	13
2.1.4	Waterwet	13
2.2	Toetsresultaten	13
2.2.1	Wieringermeerdijk	13
2.2.2	Omgelegde Stonteldijk	14
2.3	Scope van de dijkverbetering	15
3	Ontwerpbasis	17
3.1	Vigerende normen en leidraden	17
3.2	Robuust, uitbreidbaar en flexibel ontwerpen	18
3.2.1	Robuust	18
3.2.2	Uitbreidbaar	18
3.2.3	Flexibel	19
3.3	Geometrische randvoorwaarden	19
3.3.1	Dijkvakindeling	19
3.3.2	Huidige bekleding	19
3.3.3	Dijkopbouw	20
3.4	Hydraulische randvoorwaarden	22
3.5	Geotechnische randvoorwaarden	25
4	Ontwerpresultaat	27
4.1	Inleiding	27
4.2	Laagdikte	27
4.2.1	Golfklappen en wateroverdrukken	27
4.2.2	Bovenbeëindiging	28
4.3	Onderbeëindiging Wieringermeerdijk	30
4.4	Stortberm/teenbestorting	31
4.5	Aandachtspunten voor de uitvoering	32
4.5.1	Stormseizoen	32
4.5.2	Hergebruik van de bloksteen	32



4.5.3	Viscositeit van het gietasfalt	32
4.5.4	Begroeiing op het boventalud	32
4.6	Detallering	32
4.6.1	Aansluiting op de niet versterkte bekleding	32
4.6.2	Inpassen van de zandoverslag (Wieringermeerdijk)	33
4.6.3	Inpassen van gemaal Lely	34
4.6.4	Detailoplossing strandje Zuiderhaven (Omgelegde Stonteldijk)	35
4.7	Uitvoering	35
4.7.1	Uitvoeringsbeschrijving Wieringermeerdijk	36
4.7.2	Globale uitvoeringsbeschrijving Omgelegde Stonteldijk	37
4.7.3	Depotlocaties	38
4.7.4	Rijroutes	39
4.7.5	Op- en afritten	39
4.7.6	Zetting en klink	39
4.7.7	Grondverzet	40
4.7.8	Kabels en leidingen	40
4.8	Beheer en onderhoud	40
4.9	Hoeveelheden	40
4.9.1	Wieringermeerdijk	41
4.9.2	Omgelegde Stonteldijk	41
5	Toetsing waterwet	43
5.1	Eisen waterwet	43
5.2	Overstromingen, wateroverlast en waterschaarste	43
5.3	Chemische en ecologische kwaliteit	44
5.4	Maatschappelijke functies	46
5.4.1	Landschap, Natuur en Cultuurhistorie	46
5.4.2	Land, tuinbouw en visserij	50
5.4.3	Recreatie	50
5.4.4	Industrie	51
5.4.5	Waterhuishouding	51
5.4.6	Verkeer en vervoer	52
5.4.7	Wonen	52
6	Uitvoerbaarheidstoets	53
6.1	Milieueffectrapportage	53
6.2	Planologische inpassing	54
6.3	Andere noodzakelijke vergunningen en relevante besluiten	55
7	Literatuur	57

Bijlage 1 Aangepaste hydraulische randvoorwaarden

Bijlage 2 Ontwerptekeningen Wieringermeerdijk

Bijlage 3 Tekeningen kabels en leidingen

Bijlage 4 Grastoetsberekeningen

Bijlage 5 Berekeningen stortberm (van der Meer)



1 Inleiding

Een groot deel van Nederland en ook van Noord-Holland ligt onder zeeniveau. Veel Nederlanders wonen, werken en recreëren in een gebied dat zonder waterkering zou overstroomd door zee of rivierwater. Het nationale beleid is erop gericht zulke overstromingen te voorkomen.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier versterkt de komende jaren een groot aantal primaire waterkeringen (zeedijken, meerdijken en duinen). Die versterkingen zijn noodzakelijk omdat het klimaat verandert, de Noord-Hollandse bodem langzaam daalt en onze kennis van waterkeringen en de krachten waaraan ze blootstaan, toeneemt.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier versterkt momenteel 120 km dijken en duinen langs Noordzee, Waddenzee, IJsselmeer en Markermeer. De versterkingsprojecten zijn door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu opgenomen in het nationaal Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het Rijk financiert deze projecten, onder voorwaarde dat het sobere en doelmatige maatregelen zijn.

1.1 Waarom dijkversterking?

Iedere zes jaar (voorheen vijf jaar) worden de primaire waterkeringen getoetst. Bij de laatste toetsing bleek dat de steenbekleding van de Wieringermeerdijk onvoldoende gewicht en stabiliteit heeft om aan de veiligheidseisen te kunnen voldoen. Het gaat om circa 16 km afgekeurde dijk.

De Omgelegde Stonteldijk maakt ook deel uit van het HWBP. Net als voor de Wieringermeerdijk geldt dat de bekleding aan de buitenzijde van de dijk niet voldoet. Het gaat om circa 1,1 km afgekeurde dijk.

De dijken voldoen op alle andere toetssporen (hoogte, macrostabiliteit etc.)

De dijkversterkingen van de Wieringermeerdijk en de Omgelegde Stonteldijk worden samen aangepakt. Dit wordt gedaan om tijd en geld te kunnen besparen. Er hoeft maar één procedure doorlopen te worden voor beide dijken en de uitvoering kan gecombineerd worden.

1.2 Locatie

De Wieringermeerdijk en de Omgelegde Stonteldijk liggen aan de westzijde van het IJsselmeer, ten zuiden van de Afsluitdijk (zie afbeelding 1.5). In het zuiden sluit de dijk aan op de dijk Medemblik-Enkhuizen (dijkkring 13 Noord-Holland) die de noordzijde van de oudste stad van West-Friesland, Medemblik, beschermt.

In het Noorden gaat de Wieringermeerdijk ten westen van de Stontelersluis over in de Omgelegde Stonteldijk. Het te versterken deel van de Omgelegde Stonteldijk begint exact boven de duiker naar het Amstelmeerkanaal en loopt door tot de Sluiskolkade (afbeelding 1.2).

De Omgelegde Stonteldijk ligt in de Zuiderhaven van Den Oever. De haven wordt beschermd door havendammen, waardoor de maatgevende golfbelasting lager is dan voor de Wieringermeerdijk. In de reguliere toetsing is rekening gehouden met de invloed van deze havendammen.



Afbeelding 1.2. Omgelegde Stonteldijk



Afbeelding 1.3. Zuiderhaven vanuit de lucht



Afbeelding 1.1. Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk

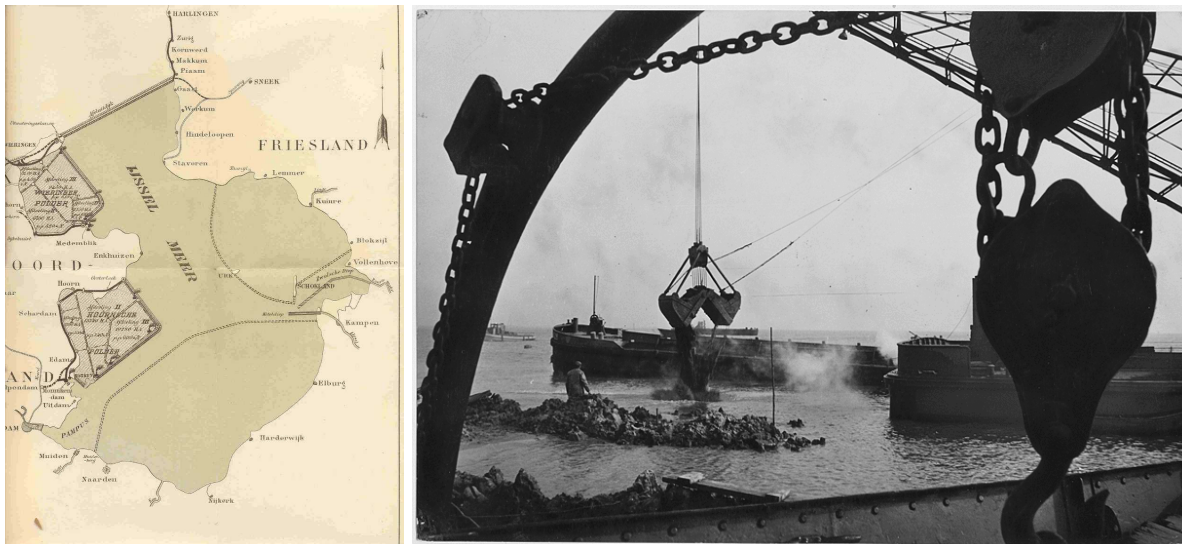


1.3 Historie



1.3.1 Drooglegging

Afbeelding 1.4 Drooglegging Wieringermeerpolder in 1930



In 1918 is besloten dat er een Afsluitdijk zou worden aangelegd en dat sommige gedeeltes van de Zuiderzee zouden worden drooggemaakt. Uiteindelijk werd met het droogleggen van het Wieringermeer niet gewacht totdat de Afsluitdijk was afgerond. De Wieringermeerdijk werd vanaf 1924 aangelegd als een echte zeedijk. De polder viel in 1930 droog en vanaf 1934 werd het land in gebruik genomen.

1.3.2 Wielen als gevolg van de Tweede Wereldoorlog

In 1945 is de dijk met springladingen tot ontploffen gebracht door de Duitse bezetter, waarbij de polder onder water liep en vrijwel alle bestaande bebouwing beschadigd werd. Het Noordelijk en Zuidelijk Wiel zijn nog zichtbare elementen die herinneren aan deze roerige tijd. Na de oorlog werd de dijk hersteld en eind 1945 lag de polder weer droog [lit.1.].

1.3.3 Rij- en vaarpolder

De Wieringermeer was de eerste droogmakerij waar de overheid ook de ontwikkeling van de woonkernen en de volkshuisvesting ter hand heeft genomen. De polder is een 'rij- en vaarpolder' in tegenstelling tot de oudere polders die uitsluitend vaarpolders waren (verkeer via water) en de jongere polders die rijpolders (verkeer via de weg) waren. De identiteit van deze polder wordt bepaald door de cultuurhistorische lijnen in het landschap die nog 'jong en gaaf' zijn, zoals ze rationeel ontworpen zijn op de tekentafel. De waterstaatkundige beperkingen en het gegeven dat de nieuwe polder geschikt moest worden gemaakt voor de landbouw, bepalen de voorwaarden waarbinnen de polder vorm mocht krijgen (Regioprofiel provincie Noord-Holland [lit.2 .])



1.3.4 Ontstaan van de Omgelegde Stonteldijk

Het gebied van de Omgelegde Stonteldijk was oorspronkelijk onderdeel van het kogen- en polderlandschap op Wieringen (de Gestekoog), een gebied waar het oorspronkelijke keileemlandschap door de zee is geërodeerd. Het plangebied was tot aan het midden van de vorige eeuw onbedijkt.

Abbeelding 1.2. Uitsnedes stafkaart 1909 en topografisch militaire kaart uit 1935¹



Den Oever als vissersdorp is eind 15^e eeuw ontstaan [lit. 24.]. In de 17^e en 18^e eeuw heeft Den Oever zich enigszins ontwikkeld vanwege de passerende scheepvaart richting Amsterdam. Met de aanleg van de Afsluitdijk, aan de zuidoostkant van het dorp, ontstond ook een omvangrijk complex van havens, sluizen en verdedigingswerken bij Den Oever. Het sluizencomplex (Stevin-sluizen), bestaat zowel uit een schutsluis als uit drie groepen uitwateringssluizen. De in deze periode aangelegde haven nam in de loop der jaren als vissershaven in betekenis toe en trok bedrijvigheid aan. De militaire stelling heeft tot in de Tweede Wereldoorlog dienst gedaan [lit. 24.].

Bij het aanleggen van de werken is de Stonteldijk verplaatst. De Stonteldijk, een wierdijk, beschermd van oudsher het eiland Wieringen tegen het water uit de Zuiderzee. De oude Stonteldijk is nog goed zichtbaar en ligt tussen de Stontelerweg en de A7 in. Aan de vorm van de oude dijk is goed te zien dat hier ook ooit een wiel lag, een restant van een dijkdoorbraak. De nieuwe dijk ligt op een stuk land dat voorheen buitendijks was.

Hoewel de Zuiderhaven van oorsprong een strakke vormgeving kent (zoals in de Voorhaven), is de beleving vanaf de dijk van een natuurlijkere aard. Dit komt door de rietkragen van de natuurlijke vooroever. Langs de dijk ligt bovendien een recreatiestrand.

De Zuiderhaven en het plangebied liggen net buiten het aardkundige monument en de aardkundige waarden van Wieringen. De Omgelegde Stonteldijk is vrij recent en heeft daarom geen historische waarde. De oude Stonteldijk heeft een hoge waarde als historisch bouwkundig object [lit. 25.]. De historische wierdijk is een provinciaal monument.

¹ www.watwaswaar.nl en www.oudestafkaarten.nl



1.4 Functie

De functie van de Wieringermeerdijk en de Omgelegde Stonteldijk verandert niet door de dijkversterking. In de Waterwet zijn de Wieringermeerdijk en de Omgelegde Stonteldijk aangemerkt als primaire waterkering categorie a. Dit zijn primaire keringen die bestemd zijn voor directe kering van het buitenwater. De dijken beschermen tegen het water van het IJsselmeer. De dijken maken deel uit van dijkkring 12 Wieringen, een gesloten stelsel van waterkeringen. Na de dijkversterking zal de dijkbekleding tenminste de komende vijftig jaar bestand zijn tegen de kracht van het water van het IJsselmeer.

1.5 Beschermingsniveau

De waterkeringen in Nederland moeten voldoen aan bepaalde eisen die in de nationale Waterwet (2009, artikel 2.2) zijn vastgelegd. Voor dijkkring 12 geldt een normfrequentie van 1/4.000.

Deze normfrequentie komt overeen met een overstromingskans die geldt voor het Deltagebied, het IJsselmeergebied, Noord-Nederland en Texel. Een overschrijdingskans van 1/4.000 betekent dat de waterkering geschikt moet zijn om alle combinaties van waterstanden en golven te weerstaan, die gezamenlijk een kans van voorkomen hebben van 1/4.000 per jaar. De economische waarde van het achterliggende gebied is mede bepalend voor de strengheid van deze norm.

1.6 Voortraject Projectplan

Voor de benodigde versterking van de dijken moet volgens de Waterwet een projectplan worden opgesteld. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) is als beheerder verantwoordelijk voor de dijk en is daarmee initiatiefnemer voor het projectplan.

Voor de onderbouwing van het projectplan is een milieueffectrapportage (m.e.r.)-procedure doorlopen. Bij het opstellen van een projectplan voor een dijkversterking over een strekking van meer dan 5 km is het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht. Dit is het geval voor het gezamenlijke project Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk.

Voordat de dijken versterkt kunnen worden, wordt een uitgebreide procedure doorlopen. Deze procedure zorgt er voor dat er voldoende ruimte is voor inspraak van belanghebbenden en de effecten van de dijkversterking goed in beeld komen.

Tabel 1.1. Procedure projectplan

procedure stap	datum afgerond of gepland
Opstellen en vaststellen startnotitie milieueffectrapportage	oktober 2009
Onderzoeken milieueffecten en bepalen van het voorkeursalternatief	augustus 2010
Het voorkeursalternatief uitwerken in het ontwerpprojectplan	april 2011
Vaststellen ontwerpprojectplan, MER en ontwerpvergunningen (gevolgd door ter inzage legging)	juli 2011
Vaststellen van het projectplan door D&H en CHI HHNK	maart 2012
Goedkeuringsbesluit GS projectplan en vergunningen (gevolgd door ter inzage legging)	april 2012
Aanvragen vergunningen voor de uitvoering	november 2012



procedure stap	datum afgerond of gepland
Uitvoeren werkzaamheden	november 2012 - augustus 2014

In de volgende paragrafen volgt een korte samenvatting van de voorgaande stappen.

1.6.1 Startnotitie

In oktober 2009 is de Startnotitie dijkversterking Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk vastgesteld door het hoogheemraadschap. Vervolgens hebben de Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Noord-Holland de richtlijnen voor het MER opgesteld. De Startnotitie is voor inspraak ter inzage gelegd. Insprekers waren in de gelegenheid om op basis van de Startnotitie aan te geven welke onderwerpen naar hun mening in het MER aan de orde moeten komen.

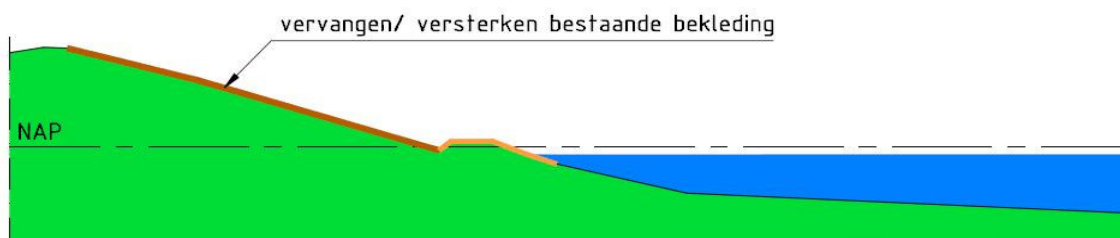
In de Startnotitie [lit. 3.] voor de milieueffectprocedure is per dijksectie aangegeven welke problemen er zijn en welke mogelijkheden voor dijkversterking daarbij onderzocht zijn.

Er zijn twee oplossingsrichtingen verkend:

- versterken of vervangen van de bekleding;
- het nemen van maatregelen die de golfaanval op de dijk verminderen.

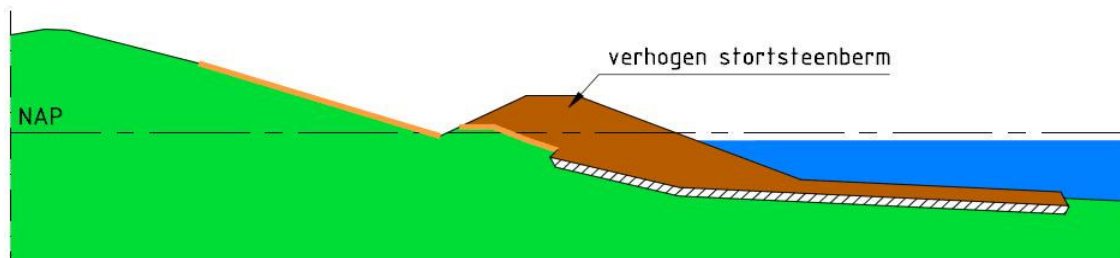
Vanuit deze oplossingsrichtingen zijn drie alternatieven voor de dijkversterking uitgewerkt:

Afbeelding 1.5. Alternatief 1 Vervangen/versterken bekleding

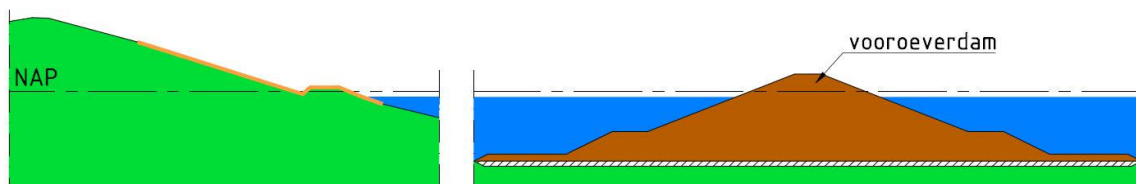




Afbeelding 1.6. Alternatief 2 Verhogen stortsteenberm



Afbeelding 1.7. Alternatief 3 Aanleg vooroeverdam



Waarbij het vervangen of versterken van de bekleding kan worden gedaan in drie varianten, te weten:

- betonzuilen;
- asfalt;
- gepenetreerde breuksteen.

In het MER is uitgegaan van het vervangen van de oorspronkelijke bekleding van de Wieringermeerdijk, omdat de stenen bekleding mogelijk hergebruikt kon worden.

Afbeelding 1.8. Bekledingsvarianten (v.l.n.r. betonzuilen, asfalt, gepenetreerde breuksteen)



Deze alternatieven zijn in het MER bestudeerd en afgewogen en op basis van deze afweging is het voorkeursalternatief bepaald.

1.6.2 Milieueffecten en voorkeursalternatief (VKA)

Het voorkeursalternatief is vastgesteld door het college van dijkgraaf en hoogheemraden (D&H) van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. De voorkeursvariant en de belangrijkste aanbevelingen uit het milieueffectrapport zijn hieronder toegelicht.



Keuze alternatief en variant

Vanuit de permanente en tijdelijke effecten blijkt voor de Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk het vervangen of versterken van de bekleding met betonzuilen of met gepenetreerde breuksteen de voorkeur te hebben. Deze twee alternatieven zijn per saldo vrijwel niet onderscheidend qua milieueffecten.

Aangezien een bekleding van gepenetreerde breuksteen aanzienlijk goedkoper is, is als voorkeursalternatief gekozen voor gepenetreerde breuksteen. Omdat uit nader onderzoek is gebleken dat de huidige bekleding op de Wieringermeerdijk niet geschikt is om elders te hergebruiken, zal in afwijking van het MER in dit projectplan het overlagen van de huidige stenen bekleding uitgewerkt worden (zie paragraaf 4.5.2). Dit geeft geen extra (negatieve) milieueffecten.

In het MER is er vanuit gegaan dat maximaal op twee locaties tegelijkertijd gewerkt zou worden tijdens de uitvoering (met een maximale lengte van 1.000 m). Bij het uitwerken van het voorkeursalternatief is rekening gehouden met gelijktijdig werken op twee locaties met een maximale lengte van 1000 m op de Wieringermeerdijk (één ten noorden en één ten zuiden van de haven Oude Zeug) en gelijktijdig zou dan gewerkt kunnen worden op één locatie op de Omgelegde Stonteldijk. Dit levert geen extra milieueffecten op ten opzichte van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA).

Vanuit het MER zijn twee aanbevelingen meegegeven om negatieve milieueffecten in de gebruiksfase te minimaliseren:

- bij het realiseren van met asfalt gepenetreerde breuksteen kan de asfaltlaag worden afgestrooid met fijnere breuksteen. Dit dient zowel een landschappelijk als een natuurlijk doel. Het gietasfalt zal minder zichtbaar zijn en de afstrooilaag heeft natuurlijke meerwaarde doordat de afgestrooide laag (beter?) begroeid kan raken;
- het zeedambordje (korstmos) is eventueel te behouden door de betreffende stenen (drie stuks) te bewaren en terug te plaatsen bovenop de nieuwe bekleding onderaan bij de spatzone of op de stortsteen. De steen met de roze kalkporie (ook een korstmos) kan eruit gehaald worden en bovenop de dijk worden teruggelegd.

Keuze depotlocatie

Daarnaast is in het MER gekeken naar de beste locatie voor een depot. Een depot op haven Oude Zeug heeft de voorkeur vanuit het oogpunt van milieueffecten. Dit is ook goed te combineren met het aanvoeren en afvoeren van materiaal per schip, wat minder permanente en tijdelijke negatieve effecten kent dan transport over land. In het projectplan zijn drie locaties besproken die meegenomen zijn bij de vergunningaanvragen.

De depotlocaties zijn nog niet vastgesteld en dit wordt aan de aannemer gelaten. Een van de mogelijke locaties is de loskade in de Zuiderhaven. De ruimte van de loskade in de Zuiderhaven wordt beperkt door de strekdam en de afvoerleiding van het gemaal. Om verplaatsing van baggerspecie naar de jachthaven zoveel mogelijk te voorkomen worden de volgende beheersmaatregelen voorgesteld:

1. de schepen die aanmeren aan de loskade dienen altijd met de schroef naar het westen te liggen zodat bij het wegvaren de baggerspecie richting de sluis geblazen wordt;
2. de schepen die aanmeren aan de loskade moeten tijdens hun verblijf aan de kade hun schroef buiten werking stellen.



Uitvoering

Voor de uitvoering zijn verschillende maatregelen aangegeven om negatieve effecten te voorkomen en te verzachten.

Bij de locaties waar middelhoge archeologische verwachtingswaarden aanwezig zijn, is het uitvoeren van een verkennend booronderzoek nodig indien gegraven gaat worden. Deze maatregel is aan het orde zodra graafwerkzaamheden plaats zullen vinden. Hierdoor wordt duidelijk of de bodemopbouw nog onverstoord is en of het archeologisch verwachtingsmodel klopt. Het is mogelijk om gebieden met archeologische verwachtingswaarden zoveel mogelijk te mijden, bijvoorbeeld bij het maken van een depot langs de dijk.

Bij transport over water worden de fuikenvisserij verstoord. Hiervoor is compensatie nodig: of via het toewijzen van andere visgronden, of financieel. Bij aanleg van werkstroken of een depot in gronden die agrarisch in gebruik zijn wordt mogelijk in de tijdelijke en permanente situatie de bodemstructuur verstoord. Als deze situatie zich voordoet is hiervoor compensatie nodig.

1.7 Leeswijzer

In het onderliggende rapport worden in hoofdstuk 2 de toetsresultaten samengevat die de aanleiding vormen voor de dijkversterking. Hoofdstuk 3 beschrijft de ontwerpbasis en de gehanteerde uitgangspunten. Hoofdstuk 4 geeft het ontwerpresultaat en een toelichting op de rekentechnische onderbouwing hiervan. Hoofdstuk 5 gaat in op de toetsing aan de Waterwet. Hierbij wordt gekeken naar de impact van de maatregelen en de mitigerende maatregelen die zijn genomen om te voldoen aan de eisen die de Waterwet stelt. Hoofdstuk 6 geeft de resultaten van de uitvoerbaarheidstoets, waarin wordt ingegaan op de milieueffecten, het planologisch regime in de regio en overige noodzakelijke vergunningen en besluiten.



2 Toetsing als basis van de versterking

2.1 Procedure

2.1.1 Wet op de Waterkering

Op 15 januari 1996 is de Wet op de Waterkering in werking getreden. In artikel 9 van deze wet is bepaald dat de beheerders van primaire waterkeringen iedere vijf jaar aan Gedeputeerde Staten van de Provincie waarin de primaire waterkering gelegen is, in dit geval Noord-Holland, verslag dienen uit te brengen over de algemene waterstaatkundige toestand van de primaire waterkeringen in hun beheergebied.

2.1.2 Toetsing

De verslagen van deze toetsing dienen als basis voor de verslagen die Gedeputeerde Staten iedere zes jaar aan de minister van Verkeer en Waterstaat uitbrengen over de veiligheid van de dijkringgebieden in hun provincie. De toetsing heeft plaatsgevonden aan de hand van het Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2004 [lit. 4.].

2.1.3 Verbetervoorzieningen en projectplan

Indien de beoordeling van de veiligheid daartoe aanleiding geeft, bevatten de toetsverslagen een omschrijving van de voorzieningen die op een daarbij aan te geven termijn nodig worden geacht. Om voor financiering door het Rijk in aanmerking te komen, moet de beheerder van de waterkering een verbeterplan indienen. De ingediende verbeterplannen worden afgewogen en komen in aanmerking voor opname in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). De staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat heeft dit programma vastgesteld. Een en ander is wettelijk vastgelegd en juridisch beschreven in de Waterwet (met name artikel 2.12 en 7.23 beschrijven de hierboven geschetste procedure).

De uitwerking is eveneens vastgelegd in hoofdstuk 5 van deze Waterwet. Artikel 5.4 lid 1 geeft aan dat de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder geschiedt overeenkomstig een daartoe door hem vast te stellen projectplan.

2.1.4 Waterwet

De Wet op de Waterkering is op 22 december 2009 vervangen door de Waterwet. In de Waterwet zijn een achttal wetten samengevoegd. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening.

2.2 Toetsresultaten

2.2.1 Wieringermeerdijk

De Wieringermeerdijk is tijdens de eerste ronde van de toetsing op veiligheid van primaire kerin- gen [lit. 7.] en de tweede ronde van de toetsing op veiligheid van primaire keringen [lit. 9.] vol- doende of goed beoordeeld op alle beoordelingssporen behalve het beoordelingsspoor stabiliteit bekleding (STBK). Voor de beoordeling van het toetsspoor hoogte is de bekleding op het binnentalud nader onderzocht, omdat de hoogte samenhangt met het oordeel van de grasbekleding en de kleiafdekking op het binnentalud.



Hoogte

In de hoogtetoets is vastgesteld dat de kruinhoogte van deze dijk over een lengte van circa 4,5 km zodanig is dat er ten gevolge van golven iets meer dan 0,1 liter per seconde per strekkende meter overheen slaat. Daarom is de bekleding van het binnentalud gedetailleerd getoetst. De bekleding op het binnentalud is ook in de gedetailleerde toets niet voldoende bevonden [lit. 5.].

Op basis van de beschikbare gegevens kon geen oordeel uitgesproken worden over de bekleding op het binnentalud en daarmee niet over de hoogte.

Vervolgens is op basis van een actieplan toetsing, als verwoord in de Landelijke Rapportage Toetsingen [lit. 9.], nader onderzoek uitgevoerd. Dit is gerapporteerd in de beschouwing van het parallel evenwicht van de kleibekleding op het binnentalud van de Wieringermeerdijk uitgevoerd door Fugro [lit. 6.]. Uiteindelijk is geconcludeerd dat de kleideklaag voldoende scoort op de beschouwde faalmechanismen. Hiermee luidde ook de eindscore op het beoordelingsspoor hoogte (HT) voldoende.

Stabiliteit steenbekleding

De steenbekleding is in de eerste ronde van de toetsing op veiligheid van primaire waterkeringen onvoldoende dik gebleken voor het weerstaan van de maatgevende golfbelastingen. In de eenvoudige toetsing is de gehele bekleding grenzend aan het IJsselmeer over een lengte van 17,7 km, afgekeurd [lit. 10.].

In de Landelijke rapportage toetsing 2006 [lit. 9.] is opgenomen dat de bekleding ter plaatse van de Zuiderhaven en haven Oude Zeug door de beheerder respectievelijk 'voldoende' en 'goed' is beoordeeld. Binnen de Zuiderhaven (km 17,7 - km 18,8) is de steenbekleding voldoende beoordeeld, omdat de bekleding nauwelijks door golven wordt aangevallen door de aanwezigheid van een eiland vlak voor de dam. Voor de bekleding in de uitgang van het Amstelmeerkanaal is het methodisch toetsoordeel goed. Omdat de taludhelling zeer steil is volgde uit het beheerdersoordeel het oordeel voldoende [lit. 5.]. De bekleding achter de haven Oude Zeug is goedgekeurd, omdat de bekleding nauwelijks door golven wordt aangevallen door de aanwezigheid van de havendammen en het hoge voorland [lit. 5.]. Voor de overige bekleding is een geavanceerd reststerkteonderzoek uitgevoerd waarbij is gekeken naar:

- reststerkte van keileem [lit. 15.];
- statistische analyse van de dikte van de aanwezige laag keileem [lit. 17.].

Hieruit is geconcludeerd dat alleen tussen km 17,0 en 17,7 met voldoende zekerheid gesteld kan worden dat de dijk voldoende reststerkte bezit om niet versterkt te hoeven worden.

Stabiliteit grasbekleding buitentalud

Golfploop belast ook de gras-kleibekleding op het buitendijkse talud. Over een lengte van totaal 4,7 km is de golfploop zodanig groot dat de aanwezige kleikwaliteit en dikte onvoldoende is om erosie door golfstroming voldoende lang te kunnen weerstaan [lit. 5.].

2.2.2 Omgelegde Stonteldijk

De steenbekleding ter plaatse van de Omgelegde Stonteldijk is tijdens de methodische toetsing als twijfelachtig beoordeeld vanwege het type doorgroeiende steen en vervolgens door de beheerder afgekeurd. De Omgelegde Stonteldijk ligt geheel in de binnenhaven van Den Oever. Voor dit dijkvak



zijn gereduceerde golfrandvoorwaarden bepaald, rekening houdend met de aanwezige havendammen. Op basis hiervan is de over een lengte van 1,0 km aanwezige doorgroeisteenbekleding en over 0,3 km aanwezige gras-kleibekleding op het buitentalud onvoldoende sterk beoordeeld om weerstand te kunnen bieden aan de gereduceerde golfaanval. De bekleding van de overige lengte van deze dijkstrekking wordt niet door golven belast als gevolg van de beschutte ligging achter een smalle brugonderdoorgang. Voor de overige mechanismen is de dijk voldoende bevonden [lit. 5.].

2.3 Scope van de dijkverbetering

De toetsing heeft uiteindelijk geleid tot een verbeteringsopgave voor deze dijkverbetering (tabel 2.1).

Tabel 2.1. Scope van de dijkverbetering

strekking (km)	toetsoordeel bekleding	reden
0,0 – 6,0	onvoldoende	keileem heeft te weinig reststerkte
6,0 – 8,55	onvoldoende	te weinig keileem aanwezig voor reststerkte bij tweede storm
8,55 – 9,8	voldoende	golfreductie in de haven Oude Zeug
9,8 – 11,0	onvoldoende	te weinig reststerkte
11,0 – 13,2	onvoldoende	onvoldoende keileem aanwezig na statistische analyse
13,2 – 14,0	onvoldoende	geen keileemkern aanwezig in de Sluitgatdijk
14,0 – 17,0	onvoldoende	onvoldoende keileem aanwezig na statistische analyse
17,0 – 17,7	voldoende	voldoende keileem aanwezig na statistische analyse
17,7 – 18,8	voldoende	golfreductie in de haven Den Oever
19,35 – 20,5	onvoldoende	doorgroeiستنen weinig adequate dijkbekleding (beheerdersoordeel)



3 Ontwerpbasis

Het ontwerp van de versterking is gebaseerd op een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten. Hiertoe is voorafgaand aan het ontwerp een nota van uitgangspunten opgesteld [lit. 12.].

Een samenvatting van de randvoorwaarden uit deze Nota en enkele aanvullende uitgangspunten zijn opgenomen in dit hoofdstuk.

3.1 Vigerende normen en leidraden

Het ontwerp is opgesteld conform vigerende normen en leidraden voor primaire waterkeringen. Onderstaande lijst geeft de belangrijkste normen en leidraden die zijn gehanteerd bij de afleiding van de hydraulische randvoorwaarden, het bepalen van de relevante toeslagen en het berekenen van de dimensies van de dijkversterking.

Tabel 3.1. Normen en leidraden

nr.	titel	datum/versie	organisatie
1	Addendum leidraad zee- en meerdijken ten behoeve van het ontwerpen van meerdijken	maart 2009	ENW
2	Technisch rapport waterspanningen bij dijken	september 2004	TAW
3	Technisch rapport steenzettingen - Ontwerp	december 2003	TAW
4	Technisch rapport steenzettingen - Achtergronden	december 2003	TAW
5	Technisch rapport golfoploop en golfoverslag bij dijken	mei 2003	TAW
6	Technisch rapport asfalt voor waterkeren	november 2002	TAW
7	Technisch rapport waterkerende grondconstructies	juni 2001	TAW
8	Leidraad zee- en meerdijken	december 1999	TAW
9	Technisch rapport erosiebestendigheid van grasland als dijkbekleding	augustus 1998	TAW
10	Grondslagen voor waterkeren	januari 1998	TAW
11	Technisch rapport klei voor Dijken	mei 1996	TAW
12	The Rock Manual, The use of rock in hydraulic engineering, C683	2nd edition, 2007	CUR, CIRIA, CETMEF
13	NEN6740: Geotechniek - TGB 1990 - Basiseisen en belastingen	september 2006	NEN
14	CUR 192: Breuksteen in de praktijk Deel 1: productie, verwerking en kwaliteitszorg	juni 1998	CUR
15	CUR 161 Filters in de waterbouw	juni 1993	CUR
16	CUR 162 Construeren met grond	november 1992	CUR
17	STOWA (2010) State of the art: asfaltdijkbekledingen	december 2010	STOWA



3.2 Robuust, uitbreidbaar en flexibel ontwerpen

In het addendum I op de Leidraad Zee en Meerdijken (LZM) ten behoeve van het ontwerpen van meerdijken [lit. 13.] (verder: het addendum) is omschreven hoe omgegaan dient te worden met de begrippen robuustheid en uitbreidbaarheid. Het begrip flexibiliteit is hieraan toegevoegd om aan te geven dat ondanks toeslagen voor toekomstige technische onzekerheden er een moment kan komen dat de bekleding aangepast moet worden.

3.2.1 Robuust

De bekleding is zodanig ontworpen dat de dijkvakken na verbetering weer voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm. Bij het ontwerpen is rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden conform het addendum [lit. 13.].

Voor inherente onzekerheden in de ontwerpbelasting kunnen robuustheidstoeslagen worden toegevoegd. Doel van de robuustheidstoeslag is om een ontwerp te maken met een robuuste levensduur, i.e. bij eventuele tegenvallers zal het ontwerp niet direct falen. Daarbij kan men in principe twee soorten onzekerheden onderscheiden:

1. technische onzekerheden;
2. beleidsmatige onzekerheden.

Bij technische onzekerheden wordt een toeslag op de verwachtingswaarde van de belastingparameter toegevoegd. Bij beleidsmatige onzekerheden zou een toeslag in rekening kunnen worden gebracht als gevolg van eventuele te verwachten veranderingen in het beleid. Voor beleidsonzekerheden worden geen toeslagen meegenomen.

De technische onzekerheden worden meegenomen door een toeslag voor:

- onzekerheid in de waterstand als gevolg van windopzet (+0,20 m op de waterstand);
- onzekerheid in de golfparameters (+10 % voor de golfhoogte H_s en de golfperiode T_p) [lit. 13.].

Dit betekent dat het aangepaste deel van de dijk, de dijkbekleding op het buitentalud gedurende de volgende vijftig jaar naar verwachting zal functioneren zonder ingrijpende en kostbare aanpassingen.

In het ontwerp wordt conform het addendum [lit. 13.] geen rekening gehouden met de aanbevelingen van de commissie Veerman, omdat dit nog geen vigerend beleid is. Wel is een doorkijk gemaakt naar de eventuele gevolgen van de aanbevelingen van deze commissie op de voorgestelde alternatieven voor de Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk.

De commissie Veerman heeft onder andere de volgende aanbevelingen gedaan:

1. de huidige veiligheidsniveaus van alle dijkkringen moeten met een factor 10 verhoogd worden;
2. het peil van het IJsselmeer moet met maximaal 1,5 m worden verhoogd in 2100.

Daarbij is vastgesteld dat de dikte en sterkte van de bekleding voldoende is om ook te voldoen als de adviezen van de commissie Veerman worden geïmplementeerd. Verder is bekeken of het ontwerp uitbreidbaar en flexibel is.

3.2.2 Uitbreidbaar

De dijkvakken worden verbeterd voor het faalmechanisme 'instabiliteit van de bekleding'. Dit is het enige faalmechanisme waar de dijkvakken op zijn afgekeurd. Het is mogelijk dat tijdens de planpe-



riode van 50 jaar delen van de dijken worden afgekeurd op andere faalmechanismen. Als er een hogere dijk nodig is, of een bredere dijk, dan is bij de Wieringermeerdijk voldoende ruimte aanwezig achter de dijk. Het ontwerp is daardoor goed uitbreidbaar. Hetzelfde geldt voor de Omgelegde Stonteldijk, hoewel hier dan wel de weg op de kruin aangepast moet worden.

3.2.3 Flexibel

Waar uitbreidbaarheid met name te maken heeft met ruimtereservering voor onvoorziene toekomstige ontwikkelingen is flexibiliteit belangrijk, omdat het type bekleding eenvoudig geschikt gemaakt moet kunnen worden om te voldoen bij een grotere (golf)belasting. Het ontwerp is flexibel vormgegeven, zodat bij eventuele onvoorziene wijzigingen de oplossing zonder onevenredig hoge meerkosten kan worden aangepast aan de nieuwe situatie.

3.3 Geometrische randvoorwaarden

3.3.1 Dijkvakindeling

Tijdens de geavanceerde toetsing van de reststerkte van de Wieringermeerdijk [lit. 4.] is de volgende dijkvakindeling aangehouden. Deze dijkvakindeling wordt ook gehanteerd in het ontwerp van de dijkversterking. Er is in het projectplan een verdere opdeling gemaakt in subvakken door rekening te houden met de dijknormaal, taludhelling en de haven Oude Zeug die niet versterkt hoeft te worden (km 8,55 - km 9,8).

Tabel 3.2. Dijkvakindeling

dijkvak	strekking (km)
1.1	0,0 – 4,5
1.2	4,5 – 6,0
2.1	6,0 – 6,8
2.2	6,8 – 8,0
2.3	8,0 – 8,55
2.4	8,55 – 9,8
2.5	9,8 – 11,0
3	11,0 – 13,2
4.1	13,2 – 14,0
4.2	14,0 – 17,0
5	17,0 – 17,7

De Omgelegde Stonteldijk is gezien als één dijkvak, gezien de geringe lengte. Het ontwerp is gebaseerd op de maatgevende locatie ten aanzien van golfbelasting en taludhelling.

Tabel 3.3. Dijkvakindeling

dijkvak	strekking (km)
Omgelegde Stonteldijk	19,35 – 20,5

3.3.2 Huidige bekleding

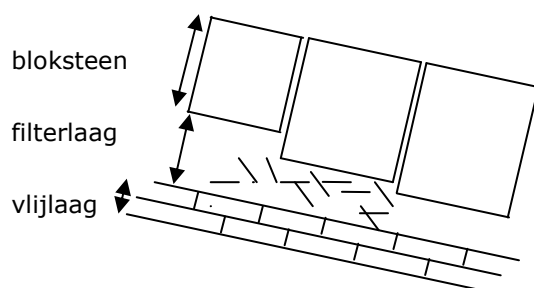
Wieringermeerdijk

De bekleding van de Wieringermeerdijk bestaat uit drie lagen. De onderste laag is een vlijlaag. Deze dient ter voorkoming van materiaaltransport vanuit de kern van de dijk. De middelste laag is de



filterlaag. Deze dient als fundering en zorgt voor de afvoer van regenwater onder de bekleding ter voorkoming van overdrukken. De derde laag is de bloksteenbekleding van Doornikse steen (Afbeelding 3.1). De dikte van de drie lagen samen varieert tussen de 45 en 55 cm, voor meer informatie over de opbouw van de filterlaag wordt verwezen naar het onderzoeksrapport [lit. 14.].

Afbeelding 3.1. Opbouw bekleding (vlijlaag-, filterlaag- en bloksteen).



Omgelegde Stonteldijk

De Omgelegde Stonteldijk is gelegen in de Zuiderhaven van Den Oever. Het buitentalud is voor het grootste deel bedekt met doorgroeistenen. Deze liggen onder de huidige grasbekleding en zijn slechts lokaal waarneembaar. De teen van de dijk bestaat uit een houten beschoeiing die constructief niet meer functioneert. Voor de beschoeiing ligt (lokaal) een vooroeverbestorting van puin (Afbeelding 3.2).

Afbeelding 3.2. Teen en vooroever Stonteldijk



Ter hoogte van de teen, de vooroeverbestorting en het voorland van de dijk bevinden zich rietlanden (afbeelding 3.2).

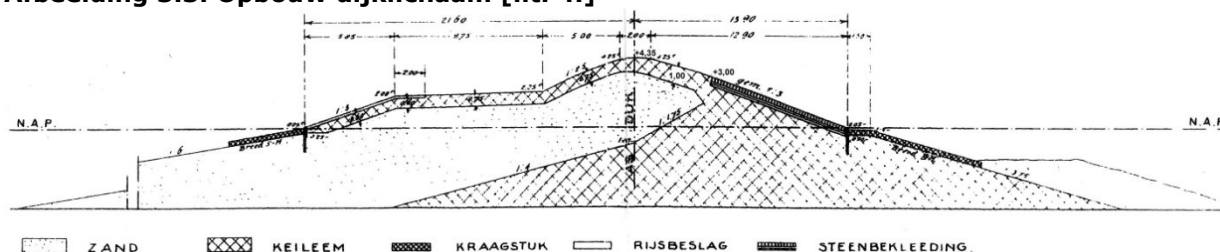
3.3.3 Dijkopbouw

Wieringermeerdijk

Het dijklichaam beschikt over een keileemkern (Afbeelding 3.3) waar een geavanceerd reststerkte-onderzoek naar is gedaan. Voor een gedetailleerde grondopbouw wordt verwezen naar het samenvattend verslag van de geavanceerde reststerktetoets [lit. 15.].

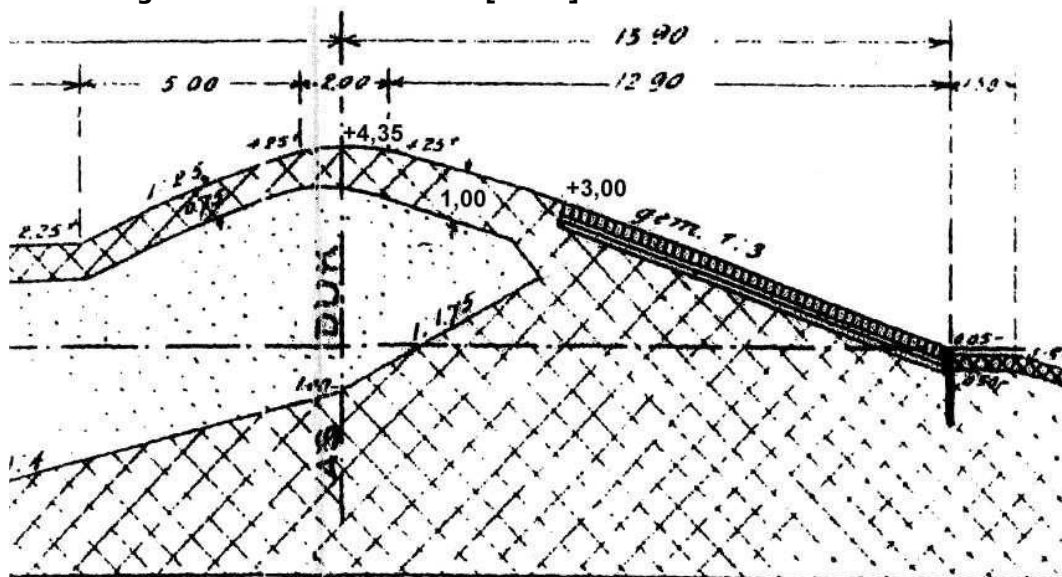


Afbeelding 3.3. Opbouw dijklichaam [lit. 4.]



De kern van de doorsnede bestaat uit keileem. Hierop is aan de landwaartse zijde een laag zand aangebracht. De oorspronkelijke hoogte van de kruin is NAP +4,35 m. De keileemkern had een oorspronkelijke hoogte van NAP +3,0 m, maar ligt nu door zetting, op ongeveer NAP +2,0 à 2,5 m. Het zeewaartse talud heeft een helling van 1:2,5 à 1:3,0 boven de waterlijn en 1:3,5 onder de waterlijn. De kruin van de dijk is gemaakt van zand met een bedekking van 1 m keileem en klei en is 2 m breed. De buitenlaag van de dijk bestaat uit gras op de kruin en aan de bovenkant van het talud. Een steenzetting is aanwezig van ongeveer NAP +0,0 m tot NAP +3,0 m [lit. 5.]. Voor de teen van de Wieringermeerdijk is bij de aanleg een vooroever uit zand opgenomen in het ontwerp. De scherpe contouren zijn verdwenen, maar de huidige inmeting laat zien dat de vooroever nog gedeeltelijk aanwezig is.

Afbeelding 3.4. Detail keileemkern [lit. 5.]



Omgelegde Stonteldijk

De dijk is opgebouwd uit een grondlichaam met een hoogte van circa NAP +3,4 m en met een buitentalud van gemiddeld 1:2,5. Op een hoogte van circa NAP +2,5 m bevindt zich een berm van 3 m breed. Op deze berm is de grasbekleding lokaal weggesleten door het gebruik als wandelpad (afbeelding 3.5).



Abbeelding 3.5. Wandelpad Stonteldijk



3.4 Hydraulische randvoorwaarden

In deze paragraaf worden de Hydraulische Randvoorwaarden, die ten grondslag liggen aan het dijkversterkingsplan, samengevat. Een uitgebreide beschrijving van de Hydraulische randvoorwaarden is gegeven in Bijlage I.

- De bekleding is ontworpen voor een zichtperiode van 50 jaar (2065). In de ontwerpwaterstand zijn toeslagen toegepast conform het addendum op de Leidraad Zee en Meerdijken (LZM) [lit. 13.].

De uitvoerpunten die beschikbaar zijn in de vastgestelde Hydraulische Randvoorwaarden voor dijkkring 12 Wieringen zijn te zien in afbeelding 3.6. De hydraulische randvoorwaarden zijn naar aanleiding van de recent uitgevoerd inmeting opnieuw afgeleid aangezien de geringe diepteligging van de vooroever golfreducerend werkt. Deze aangepaste hydraulische randvoorwaarden zijn opgenomen in Bijlage I.



Afbeelding 3.6. Dijkringgebied 12: Wieringen [lit. 8.]



Wieringermeerdijk

Voor de Wieringermeerdijk zijn in tabel 3.4, tabel 3.5 en tabel 3.6 de randvoorwaarden per dijkvak opgenomen.



Tabel 3.4. Maatgevende hoogwaterstand Wieringermeerdijk

dijkvak	strekking	ontwerp meerpeil (h)
	[km.]	[m + NAP.]
1.1	0,0 – 4,5	1,40
1.2	4,5 – 6,0	1,40
2.1	6,0 – 6,8	1,40
2.2	6,8 – 8,0	1,40
2.3	8,0 – 8,55	1,40
2.5	9,8 – 11,0	1,40
3.1	11,0 – 13,2	1,40
4.1	13,2 – 14,0	1,40
4.2	14,0 – 17,0	1,40

Tabel 3.5. Maatgevende golfcondities Wieringermeerdijk

dijk- vak	strekking	representatieve locatie	ontwerp golfhoogte (H _s)	ontwerp golfperiode (T _p)
	[km.]		[m.]	[s.]
1.1	0,0 – 4,5	03A	1,75	6,40
1.2	4,5 – 6,0	03A	1,75	6,40
2.1	6,0 – 6,8	03A	1,75	6,40
2.2	6,8 – 8,0	03A	1,75	6,40
2.3	8,0 – 8,6	02A	1,30	6,25
2.5	9,8 – 11,0	02A	1,30	6,25
3.1	11,0 – 13,2	02A	1,30	6,25
4.1	13,2 – 14,0	01B	1,50	5,75
4.2	14,0 – 17,0	01B	1,50	5,75

Tabel 3.6. Maatgevende combinatie van hoogwaterstand en golfcondities Wieringermeerdijk

dijk- vak	strekking	representatieve locatie	ontwerp meerpeil (h)	ontwerp golfhoogte (H _s)	ontwerp golfperiode (T _p)	golfrichting
	[km.]		[m + NAP.]	[m.]	[s.]	
1.1	0,0 – 4,5	03A	0,95	1,65	6,30	75
1.2	4,5 – 6,0	03A	0,95	1,65	6,30	75
2.1	6,0 – 6,8	03A	0,95	1,65	6,30	75
2.2	6,8 – 8,0	03A	0,95	1,65	6,30	75
2.3	8,0 – 8,6	02A	0,95	1,30	6,15	66
2.5	9,8 – 11,0	02A	0,95	1,30	6,15	66
3.1	11,0 – 13,2	02A	0,95	1,30	6,15	66
4.1	13,2 – 14,0	01B	1,05	1,50	5,65	85
4.2	14,0 – 17,0	01B	1,05	1,50	5,65	85



Omgelegde Stonteldijk

In de tabel 3.7 zijn de berekende hydraulische randvoorwaarden gegeven voor een aantal dijkpalen van de Omgelegde Stonteldijk. Een uitgebreide beschrijving van de Hydraulische randvoorwaarden is gegeven in Bijlage I.

Tabel 3.7. Hydraulische randvoorwaarden Omgelegde Stonteldijk

dijkpaalnummer	waterstand [m+NAP.]	golfhoogte H_s [m+NAP.]	golfperiode T_p [s.]
19,6	1,40	0,70	5,80
19,8	1,40	0,80	5,80
20,0	1,40	0,80	5,80
20,2	1,40	0,90	5,80
20,4	1,40	1,00	5,80

3.5 Geotechnische randvoorwaarden

Wieringermeerdijk

Uit aanvullend onderzoek is gebleken dat onder de grasbekleding een kleilaag aanwezig is. Deze is bijna overal minimaal 1,0 m dik en op enkele plaatsen 0,5 m dik (km 0,0; 2,1 en 10,6). Er is rekening gehouden in het ontwerp met 0,5 m erosiebestendige klei categorie 3.

Omgelegde Stonteldijk

Op de Omgelegde Stonteldijk is een grasbekleding op klei met een minimale dikte van 0,5 m aanwezig.



4 Ontwerpresultaat

4.1 Inleiding

Het ontwerp is uitgewerkt in ontwerptekeningen die zijn opgenomen in Bijlage II. Bij het bepalen van de dimensies van een nieuwe taludbekleding zijn met name de volgende aspecten van belang:

- laagdikte van de bekleding;
- onderbeëindiging;
- bovenbeëindiging;
- taludhelling;
- onderlagen en ondergrond;
- bermen.

4.2 Laagdikte

Laagdikte wordt bepaald door:

- golfklap en wateroverdrukken;
- stroming;
- verkeer;
- ijs.

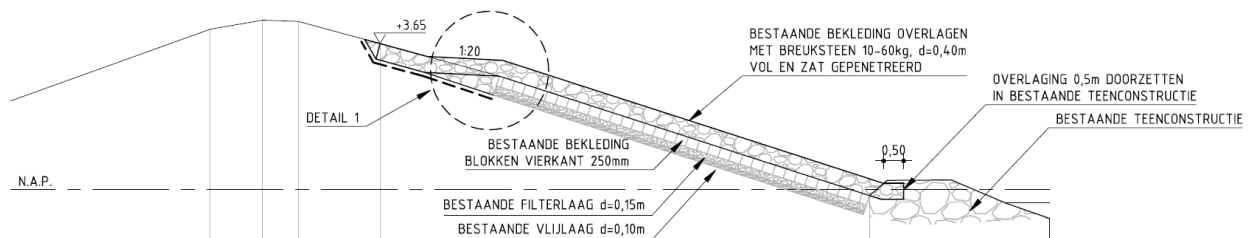
4.2.1 Golfklappen en wateroverdrukken

Met behulp van de belastingsgrafieken uit het Technisch Rapport Asphalt voor Waterkeren en de minimale aanlegdikte van gepenetreerde breuksteen overlagingen is de dikte van de bekleding bepaald. Na overleg met ervaringsdeskundigen van Pricetbureau Zeeweringen is gekozen voor een breuksteensortering 10-60 kg. Hierbij is conform de leidraden een laagdikte gehanteerd van $1,5 \cdot D_{n50}$.

Wieringermeerdijk

Op het buitentalud van de Wieringermeerdijk volstaat een bekleding van vol en zat gepenetreerde breuksteen tot aan de kruin. De bekleding is opgebouwd uit een laag van 0,40 m breuksteen 10-60 kg vol en zat gepenetreerd met gietasfalt.

Afbeelding 4.1. Schets gepenetreerde breuksteen Wieringermeerdijk



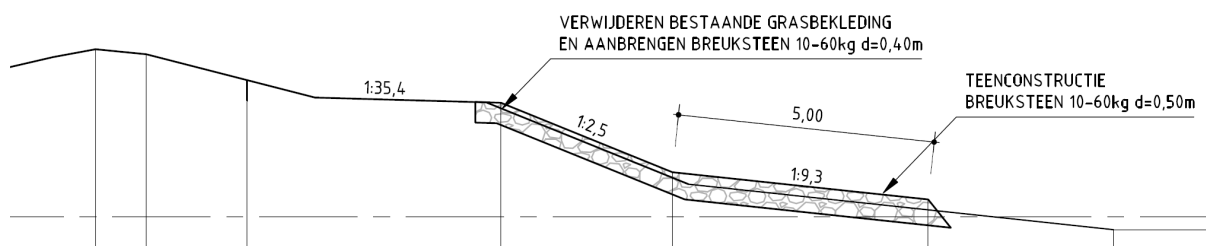
Omgelegde Stonteldijk

Op het buitentalud van de Omgelegde Stonteldijk volstaat een bekleding van vol en zat gepenetreerde breuksteen. De bekleding is opgebouwd uit een laag van 0,4 m breuksteen 10-60 kg vol en zat gepenetreerd met gietasfalt. De grasbekleding en aan de oppervlakte gelegen doorgroeiëtenen worden verwijderd.



De bekleding wordt ondersteund door een teenbestorting met een lengte van 5 m. Hierbij is gekozen voor een berm van breuksteen 10-60 kg, 0,5 m dik op een geotextiel.

Afbeelding 4.2. Schets gepenetreerde breuksteen Omgelegde Stonteldijk



Stroming

Bij vol en zat gepenetreerde breuksteen is stroming niet relevant aangezien deze bekleding niet door stroming wordt aangetast [lit. 16.].

Verkeer

Er zijn geen ontwerpregels voorhanden voor het ontwerp van gepenetreerde breuksteen bij verkeersbelasting. De bekleding zal waarschijnlijk niet belast worden, gezien de ruwheid (hobbelig) en helling van het talud. Aangezien de bekleding eventueel incidenteel belast zou kunnen worden bij een calamiteit of tijdens toetsing in het kader van beheer en onderhoud is gecontroleerd of de constructie hier tegen bestand is. Uit de dimensionering van waterbouwasfaltbeton kan afgeleid worden dat 0,40 m op een ondergrond van gezette bloksteen voldoende bestand is tegen een incidentele verkeersbelasting. Voor een ondergrond van zand is 0,15 m waterbouwasfaltbeton reeds voldoende. De draagkracht van de bekleding van gepenetreerde breuksteen zal voldoen.

IJs

Kruiend ijs kan schade aan een bekleding veroorzaken. Vol en zat gepenetreerde breuksteen heeft weliswaar een ruw oppervlak, maar de plaatwerking van het materiaal is voldoende om ijsbelastingen te weerstaan [lit. 16.].

4.2.2 Bovenbeëindiging

Bovenbeëindiging Wieringermeerdijk

Als minimale bovenbeëindiging is de huidige bovenbeëindiging aangehouden om te zorgen dat de huidige bekleding vastgelegd wordt.

In Afbeelding 4.3 is het ontwerp van de aansluiting op de grasbekleding weergegeven. Wanneer de huidige bekleding hoger is dan de ontwerphoogte is er voor gekozen om de bovenbeëindiging te volgen en niet per dijkvak een vaste bovenbegrenzing aan te houden, omdat de bovenbeëindiging van de huidige bekleding in vloeiende lijnen varieert. Door de filterlaag af te sluiten en de aanvulling in te gieten met gietasfalt wordt een waterdichte bovenbegrenzing (waterslot) gecreëerd.

Om de benodigde hoogte voor de bekleding te bepalen is gekeken naar de hoogte waarop de huidige grasbekleding op een kleiondergrond voldoet aan de eisen. Met grastoets (Bijlage IV) is de



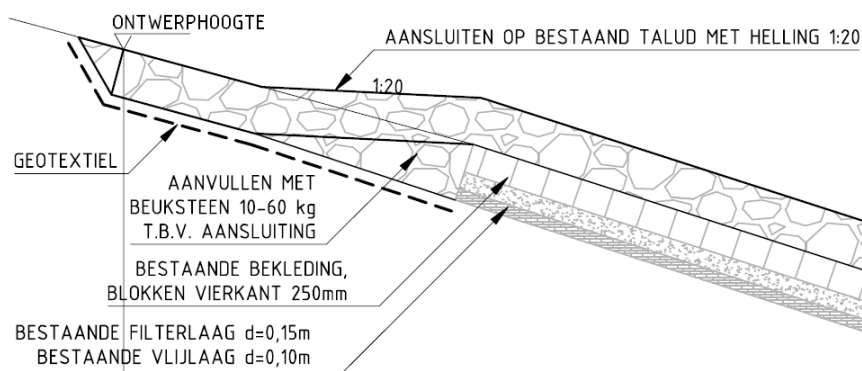
hoogte bepaald waarop een goed ontwikkelde grasbekleding met een goede graszode kwaliteit bij een zandgehalte van 40 % voldoet (Tabel 4.1). Om te voorkomen dat door inregening wateroverdrukken onder de bekleding ontstaan wordt de bekleding aangesloten op de onderzijde van de vlijlaag (Afbeelding 4.3).

Bij de bepaling van de kruinhoogte is rekening gehouden met 0,15 m kruindaling in 50 jaar (zie Bijlage IV en Tabel 4.1).

Tabel 4.1. Benodigde hoogte van de bekleding op de Wieringermeerdijk

vak	strekking	talud	boven- kant bekle- ding	water stand	ontwerp golf- hoogte (Hs)	ontwerp golfpe- riode (Tp)	golf rich- ting	hydraulisch belastingni- veau 0,1 l/s/m	benodigde ontwerp- hoogte ²
(-)	(km - km)	(1:n)	(m +NAP)	(m+NA P)	(m)	(s)	(°)	(m+NAP)	(m+NAP)
1.1	0,0 – 4,5	1:2,5	3,3	0,95	1,70	6,30	76	6,27	4,45
1.2	4,5 – 6,0	1:3	3,1	0,95	1,70	6,30	76	5,70	3,65
2.1	6,0 – 6,8	1:3	3,1	0,95	1,70	6,30	76	5,70	3,65
2.2	6,8 – 8,0	1:2,5	3,4	0,95	1,70	6,30	76	6,27	4,45
2.3	8,0 – 8,55	1:2,5	3,2	0,90	1,35	6,15	66	5,23	3,15
2.5	9,8 – 11,0	1:2,5	3,1	0,90	1,35	6,15	66	4,74	3,25
3.1	11,0 – 13,2	1:2,5	3,2	0,90	1,35	6,15	66	4,74	3,25
4.1	13,2 – 14,0	1:4	1,9	1,05	1,55	5,65	84	3,37	2,35
4.2	14,0 – 17,0	1:3	2,9	1,05	1,55	5,65	84	5,03	3,15

Afbeelding 4.3. Detail 1: Bovenbegrenzing inclusief waterslot



Bovenbeëindiging Omgelegde Stonteldijk

Het ondertalud van de buitenberm van de Omgelegde Stonteldijk wordt bekleed met gepenetreerde breuksteen. De benodigde hoogte is bepaald met behulp van grastoets voor ontwerpcondities. Er zijn twee profielen gecontroleerd:

- km 19,8 (steilste ondertalud);
- km 20,4 (zwaarste golfcondities).

1. hier is weergegeven wat de benodigde hoogte is op basis van de golfploopberekeningen, de bovenbeëindiging van de huidige bekleding + 0,40 m is echter als ondergrens gehanteerd ²



Tabel 4.2. Benodigde hoogte van de bekleding

pro- fiel	strekking	talud	hoogte berm	water stand	ontwerp golf- hoogte (Hs) (m)	ontwerp golfperio- de (Tp) (s)	golf rich- ting (°)	hydraulisch belastingni- veau 0,1 l/s/m (m+NAP)	beno- digde hoogte (m +NAP)
(-)	(km - km)	(1:n)	(m +NAP)	(m +NAP)	(m)	(s)	(°)	(m+NAP)	(m +NAP)
19,8	19,35 – 20,2	1:2,5	2,2	1,4	0,8	5,8	0	3,90	2,2
20,4	20,2 – 20,6	1:3	1,8	1,4	1,0	5,8	0	4,00	2,0

De benodigde hoogte van het ondertalud met breuksteenbekleding is NAP +2,2 m. Omdat de bermhoogte overal hoger is dan NAP +2,2 m wordt de berm niet verhoogd en hoeft de bekleding alleen te worden aangebracht op het ondertalud van de berm.

Voor het strandje in de Zuiderhaven deze locatie is een detailoplossing uitgewerkt, zonder gepene-
treerde breuksteen (paragraaf 4.6.3).

4.3 Onderbeëindiging Wieringermeerdijk

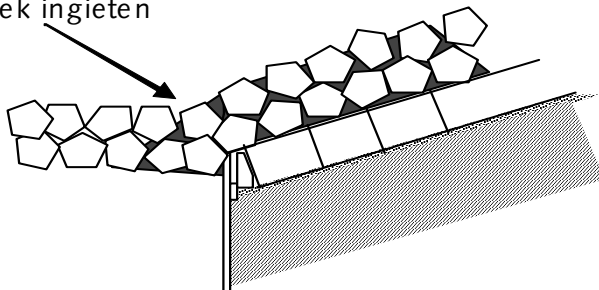
De onderbeëindiging is een flexibele teenconstructie. Om de stortberm vlak te maken worden enkele stenen uit de stortberm verwijderd. Vervolgens wordt dit een halve meter over het teenschot aangevuld met schone breuksteen en ingegoten, zodat een vlak einde wordt gemaakt dat wordt ondersteund door de bestaande teenbestorting (Afbeelding 4.4).

Met gietasfalt kan ter plaatse van de teen vervolgens een aansluiting ingegoten worden, waardoor een flexibele teenconstructie ontstaat die voldoende doorlatend is om overdrukken als gevolg van inregening te voorkomen en toch ook voldoende dicht is om wateroverdrukken als gevolg van golfklap onder de bekleding te voorkomen.



Afbeelding 4.4. Detaillering teenconstructie

Driehoek ingieten



4.4 Stortberm/teenbestorting

De huidige stortberm is voldoende bevonden bij de veiligheidstoetsing [lit. 10 en lit. 5.]. Ter controle is een berekening gemaakt van de stabiliteit van de stortberm onder toetsomstandigheden. Aangezien geen sprake is van een golfaanval-reducerend voorland is volgens het Technisch Rapport (TR) Steenzettingen een berekening uitgevoerd met de formule van der Meer [lit. 22.], waarbij het in het TR is voorgeschreven dat moet worden uitgegaan van een taludhelling van 1:5 (alhoewel de werkelijke helling flauwer is).

De maatgevende belasting hoort bij een waterstand op de bovenzijde van de toplaag van de teenbestorting. De doorlatendheidsfactor (notional permeability factor) in de formule van Uitvoeringsplanning van Van der Meer is afhankelijk van de laagdikte en ondergrond van de teenbestorting. De Wieringermeerdijk is voorzien van een teenbestorting van minimaal 40-200 kg ($Dn_{50} = 0,34 - 0,39$). De dikte bedraagt meer dan $3 \cdot Dn_{50}$ en er is geen geotextiel aanwezig onder de bestorting. Het is daarom te conservatief om te rekenen met een doorlatendheid van 0,1. Er is een doorlatendheidsfactor gehanteerd van 0,2 [lit. 22.]. Op basis van tabel 5.23 van de Rock Manual is een schadegetal tussen 3 en 8 van toepassing voor een situatie waarin geen tot beperkte schade mag optreden [lit. 22.].

Uit de berekening volgt voor een bestorting van 40-200 kg bij een schadegetal van 5 het toetsoordeel 'goed'. De teenbestorting hoeft dus niet te worden aangepast. De standaardprocedure blijft van kracht en die schrijft voor dat regulier onderhoud aan de stortberm gepleegd moeten worden, zodat de bestorting op peil blijft.



4.5 Aandachtspunten voor de uitvoering

4.5.1 Stormseizoen

De werkzaamheden kunnen grotendeels in het stormseizoen plaatsvinden omdat het grootste deel van de werkzaamheden geen negatieve invloed heeft op de sterkte en stabiliteit van de constructie. De grasbekleding op het boventalud wordt buiten het stormseizoen aangepast of de calamiteitenorganisatie wordt zodanig ingericht dat bij onverhoopt dreigend gevaar direct en adequaat kan worden opgetreden. Door het werken in het stormseizoen zal de veiligheid van de dijk en het achterliggende gebied circa een jaar eerder op orde zijn. Daarnaast zijn de maatschappelijke kosten lager doordat achterelkaar door gewerkt kan worden en de werkzaamheden deels in de winterperiode kunnen plaatsvinden.

4.5.2 Hergebruik van de bloksteen

Er is gekozen om de huidige bekleding te laten liggen en te overlagen. Bij nader onderzoek naar de samenstelling van de filter- en vlijlaag is aan het licht gekomen dat de bloksteen na belasting snel uit elkaar valt [lit. 14.]. Dit effect treedt op bij belasting met een hydraulische kraan of wanneer ze verplaatst en gestort worden. Wanneer de blokstenen met een hydraulische kraan verwerkt worden is de ervaring dat de blokstenen splijten. Dit maakt de steen niet geschikt voor hergebruik op een andere locatie. Er is voor gekozen om de bekleding te laten liggen. Omdat de breuksteenoverlaging als zelfstandige constructie ontworpen is geen sprake van hergebruik van de bestaande bekleding.

Wel wordt door het behoud van de bestaande bekleding en de bestaande teenconstructie werk aan de teenconstructie bespaard, omdat de overlaging direct over de bestaande bekleding kan worden aangelegd. Daarnaast blijft de reststerkte van de steenbekleding onder de overlaging aanwezig.

4.5.3 Viscositeit van het gietasfalt

De viscositeit van het mengsel zal voorafgaand aan de uitvoering moeten worden geoptimaliseerd op basis van de geleverde breuksteensortering en de omstandigheden. Belangrijk hierbij is dat het gietasfalt niet wegvloeit door de gehanteerde sortering. De viscositeit van het gietasfalt wordt vastgesteld door het uitvoeren van een vooronderzoek en geschiktheidsonderzoek volgens RAW-Standaard-2010 (proef 54 en 57)

4.5.4 Begroeiing op het boventalud

De huidige bekleding op het boventalud is soms overgroeid gras op zand. Om zettingsverschillen te voorkomen wordt deze laag verwijderd voor de breuksteen wordt aangebracht.

4.6 Detaillering

4.6.1 Aansluiting op de niet versterkte bekleding

De bekleding wordt niet versterkt achter de havendammen van haven Oude Zeug (km 8,55 – 9,8) en km 17,0 – km 17,7 (zie Tabel 2.1).



Dit betekent dat er vier locaties zijn waar de nieuwe bekleding aansluit op de bestaande bekleding van de Wieringermeerdijk:

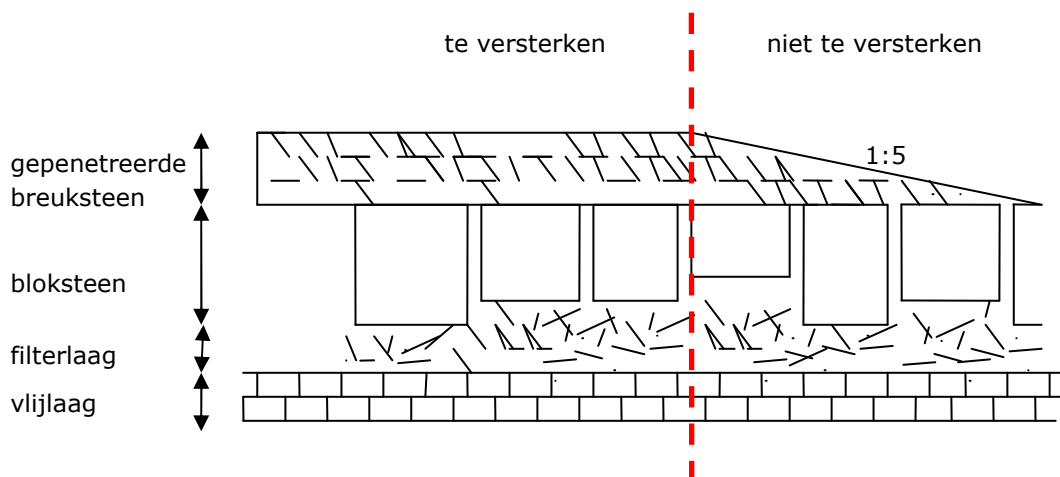
- dijk Medemblik Den Oever (km 0,0);
- zuidelijk havendam haven Oude Zeug (km 8,55);
- noordelijke havendam haven Oude Zeug (km 9,8);
- einde versterking (km 17,0).

Bij de Omgelegde Stonteldijk zijn er ook twee aansluitingen met de bestaande bekleding:

- onderdoorgang naar het Amstelmeerkanaal (km 19,35);
- Sluiskolkkade (km 20,5).

Ter plaatse van deze aansluitingen wordt de breuksteenoverlaging afgebouwd en ingegoten onder een hoek van circa 1:5, zodat het hoogteverschil wordt overbrugd en een vloeiende overgang wordt gecreëerd (Afbeelding 4.5).

Afbeelding 4.5. Overgang op niet te versterken vakken



4.6.2 Inpassen van de zandoverslag (Wieringermeerdijk)

De voet van de zandoverslag van De Vries & Van der Wiel (km 0,2 is gefundeerd in het buitentalud van de Wieringermeerdijk (Afbeelding 4.6).



Afbeelding 4.6. Zandoverslag



a) Juist ten zuiden van gemaal Lely (km 0,2) is een vaste zandoverslag van de Vries & van der Wiel aanwezig.



b) De bekleding is sterk overgroeid rondom de voet van de constructie. Dit wordt verwijderd voordat de overlaging wordt aangebracht.

Om een goede aansluiting te realiseren tussen deze voet en de nieuwe bekleding te realiseren moet de overtollige grond en het gras worden verwijderd. Vervolgens kan de breuksteen tegen de voet worden doorgezet en worden ingegoten met asfaltmastiek.

4.6.3 Inpassen van gemaal Lely

De constructie van Gemaal Lely is in het buitentalud van de Wieringermeerdijk gefundeerd (Afbeelding 4.7).

Afbeelding 4.7. Gemaal Lely



Ter plaatse van km 0,2 staat het gemaal Lely



b) Constructie van gemaal Lely in het buitentalud

Om een goede aansluiting te realiseren tussen deze constructie (Afbeelding 4.7b) en de nieuwe bekleding te realiseren moet de overtollige grond en het gras worden verwijderd. Vervolgens kan de breuksteen tegen de voet worden doorgezet en worden ingegoten met asfaltmastiek.



4.6.4 Detailoplossing strandje Zuiderhaven (Omgelegde Stonteldijk)

Ter plaatse van het recreatiestrand is afgeweken van het voorkeursalternatief (een bekleding met gepenetreerd breuksteen en een teenconstructie van stortsteen) om aan de eisen en wensen van de omgeving tegemoet te komen om het huidige strand te behouden. Omdat hier geen rietkraag aanwezig is in de teen is het geen probleem dat de vooroever wordt aangevuld met zand waardoor onder maatgevende omstandigheden een afslagprofiel zou kunnen ontstaan. Hierdoor hoeft hier geen penetreerd breuksteen te worden aangelegd en kan het huidige strandje en de grasbekleding op het buitentalud intact gelaten worden. Deze afwijking van het voorkeursalternatief levert aanzienlijke voordelen op voor de recreatieve functie van deze locatie.

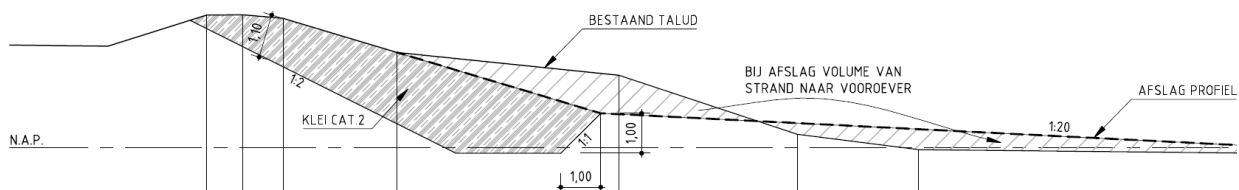
Afbeelding 4.8. Strandje in de Zuiderhaven



Op het buitentalud voldoet een kleibekleding met wigvormige afmetingen (Afbeelding 4.8) aan de eisen voor erosie en afschuiving van de bekleding. De kleiwig is bestand tegen golfbelastingen tot circa $H_s = 1,5$ m [lit. 23.]. De wigvorm is gebaseerd op de eisen uit het technisch rapport klei voor dijken [lit. 20.].

De ontwerpschets is opgenomen in Afbeelding 4.9.

Afbeelding 4.9. Schets detailoplossing Strandje Zuiderhaven



4.7 Uitvoering

In deze paragraaf wordt ingegaan op de belangrijkste onderdelen van de uitvoering en zijn enkele aandachtspunten opgenomen voor de uitvoering die het ontwerp ondersteunen. Het betreft hier een mogelijke uitvoeringswijze die door de aannemer nader kan worden uitgewerkt.



4.7.1 Uitvoeringsbeschrijving Wieringermeerdijk

De bekleding van de Wieringermeerdijk wordt als volgt versterkt:

- de begroeiing op de huidige bekleding wordt verwijderd;
- het gras van het boventalud wordt verwijderd;
- er wordt op het gefreesde boventalud een geotextiel geplaatst;
- de breuksteen wordt op de huidige bekleding en op het geotextiel aangebracht;
- de breuksteen wordt ingegoten met gietasfalt.

Verwijderen van begroeiing op de huidige bekleding

Op enkele plaatsen zijn de blokstenen met name op het boventalud begroeid met gras. Om klink als gevolg van oxidatie van het organische materiaal te voorkomen moet het gras dat over de stenen is gegroeid worden verwijderd. Goede hechting tussen de oude en nieuwe bekleding is niet noodzakelijk, omdat de nieuwe bekleding is ontworpen als een zelfstandige constructie.

Frezen van het gras op het boventalud

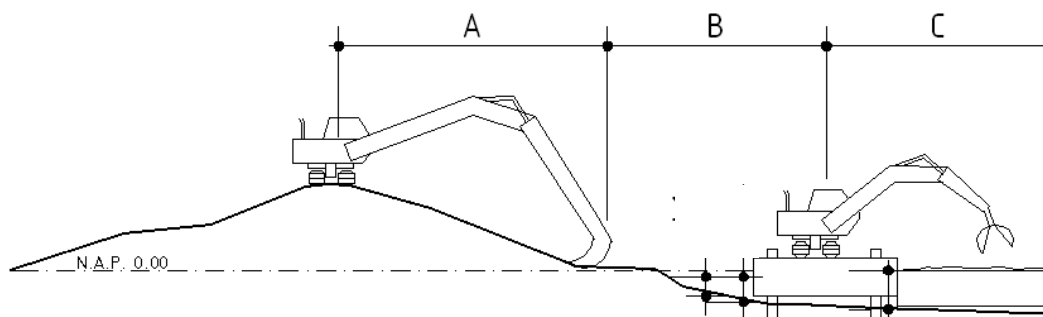
Waar nodig zal het boventalud worden ontdaan van de toplaag van teelaarde en gras, om te zorgen dat het geotextiel met de breuksteen direct op de kleilaag kan worden aangebracht om klink als gevolg van oxidatie van het organische materiaal te voorkomen. In aanvullend milieukundig onderzoek is vastgesteld dat deze grond mag worden hergebruikt binnen het werk zonder nadere onderzoeken.

Aanbrengen van de breuksteen

Op het deel waar de overlaging direct op de kleibekleding wordt aangebracht wordt een geotextiel aangebracht op het buitentalud om te voorkomen dat de breuksteen in de klei wordt gedrukt. Per binnenvaartschip wordt de breuksteen aangevoerd naar de overslaglocatie de Oude Zeug alwaar de breuksteen in depot zal worden gezet. Vanaf dit punt zullen pontons of beunbakken worden geladen die de breuksteen vervoeren naar de plaats van verwerking. In afbeelding 4.10 is weergegeven hoe vervolgens de breuksteen vanaf het water op het talud wordt aangebracht. De werkzaamheden vindt plaats in drie stappen:

1. de aanvoer van breuksteen over afstand C;
2. de overslag van breuksteen over afstand B;
3. het profileren van de breuksteen over afstand A.

Afbeelding 4.10. Schematische weergave werkmethode





Ingieten met gietasfalt

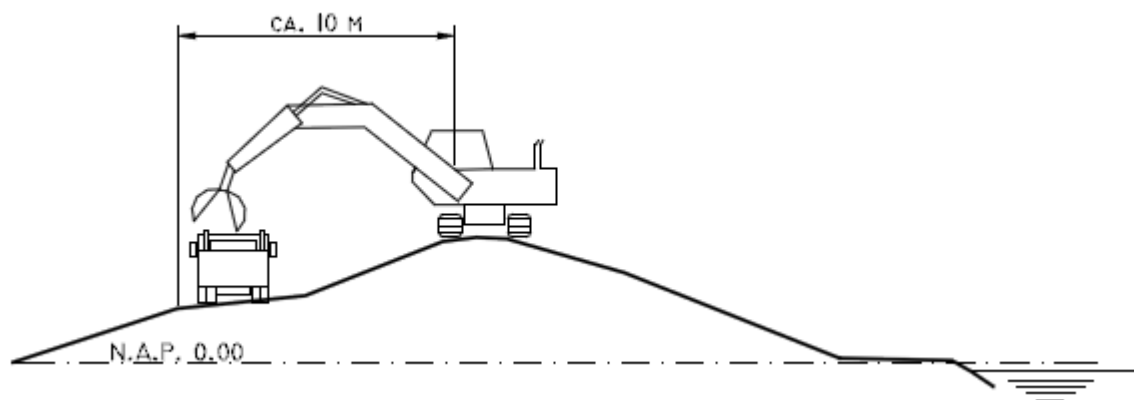
Het gietasfalt wordt warm geproduceerd en moet, in tegenstelling tot het 'gewone' wegenasfalt, tijdens het transport ook verwarmd en in beweging gehouden worden. Dit gebeurt in speciale gietasfaltketels.

Afbeelding 4.11. 15 tons gietasfaltketel



Het gietasfalt kan met de bak van een kraan die op de kruin staat worden aangebracht. De afstand van de kruin naar de binnenkant van de berm is circa 10 m. De kraan dient voorzien te zijn van een verlengde giek om het asfalt aan te brengen op het talud.

Afbeelding 4.12. Aanbrengen gietasfalt



4.7.2 Globale uitvoeringsbeschrijving Omgelegde Stonteldijk

De bekleding van de Omgelegde Stonteldijk wordt als volgt versterkt:

- de begroeiing en eventueel aanwezige doorgroeistenen worden verwijderd;
- de eerste vijf meter riet wordt gemaaid en de grond wordt geëgaliseerd;
- er wordt een stortberm gemaakt van losse breuksteen op een geotextiel;
- er wordt een geotextiel geplaatst op het talud met daarop de breuksteen;
- de breuksteen wordt ingegoten met gietasfalt.



Verwijderen gras en doorgroeistenen

Met behulp van een hydraulische kraan wordt de bekleding op het buitentalud verwijderd. Dit betreft voornamelijk grasbekleding en enkele doorgroeistenen. Dit materiaal zal worden afgevoerd.

Riet maaien en verwijderen

Het maaien van riet zal voorafgaand aan de uitvoering voor het broedseizoen gedaan worden, zodat broedvogels geen kans krijgen om op de locatie van de nieuw aan te brengen stortberm te nestelen.

Aanbrengen van de stortberm

Onder de stortberm wordt een geotextiel aangebracht om doorgroei van riet te voorkomen. Met behulp van een hydraulische kraan wordt vanaf de Stontelerweg breuksteen aangebracht op het geotextiel.

Aanbrengen van de breuksteen op het talud

De breuksteen wordt aangebracht op een geotextiel tot de kruin van de buitenberm van de Omgelegde Stonteldijk. Dit gebeurt met een hydraulische kraan vanaf de kruin. Het materiaal wordt per vrachtwagen aangevoerd, omdat de Zuiderhaven te ondiep is om met een schip te leveren en er over een aanzienlijke lengte een rietkraag tussen de dijk en het water is gelegen.

Ingieten met gietasfalt

Het gietasfalt wordt net als bij de Wieringermeerdijk per vrachtwagen aangevoerd en aangebracht met de bak van een hydraulische kraan. De voorgestelde vrachtwagen met gietasfaltketel is gelijk aan de Wieringermeerdijk.

Strandje Zuiderhaven

De huidige bekleding en een deel van het zwemstrand zullen tijdens de uitvoering worden afgegraven en in depot worden gebracht. Hier zal de kleibekleding worden aangebracht met een hydraulische kraan vanaf de kruin. Daarna wordt het strand opnieuw opgebracht tot het niveau van het huidige zwemstrand. Vanwege de recreatieve functie en de eis dat deze werkzaamheden buiten het stormseizoen plaatsvinden, zullen deze werkzaamheden voorafgaand aan de zomervakantie worden gepland.

4.7.3 Depotlocaties

Voor de locatie van het depot zijn drie opties onderzocht:

- haven Oude Zeug (Noordelijke haven);
- haven Oude Zeug (Zuidelijke haven);
- een locatie binnendijks.

Voor alle drie locaties is een vergunningaanvraag ingediend. Het is aan de aannemer uiteindelijk te kiezen op een depotlocatie noodzakelijk is en welke locatie hiervoor zal worden ingericht.

De benodigde oppervlakte voor het in te richten depot is afhankelijk van de productie (uitvoeringsduur) en de gewenste werkvoorraad. Uitgaande van een voorraad breuksteen in depot voor vier weken, moet bij een productie van circa 2.000 ton per week rekening gehouden worden met circa 0,5 ha opslagruimte. Tevens wordt in het depot rekening gehouden met de plaatsing van een mobiele asfaltcentrale.



4.7.4 Rijroutes

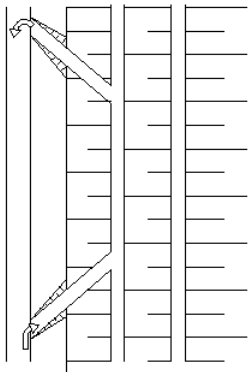
Voor het transport per vrachtwagen van en naar het depot kan gebruikt gemaakt worden van de openbare weg. Voor transport per vrachtwagen kunnen de Noorderdijkweg en de Zuiderdijkweg aan de binnentoe van de dijk gebruikt worden. Bij aanvoer en overslag van breuksteen over het water en aanvoer van gietasfalt per vrachtwagen zijn circa 10 vrachtwagenbewegingen per dag nodig. Wanneer alles over het land wordt aangevoerd uitgaande van een uitvoering in drie jaar zijn circa 30 vrachtwagenbewegingen per dag nodig.

4.7.5 Op- en afritten

De kruin van de Wieringermeerdijk is te smal om dienst te doen als werkweg. De binnenberm van de Wieringermeerdijk kan wel gebruikt worden als werkweg. Het profiel van de Wieringermeerdijk is redelijk constant en beschikt over de volledige lengte van het te verbeteren tracé over een binnenberm van minimaal 3 m breed. De aannemer zal maatregelen moeten nemen om beschadiging te voorkomen en het profiel te herstellen.

De kruin is te smal om vrachtwagens hydraulische kranen te kunnen laten passeren. Om de binnenberm bereikbaar te maken voor vrachtwagens, worden verbindingen gemaakt tussen de Zuiderdijkweg en Noorderdijkweg en de dijk. Er zullen op regelmatige afstand (circa 1 km) tijdelijke dijkopritten gemaakt worden. Door de aanwezigheid van meerdere opritten kan rondgereden worden, waardoor vrachtwagens niet hoeven te draaien en keren of te passeren.

Afbeelding 4.13. Op- en afritten transportroutes



Materiaal voor de dijkversterking kan met een kraan op de kruin van de binnenberm op het buitentalud worden gebracht. Wanneer het werk vanaf de kruin plaatsvindt, houdt dit in dat de kraan die de bekleding plaatst op de kruin moet staan. Aangezien de kruin is bekleed met een 1 m dikke klei/keileem bekleding zal de aannemer maatregelen moeten nemen om beschadiging te voorkomen.

4.7.6 Zetting en klink

Zetting en klink zijn verdisconteerd in de ontwerphoogte van de bekleding. De bodemdaling van de Wieringermeerdijk is onderzocht en op basis van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de autonome kruindaling rond 5mm/jaar bedraagt.



Deze is opgebouwd uit:

- circa 2 mm/jaar generieke bodemdaling in dit gebied (externe krachten WB21, RIZA, 2000);
- circa 3 mm/jaar doorgaande klink van de dijk en de door de dijk belaste ondergrond.

Voor de planperiode van 50 jaar is een toeslag voor zetting en klink van 15 cm toegepast.

4.7.7 Grondverzet

Voor het aanbrengen van de overlaging op het met gras beklede boventalud wordt de grasmat gerefreesd. In het aanvullend milieukundig onderzoek is vastgesteld dat vrijkomende grond uit het boventalud zonder maatregelen mag worden toegepast binnen het werk [lit. 21.]. Vanuit dit oogpunt kan de grasbekleding gebruikt worden om eventuele schade aan de grasmat elders te repareren.

4.7.8 Kabels en leidingen

Op en naast de Wieringermeerdijk zijn enkele kabels en leidingen aanwezig. Het betreft met name kabels voor dataverkeer en telefonie.

Een grote leidingkruising is aanwezig ter plaatse van de aansluiting met de dijk Medemblik-Enkhuizen.

Bij km 0,0 zijn twee gasleidingen aanwezig die enkele decimeters onder het maaiveld over de dijk aangelegd zijn. Daarnaast bevindt zich een gasleiding op geruime diepte onder de dijk. Dit betreft een gasleiding die door middel van een horizontaal gestuurde boring is aangebracht (zie tekening in Bijlage III).

Er is contact geweest met de leidingbeheerder en deze geeft aan geen problemen te verwachten bij overlaging met breuksteen. Voorafgaand aan de uitvoering dient het definitief ontwerp ter toetsing aan de leidingbeheerder te worden voorgelegd.

4.8 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van een breuksteenoverlaging is relatief gering. Toetsing is een belangrijk aspect van het beheer. In de Waterwet is opgenomen dat deze toetsing elke zes jaar dient te worden uitgevoerd. Daarnaast houdt het beheer en onderhoud in dat gecontroleerd wordt op scheuren en oneffenheden van de bekleding. Aangezien de bekleding afgestrooid wordt met een kleinere sortering breuksteen zal gecontroleerd moeten worden of deze nog aanwezig is. Dit heeft geen effect op de veiligheid van de kering, maar is voor de mogelijkheid tot begroeiing een belangrijk aandachtspunt.

4.9 Hoeveelheden

De hoeveelheden zijn bepaald op basis van de ontwerptekeningen. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

- soortelijke massa breuksteen = 2.650 kg/m^3 ;
- soortelijke massa gietasfalt = 2.200 kg/m^3 ;
- soortelijke massa klei en gras = 1.700 kg/m^3 ;
- soortelijke massa zand = 2.000 kg/m^3
- percentage holle ruimte breuksteen 40 %.



4.9.1 Wieringermeerdijk

Tabel 4.3. Hoeveelheden Wieringermeerdijk

materiaal	hoeveelheid	hoeveelheid	hoeveelheid
	[m2.]	[m3.]	[ton.]
verwijderen gras (0,40 m dik)	-	20.500	35.500
aanbrengen geotextiel	58.000	-	-
leveren en aanbrengen breuksteen 10-60 kg (0,40 m dik)	-	91.000	145.000
vol en zat penetreren met gietasfalt	-	91.000	80.000
afstrooien met kleine sortering breuksteen 45/125 mm (0,07 m dik)	-	16.000	25.500

4.9.2 Omgelegde Stonteldijk

Tabel 4.4. Hoeveelheden Omgelegde Stonteldijk exclusief strandje Zuiderhaven

activiteit	hoeveelheid	hoeveelheid	hoeveelheid
	[m2.]	[m3.]	[ton.]
verwijderen grasbekleding en doorgroeistenen		3.100	5.200
aanbrengen geotextiel	10.800	-	-
leveren en aanbrengen stortberm van breuksteen 10-60 kg (0,50 dik)	-	2.900	4.600
leveren en aanbrengen talusbekleding breuksteen 10-60 kg (0,40 dik)	-	1.900	3.000
vol en zat penetreren met gietasfalt	-	1.900	1.700
afstrooien met kleine sortering breuksteen 45/125 mm (0,07 m dik)	-	300	500

Tabel 4.5. Hoeveelheden klei en grondverzet strandje Zuiderhaven

activiteit	hoeveelheid	hoeveelheid	hoeveelheid
	[m2.]	[m3.]	[ton.]
afgraven en afvoeren bekleding	-	1.100	1.900
tijdelijk afgraven strand	-	500	1.000
aanbrengen klei erosiebestendigheds categorie 2	-	1.100	1.900
terugplaatsen zwemstrand	-	500	1.000



5 Toetsing waterwet

5.1 Eisen waterwet

Conform de Waterwet dient een projectplan, naast een beschrijving van het werk en de wijze waarop dat zal worden uitgevoerd (paragraaf 4.7), een beschrijving van de te treffen maatregelen te bevatten. Deze maatregelen zijn gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk. In paragraaf 4.7 zijn al aandachtspunten opgenomen en raakvlakken blootgelegd waar rekening mee gehouden moet worden bij de uitvoering van het werk.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de functies van de Wieringermeerdijk en de Omgelegde Stonteldijk. Er wordt gecontroleerd of de dijk en het omliggende gebied na uitvoering van het plan nog voldoet aan deze functies. Zo niet, zijn in de betreffende paragraaf maatregelen opgenomen die getroffen worden om negatieve effecten te voorkomen of te beperken.

Waterkeringen begrenzen of maken deel uit van watersystemen. Bij zowel de aanleg als de instandhouding van een waterkering moet zorg worden besteed aan de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater en waterbodems. Per watersysteem zijn functies vastgesteld met streefbeeld(en) (en daaruit afgeleide eisen) waaraan (op termijn) moet worden voldaan. Voor een dijk als de Wieringermeerdijk is het beschouwde areaal beschreven in nationale plannen, zoals:

- beheersplan voor de Rijkswateren (de teen van de dijk grenst aan het Rijkswater IJsselmeer);
- structuurvisies;
- bestemmingsplannen.

De functie van een dijk kan worden beschreven aan de hand van drie groepen functies:

- voorkomen overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- beschermen en mogelijk verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van nabije wateren;
- vervullen van maatschappelijke functies.

5.2 Overstromingen, wateroverlast en waterschaarste

De achtergrond van deze dijkversterking is het versterken van de waterkering, zodat deze voldoende sterk is om aan het vastgestelde veiligheidsniveau te voldoen.

In de Leidraad Zee en Meerdijken [lit. 19.] is opgenomen dat bij veiligheid drie aspecten van belang zijn:

- de maatschappelijke norm;
- de randvoorwaarden (belasting op de kering);
- de sterkte van de kering.

Deze drie aspecten zijn gehanteerd als uitgangspunt voor deze versterking.

ad a

Het ontwerp voldoet aan de wettelijk vastgestelde normfrequentie die hoort bij dijkkring 12 Wieringen (1/4000 per jaar).



ad b

De uit de wettelijke norm afgeleide belastingen worden elke vijf jaar per ministeriële regeling vastgesteld. De meest recente publicatie van hydraulische randvoorwaarden betreft het Hydraulische Randvoorwaardenboek 2006 [lit. 18.].

ad c

De sterkte van de nieuwe bekleding is ontworpen op basis van de vigerende kennis, zoals geborgd in de relevante technische rapporten en leidraden. De LZM geeft aan dat het van het grootste belang is dat de beheerder van een waterkering erop toeziet dat noodzakelijke verhogingen en verzwaringen in de toekomst mogelijk blijven en dat het waterkerend vermogen gehandhaafd kan worden. Uitbreidbaarheid is duidelijk in de ontwerpbasis vastgelegd (paragraaf 3.2) en de aandachtspunten voor beheer en onderhoud zijn opgenomen in paragraaf 4.8.

5.3 Chemische en ecologische kwaliteit

Het IJsselmeer behoort tot de rijkswateren. De dijkversterking heeft mogelijk invloed op dit rijkswater. Voor de rijkswateren is voor de toetsing aan het Besluit kwaliteit en monitoring water 2010 het Toetsingskader Waterkwaliteit ontwikkeld. Het toetsingskader bestaat uit een beslisschema chemie en een beslisschema ecologie. Deze worden hieronder toegelicht.

Chemie

In het TR Asfalt voor Waterkeren [lit. 16.] is aangegeven dat asfalt niet uitlooft. Door het aanbrengen van de bekleding zal de chemische kwaliteit van aangrenzende wateren of de bodem niet worden aangetast. Het beslisschema chemie wordt daarom buiten beschouwing gelaten.

Ecologie

Het beslisschema ecologie bestaat uit een algemeen deel en een watertype-afhankelijk deel. De toetsing van dit projectplan aan beide delen is opgenomen in afbeelding 5.1. Deze toetsing wordt hieronder toegelicht.

De Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk grenzen aan het IJsselmeergebied. De ingreep vindt plaats op de dijk en de teen van de dijk. Derhalve kan de ingreep uitstralende effecten hebben op het Kaderrichtlijn water (KRW) waterlichaam hebben. De ingreep staat niet op de lijst met ingrepen die in principe altijd zijn toegestaan. De ingreep heeft niet tot doel de ecologische kwaliteit te verbeteren en zal dit ook niet als neveneffect hebben.

Voor de vraag of de ingreep een negatief effect heeft op geplande of uitgevoerde KRW maatregel zijn de KRW maatregelen relevant. Er staan echter geen KRW-maatregelen gepland bij de Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk, buiten de geplande sanering van de waterbodembodem van de Zuiderhaven. De ingreep heeft dan ook geen effect op KRW-maatregelen.

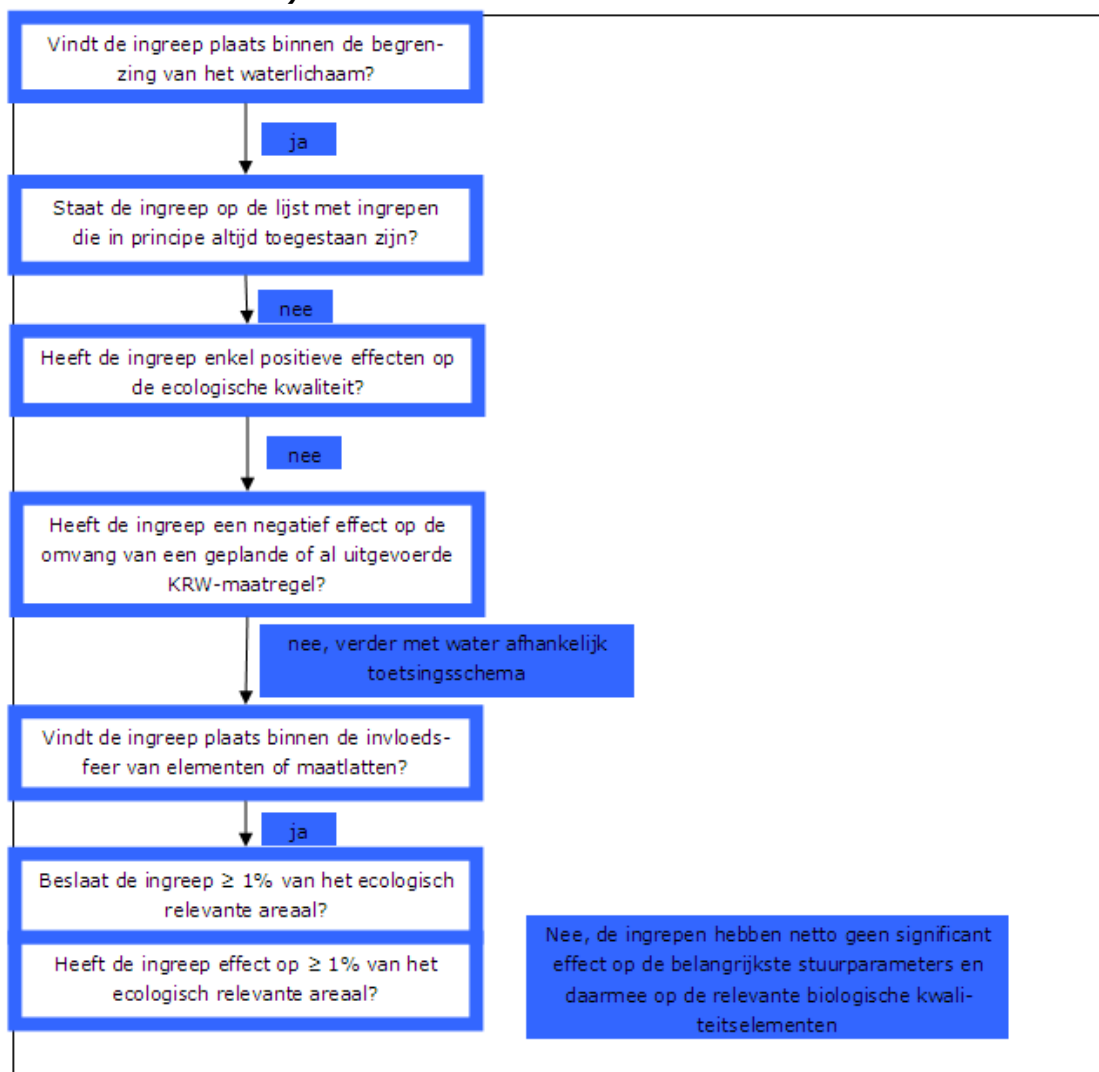
Het IJsselmeer is in het brondocument gedefinieerd als watertype grote diepe gebufferde meren (M21). Dit heeft als gevolg dat bij het beoordelen van ecologische effecten rekening moet worden gehouden met effecten van het project tot de oeverlijn bij het hoogste waterpeil, waarbij vijf meter richting de droge oever als extra buffer moet worden aangehouden.

Nadere toetsing is echter niet noodzakelijk, omdat het de ingreep minder dan 1 % van het ecologische relevante areaal beslaat of beïnvloed. Het gehele IJsselmeergebied omvat 113.346 ha, slechts



265 ha is gelijk ecologisch areaal. Er wordt een zeer kleine strook van het ecologisch relevante areaal gebruikt voor het uitvoeren van de werkzaamheden. De werkzaamheden zelf vinden niet in het waterlichaam plaats, maar op de dijk. De ingreep beslaat daarom minder dan 1 % van het ecologisch relevante areaal van het IJsselmeergebied of de kustzone van het IJsselmeergebied langs de Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk.

Afbeelding 5.1. Toetsing dijkversterking aan beslisschema ecologie (Toetsingskader, 2010)





5.4 Maatschappelijke functies

Naast het bieden van veiligheid en het behoud van chemische en ecologische kwaliteit kent een dijk andere maatschappelijk functies.

Een bekende trits van functies zijn de waarden voor landschap, natuur en cultuurhistorie. Daarnaast kan een waterkering nog andere maatschappelijke functies waarborgen:

- landschap, natuur en cultuurhistorie;
- land-, tuinbouw en visserij;
- recreatie;
- industrie;
- waterhuishouding;
- verkeer en vervoer;
- kabels en leidingen;
- wonen.

5.4.1 Landschap, Natuur en Cultuurhistorie

Landschap

De Wieringermeer is in 1930 als eerste Zuiderzeepolder drooggelegd. De polder is geheel op de te-kentafel ontworpen. Dit is duidelijk te zien aan de regelmatige rechtlijnige kavelstructuur en de samenhang met andere polderdelen. De ruimtelijke structuur in het landschap wordt versterkt door beplanting langs wegen en grote waterlopen. Het landschap is open met door erfbeplanting omklede boerderijen. Langs het plangebied liggen drie gebieden met aardkundige waarden. De aardkundige waarden worden niet aangetast. Om verstoring van aardkundige waarden te vermijden dient op deze locaties geen bodemverstoring (depot o.i.d.) plaats te vinden.

De Omgelegde Stonteldijk omsluit de Zuiderhaven. Met de aanleg van de Afsluitdijk, aan de zuidoostkant van het dorp Den Oever, ontstond ook een omvangrijk complex van havens, sluizen en verdedigingswerken bij Den Oever. Hierbij is de Zuiderhaven aangelegd. Hoewel de Zuiderhaven van oorsprong een strakke vormgeving kent, is de beleving vanaf de dijk erg natuurlijk. Dit komt vooral door de rietkragen van de natuurlijke vooroever. Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden en voorafgaand aan het broedseizoen wordt een gedeelte van de rietkraag weggemaaid, zodat wordt voorkomen dat de werkzaamheden leiden tot verstoring van broedgevallen. Daardoor treedt wel een tijdelijke wijziging op in het landschap. Omdat riet als zodanig wel aanwezig blijft over een groot oppervlakte, wordt de landschapsbeleving vanaf de dijk niet aangetast.



Afbeelding 5.2. Aardkundige waarden in het plangebied



Voor het thema landschap worden de effecten met name bepaald door de permanente effecten van de alternatieven op de herkenbaarheid van de dijk. Dit is een kwaliteit van de dijk als landschappelijk element. Een uitgebreide effectbeoordeling is opgenomen in het MER [lit.11.]. Bij overlagen van de bekleding met asfalt gepenetreerde breuksteen kan de asfaltlaag worden afgestrooid met fijnere breuksteen, zodat het gietasfalt niet meer zichtbaar is.

De schade die ontstaat als gevolg van het werk aan de bekleding zal hersteld moeten worden. In algemene zin houdt dit in dat de dijk weer in de staat moet worden gebracht van voor de verbetering.

Aandachtspunten hierbij zijn:

- geometrie van de dijk;
- geometrie en samenstelling van de stortberm;
- staat van de grasbekleding (buitentalud en kruin en binnentalud).

Natuur

De Wieringermeerdijk grenst aan het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Dit gebied is beschermd ingevolge de Natuurbeschermingswet 1998. Het IJsselmeer betreft een vogelrichtlijngebied alsmede een habitatrichtlijngebied (dit laatste enkel langs de kust van de Provincie Friesland). Rondom de



Wieringermeerdijk komt de habitatsoort 'rivierdonderpad' alsmede verschillende broedvogels en niet-broedvogels voor. De rivierdonderpad is ter plaatse niet beschermd in het kader van Natura 2000, omdat de omgeving van de Wieringermeerdijk enkel is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Broedvogels maken gebruik van de omgeving van de dijk als rust- en foerageergebied. Zij broeden er niet. Er is geen sprake van externe werking.

Wel kan er verstoring van broedvogels en niet-broedvogels optreden. Deze verstoring is echter niet significant, omdat de werkzaamheden gefaseerd plaatsvinden en de vogels voldoende uitwijkmogelijkheden hebben.

Op de Wieringermeerdijk zijn daarnaast de volgende in het kader van de Flora- en faunawet en de Rode Lijst beschermde soorten aanwezig:

- korstmossen (allen Rode Lijst): zeedambordje, roze kalkporie, waterzwelmoes en bolletjes gele-mos;
- vaatplanten: grasklokje (Ffw 2), kamgras (RL), blauw walstro (RL), dwergviltkruid (RL) en knopig doornzaad (RL);
- zoogdieren: boommarter (ffw 2). De dijk en de oever zijn niet van belang voor vleermuizen;
- amfibieën: in de omgeving is de rugstreeppad (ffw 3) waargenomen;
- vissen: In het IJsselmeer zijn rivierdonderpad (ffw 3), kleine modderkruiper (ffw 2) en spiering (belangrijk vogelvoedsel) waargenomen;
- vogels: binnendijs typische soorten van bos, (boeren)erven en tuinen en weide. Met name Dijkgaatsweide en het Robbenoordbos zijn bijzonder. Op de dijk en langs de IJsselmeerkust zijn de meer algemene soorten aanwezig;
- overige soorten: langs de Wieringermeerdijk is de driehoeksmossel (belangrijk als voedsel voor vogels) waargenomen.

De aanwezige korstmossen op de huidige bekleding van de Wieringermeerdijk kunnen door de werkzaamheden beschadigd raken. Zeedambordje komt op drie stenen op de dijk voor, roze kalkporie komt op één steen voor. Het zeedambordje is te behouden door de betreffende stenen te bewaren en terug te plaatsen bovenop de nieuwe bekleding onderaan bij de spatzone of op de stortsteen. De steen van de roze kalkporie zou eruit gehaald kunnen worden en bovenop de dijk worden teruggelegd.

Effecten op met name rivierdonderpad en kleine modderkruiper wordt beperkt door zo beperkt mogelijk te werken in de teen van de dijk. Voor deze soorten wordt ook een ontheffing aangevraagd in het kader van de Flora- en faunawet. Voor de andere soorten is geen ontheffing vereist omdat zij ter plaatse van de werkzaamheden niet voorkomen, maar in de omgeving, of omdat zij geen hinder ondervinden van de werkzaamheden.

De Omgelegde Stonteldijk ligt in nabijheid van Natura 2000-gebied het IJsselmeer. Bij de Omgelegde Stonteldijk komt het habitatype 'meren met krabbenscheer en fonteinkruiden' en de habitatsoort 'rivierdonderpad' voor. Net als bij de Wieringermeerdijk komen in de nabijheid van de Omgelegde Stonteldijk aangewezen niet-broedvogels en broedvogels voor. De rivierdonderpad is ter plaatse niet beschermd in het kader van Natura 2000, omdat de omgeving van de Omgelegde Stonteldijk enkel is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Ook bij de Omgelegde Stonteldijk geldt dat de broedvogelsoorten niet rondom de dijk broeden. Er is geen sprake van externe werking.



Wel kan er verstoring van broedvogels en niet-broedvogels optreden. Deze verstoring is echter niet significant, omdat de werkzaamheden gefaseerd plaatsvinden en de vogels voldoende uitwijkmogelijkheden hebben.

Op de Omgelegde Stonteldijk zijn daarnaast de volgende in het kader van de Flora- en faunawet en de Rode Lijst beschermde soorten aanwezig:

- amfibieën: in de omgeving is de rugstreeppad (ffw 3) waargenomen;
- vissen: In het IJsselmeer zijn rivierdonderpad (ffw 3), kleine modderkruiper (ffw 2) en spiering (belangrijk vogelvoedsel) waargenomen;
- vogels: langs de oever zijn typische soorten van riet waargenomen, binnendijks betreffen het soorten van (boeren)erven en tuinen.

Om effecten op broedvogels te voorkomen wordt aanwezige rietkraag bij de Omgelegde Stonteldijk voor aanvang van het broedseizoen weggemaaid. Er vestigen zich daarom geen broedvogels. De broedvogels kunnen dan ook niet verstoord worden. Er is genoeg nestgelegenheid in de omgeving. Het riet groeit binnen een paar jaar weer terug, zodat het leefgebied weer beschikbaar is.

Effecten op met name rivierdonderpad en kleine modderkruiper wordt beperkt door zo beperkt mogelijk te werken in de teen van de dijk. Voor deze soorten wordt ook een ontheffing aangevraagd in het kader van de Flora- en faunawet (ffw) (zie paragraaf 6.3). Voor de andere soorten is geen ontheffing vereist omdat zij ter plaatse van de werkzaamheden niet voorkomen, maar in de omgeving, of omdat zij geen hinder ondervinden van de werkzaamheden.

Cultuurhistorie

Historisch geografisch zijn de verkaveling en het wegenpatroon in de Wieringermeer beleidsmatig beschermd. De werkzaamheden aan de Wieringermeerdijk hebben echter geen effect op de verkaveling of het wegenpatroon in de Wieringermeer. De Wieringermeerdijk heeft een hoge historisch-geografische waarde als buitenwaterkerende dijk. Historische zaken (bouwwerken, bruggen, dorpsgezichten) die benoemd zijn als rijksmonument, of provinciaal of gemeentelijk monument, zijn wettelijk beschermd. Deze objecten zijn geïnventariseerd en worden niet aangetast.

De Omgelegde Stonteldijk is gelijktijdig met de aanleg van de Afsluitdijk (circa 1935) aangelegd en is daarom niet aangemerkt als historisch waardevol. De verwachting voor de pleistocene zandgronden is hetzelfde als bij de Wieringermeerdijk. De Omgelegde Stonteldijk is aangelegd op de bodem van de destijds aanwezige Zuiderzee en opgebouwd uit antropogene (door mensenhanden aangebrachte) grond. Als in het dekzand intacte bodems aanwezig zijn geldt een hoge specifieke verwachting op het aantreffen van vondsten en sporen uit de steentijd.

Als in de (pleistocene) dekzandruggen intacte bodems aanwezig zijn, dan geldt een hoge specifieke verwachting op het aantreffen van archeologische vondsten en sporen uit de steentijd. Op de wadplaatafzettingen en kreekruggen is het mogelijk dat deze in de steentijd bewoond zijn geweest. Bij de jongere bodems, de Zuiderzeebodems, geldt een middelhoge specifieke verwachting op het aantreffen van scheepswrakken vanaf de middeleeuwen. Er zal echter voor de dijkversterking van de Wieringermeerdijk geen bodemverstoring plaatsvinden bij de teen van de dijk en verder.

De Omgelegde Stonteldijk is vrij recent aangelegd en is daarom niet aangemerkt als historisch waardevol. Uit het archeologisch bureauonderzoek blijkt dat relatief ondiep (tussen 0-4 m beneden



maaiveld) pleistocene zandgronden kunnen worden aangetroffen. De verwachting hiervoor is hetzelfde als bij de Wieringermeerdijk: als in het dekzand intacte bodems aanwezig zijn, dan geldt een hoge specifieke verwachting op het aantreffen van vondsten en sporen uit de steentijd. Bij het overlagen van de bekleding wordt gegraven in mogelijk nog onverstoord materiaal aan de teen van de dijk.

Bij de locaties waar (middel)hoge archeologische verwachtingswaarden aanwezig zijn, is het uitvoeren van een verkennend booronderzoek nodig indien gegraven gaat worden. Hierdoor wordt duidelijk of de bodemopbouw nog onverstoord is en of het archeologisch verwachtingsmodel klopt. Met de huidige keuze van de depotlocatie zijn gebieden met archeologische verwachtingswaarden gemeden. Wanneer een andere of aanvullende depotlocatie gekozen wordt zal wederom gekozen moet worden voor een locatie met een lage verwachtingswaarde.

5.4.2 Land, tuinbouw en visserij

Land- en tuinbouw

In het plangebied van de Wieringermeerdijk vindt landbouw plaats. De binnenzijde van de dijk is vrijwel geheel verpacht aan agrariërs. Hier lopen schapen, lama's en jongvee, die het gras op de dijk begrazen. De strook tussen de dijk en de weg is in gebruik als akkerland.

In de strook waar landbouw plaats vindt dient tijdelijk rond iedere kilometer een op- en afrit naar de dijk te worden aangelegd (zie paragraaf 4.7.5). De agrarische gebruiksfunctie wordt hierdoor verstoord. Voor de uitvoering van het project zullen in het kader van nadeelcompensatie ex Waterwet met betrokken partijen afspraken gemaakt worden.

Visserij

Langs de Wieringermeerdijk hebben vijf vissers op verschillende delen toestemming om met staande fuiken te vissen. Langs de dijk mag iedere IJsselmeervisser met kisten, netten, schietfuiken en hoekwant vissen. De IJsselmeervissers hebben een groter visgebied dan de bovenstaande vijf vissers, welke tot de aan hun toegewezen gebieden beperkt zijn.

Tijdens de uitvoeringsfase zullen fuiken verwijderd moeten worden om de werkzaamheden uit te kunnen voeren. De negatieve gevolgen worden beperkt door de werkzaamheden gefaseerd uit te voeren. Voor de uitvoering van het project zullen in het kader van nadeelcompensatie ex Waterwet afspraken gemaakt worden met de betrokken partijen.

5.4.3 Recreatie

De Noorderdijkweg en Zuiderdijkweg langs de Wieringermeerdijk maken deel uit van het fietsroutenetwerk in Noord-Holland. Via fietsknooppunten 66 (Zuiderhaven), 25, 28, 97 en 98 kun je fietsen van het noordelijkste puntje op de Noorderdijkweg via de Zuiderdijkweg naar Medemblik. Dit is ook onderdeel van een landelijke fietsroute. Op de dijk zelf liggen geen wegen, maar wel enkele uitkijkpunten. De dijk wordt door recreatieve vissers gebruikt en in de zomer wordt er soms wel gezwommen vanaf de dijk en in de natuurgebieden.

Langs of op de Omgelegde Stonteldijk vindt veel recreatie plaats, zoals fietsen op de Stontelerweg en watersport in de Zuiderhaven. Daarnaast maakt de dijk onderdeel uit van een langeafstandswandeling. Ook is een recreatiestrandje aanwezig bij de Omgelegde Stonteldijk. In de Zuiderhaven



is een recreatiehaventje, de recreatievaart maakt doorgaans gebruik van een zone van 200 meter uit de kustlijn. In winters met geschikte omstandigheden zet de ijsvereniging Den Oever een ijsbaan in de haven uit.

De Noorderdijkweg, Zuiderdijkweg en Stontelerweg worden gedurende de werkzaamheden gebruikt voor aan- en afvoer van materieel en materiaal. Fietzers kunnen hiervan hinder ondervinden. Effecten op de toegang van de ijsbaan in de winter zijn mogelijk, maar de ijsbaan bevindt zich aan de andere zijde van de rietkraag en tijdens hevige vorst zullen de werkzaamheden niet doorgaan in verband met vorstverlet. Andere negatieve gevolgen zijn de beleving en bereikbaarheid van het recreatiestrand. Om deze gevolgen te beperken is ter plaatse van het recreatiestrand gekozen voor een ander ontwerp van de dijk (paragraaf 4.6.3).

5.4.4 Industrie

Er zijn voor bedrijvigheid twee locaties van belang. De eerste betreft de zandoverslag bij gemaal Lely, de tweede betreft haven Oude Zeug. De zandoverslag is ingepast in het plan en ondervindt een minimale verstoring tijdens de uitvoering. De haven Oude Zeug valt niet binnen de scope van het project aangezien de golfaanval wordt geremd door de havendammen en het voorland. Tijdens de uitvoering zal de haven echter wel gebruikt worden als depot en werkhaven. Hier is een vergunning voor aangevraagd en de werkzaamheden worden afgestemd met de gebruikers van de haven.

5.4.5 Waterhuishouding

Voor de Wieringermeerdijk is waterhuishouding een belangrijk aandachtspunt van de dijksterking. Op enkele tientallen locaties zijn door agrariërs hevels over de dijk kruin aangelegd. Deze hevels voorzien het achterliggende watersysteem van zoet water. Deze zoetwatervoorziening is van groot belang vanwege de brakke kwel in het gebied. De hevels worden door agrariërs beheerd, waarmee zij wateraanvoer reguleren. Het HHNK gedooft deze situatie. Tijdens de uitvoering van de dijkversterking worden, indien nodig, tijdelijke maatregelen genomen om de wateraanvoer te behouden.

De maatregelen kunnen bestaan uit:

- Aanleg van een tijdelijke voorziening als vervanging voor bestaande hevels
- Het tijdelijk omleggen van de bestaande hevels

De keuze voor de te nemen maatregelen zal bij de uitwerking van het bestek worden gemaakt. In alle gevallen wordt de continuïteit van de wateraanvoer naar het achterland gegarandeerd.



5.4.6 Verkeer en vervoer

Beroepsvaart

Op enige afstand van de Wieringermeerdijk ligt een route voor beroepsvaart. De aanvoer van breuksteen vindt plaats over water naar het depot op de Oude Zeug. Dit leidt slechts zeer beperkt tot extra scheepsvaart. De aanvoer van breuksteen naar de Oude Zeug leidt dan ook niet tot hinder van de reguliere scheepvaart.

Na overslag wordt de breuksteen over water naar de dijkvakken vervoerd. Hierdoor wordt mogelijk wel het reguliere scheepvaartverkeer gehinderd. Eventuele negatieve gevolgen worden beperkt door de werkzaamheden gefaseerd uit te voeren. De werkzaamheden worden gemeld bij de meldpost IJsselmeergebied van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat plaatst de werkzaamheden op de site van AnaarBeter.nl. Op deze wijze worden recreatie- en beroepsvaart op de hoogte gesteld van de werkzaamheden.

Wegverkeer

De Noorderdijkweg, Zuiderdijkweg en Stontelerweg worden gedurende de werkzaamheden gebruikt voor aan- en afvoer van materieel en materiaal. Het reguliere wegverkeer kan hiervan hinder ondervinden. De Noorderdijkweg en Zuiderdijkweg zijn doorgaande polderwegen. De Stontelerweg is een doodlopende weg voor verkeer (fietsers en bromfietzers uitgezonderd). Om de gevolgen van toenemend wegverkeer te beperken wordt de gemeente gevraagd een verkeersbesluit te nemen om de maximum toegestane snelheid omlaag te brengen.

Het asfalt en materieel wordt over het land aangevoerd. De aanvoer van breuksteen vindt plaats over water. Zodoende wordt verkeershinder op de Noorderdijkweg, Zuiderdijkweg en Stonteldijk beperkt. Om de binnenberm bereikbaar te maken voor vrachtwagens, moeten verbindingen worden gemaakt tussen de Zuiderdijkweg / Noorderdijkweg en de dijk. Er zullen op regelmatige afstand (circa 1 km) tijdelijke dijkopritten gemaakt moeten worden. Door de aanwezigheid van meerdere opritten kan rondgereden worden, waardoor vrachtwagens elkaar niet op de berm hoeven te passeren of draaien / achteruitrijden.

5.4.7 Wonen

Langs de Noorderdijkweg en Zuiderdijkweg liggen verspreid aan de polderkant tussen de 10 en 20 boerderijen. Grotendeels zijn deze afhankelijk van de Noorderdijkweg en Zuiderdijkweg voor aansluiting op het wegennet. Langs de Stontelerweg liggen huizen aan het begin en eind van het plangebied. Deze liggen niet direct aan het plangebied, maar zijn wel toegankelijk via de weg.

Bewoners kunnen hinder ondervinden door verminderde bereikbaarheid, zie hiervoor 5.3.6. Uit de geluidscontour in de bijlage van het MER [lit. 11.] is op te maken dat de woningen zich buiten de contouren bevinden waar geluidshinder optreedt.



6 Uitvoerbaarheidstoets

In dit onderdeel van het projectplan wordt inzicht gegeven in de uitvoerbaarheid van het plan. Daarbij speelt de toetsing aan het vigerende planologische regime en de vergunbaarheid op grond van andere wetgeving een belangrijke rol. Toestemmingen die niet publiekrechtelijk noodzakelijk zijn worden niet opgenomen.

6.1 Milieueffectrapportage

De m.e.r.-procedure is terug te vinden in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer. Voor bepaalde activiteiten is het uitvoeren van een milieueffectrapportage verplicht. De Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk zijn primaire rivierdijken volgens de definitie in het Besluit milieueffectrapportage (1994). Versterkingen aan dit type dijken zijn m.e.r.-plichtig als ze een lengte van meer dan 5 km betreffen.

Omdat het traject op de Wieringermeerdijk circa 16 km beslaat, is deze dijkversterking m.e.r.-plichtig. Voor de Omgelegde Stonteldijk apart is het opstellen van een MER in principe niet noodzakelijk. De dijkversterkingen zijn samengevoegd vanuit synergievoordeel en de combinatie van de twee dijken is dus ook m.e.r.-plichtig.

Het doel van de m.e.r.-procedure is om milieueffecten een plek te geven in de besluitvorming. Zo kunnen Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Noord-Holland (het bevoegd gezag) een gewogen beslissing nemen over het al dan niet goedkeuren van het projectplan voor de dijkversterking.

In oktober 2009 is de m.e.r.-procedure voor dijkversterking Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk begonnen met het vaststellen en ter inzage leggen van de Startnotitie door de GS van de provincie Noord-Holland. In het MER wordt aangegeven welke mogelijke milieugevolgen worden verwacht bij een specifiek project of activiteit. Het MER vormt een belangrijk hulpmiddel voor de betreffende overheid om uiteindelijk een beslissing te nemen over de dijkversterking. In de m.e.r.-procedure worden meerdere fasen onderscheiden.

In de afgelopen MER- fase werd een aantal alternatieven diepgaand onderzocht. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in het MER [lit.11.]. Het ontwerp voor de dijkversterking is gebaseerd op het voorkeursalternatief dat mede aan de hand van het MER is vastgesteld. Het hoogheemraadschap heeft voor de totstandkoming van het voorkeursalternatief overleg gevoerd met gemeenten, provincie en het HWBP. Na vaststelling van het voorkeursalternatief door het dagelijks bestuur van HHNK is het ontwerp-projectplan opgesteld.

De GS van de provincie Noord-Holland zal vervolgens in haar rol als bevoegd gezag beoordelen of het MER voldoet aan de vastgestelde richtlijnen. Dit mondt uit in de zogenaamde aanvaarding door het bevoegd gezag. Nadat het bevoegd gezag het MER heeft aanvaard, wordt het MER voor dit project bekendgemaakt en aan inspraak onderworpen. De wettelijke adviseurs worden om advies gevraagd over het MER. De aanbevelingen vanuit het MER en de aanbevelingen van de Commissie MER zijn meegenomen in het opstellen van het voorliggende projectplan. Tegelijk met de bekendmaking van het MER wordt ook het onderhavige ontwerp-projectplan vrijgegeven voor inspraak. Tijdens de inspraakperiode kunnen zienswijzen ingediend worden op het MER en het ontwerp-projectplan. Eventuele gegronde zienswijzen krijgen een plek in het definitieve projectplan.



6.2 Planologische inpassing

Voor de planologische inpassing moet onderscheid worden gemaakt tussen enerzijds de planologische inpassing van dijkversterking van de Wieringermeerdijk en de Omgelegde Stonteldijk en anderzijds de planologische inpassing van activiteiten en tijdelijke opslag van materieel en materiaal die nodig zijn voor de uitvoering. In deze paragraaf wordt dit verder uitgewerkt.

Omgelegde Stonteldijk

Voor de Omgelegde Stonteldijk is het bestemmingsplan Buitengebied 2002 van de gemeente Wieringen, vastgesteld door de gemeenteraad d.d. oktober 2002, van toepassing. De dijk heeft de bestemming Waterstaatsdoeleinden. Deze gronden zijn, blijkens artikel 33 van het bestemmingsplan, primair bestemd voor waterstaatsdoeleinden, waaronder verkeer te water, en secundair voor verkeersdoeleinden.

De voorgenomen werkzaamheden ten behoeve van dijkversterking zijn in lijn met het vigerende bestemmingsplan. Er is derhalve geen omgevingsvergunning nodig voor afwijken van het bestemmingsplan.

Wieringermeerdijk

Voor de Wieringermeerdijk is van toepassing het bestemmingsplan Buitengebied 1996 van de gemeente Wieringermeer, vastgesteld door de gemeenteraad d.d. 27 november 1997, gedeeltelijk goedgekeurd door Gedeputeerde Staten d.d. 28 juli 1998, herzien door de gemeenteraad d.d. 6 september 2000 (goedgekeurd d.d. 24 april 2001) en voor een tweede keer herzien door de gemeenteraad d.d. 25 februari 2010.

De dijk valt grotendeels binnen de bestemming Waterstaatkundige doeleinden. Deze gronden zijn blijkens artikel 11 van het bestemmingsplan bestemd voor:

- dijken en dijkbermen;
- dijksloot, voor zover de gronden zijn aangeduid met 'water';
- terreinen met waterhuishoudkundige bouwwerken;
- parkeer- en opslagplaatsen;
- dagrecreatie;
- behoud en herstel van natuur en landschap;
- gemalen met bijbehorende bouwwerken;
- agrarische doeleinden.

Deels valt de dijk, ter plaatse van haven Oude Zeug, evenwel binnen de bestemming Jachthaven/scheepswerf met aanduiding waterstaatkundige doeleinden. Deze gronden zijn blijkens artikel 18 van het bestemmingsplan onder meer bestemd voor waterstaatkundige doeleinden.

De voorgenomen werkzaamheden ten behoeve van dijkversterking zijn in lijn met het vigerende bestemmingsplan. Er is derhalve geen omgevingsvergunning nodig voor afwijken van het bestemmingsplan.

Tevens is een aanlegvergunningsstelsel van kracht voor werkzaamheden bij de gasleidingen (artikel 21 lid 1 onder f van het bestemmingsplan Buitengebied 2009).



Depot

Ten behoeve van de werkzaamheden aan de dijk is een depot noodzakelijk voor de opslag van materiaal en materieel. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft drie locaties op het oog. Het plaatsen van een depot is strijdig met de vigerende bestemmingsplannen. Voor de realisatie van het depot (bestaande uit opslag van materiaal en materieel en het, eventueel, tijdelijk, korter dan 6 maanden, in gebruik hebben van mobiele installaties) is een omgevingsvergunning nodig voor gebruiken van gronden in strijd met het bestemmingsplan (artikel 2.1, eerste lid, onder c, Wabo). Deze vergunning kan worden afgegeven voor bepaalde tijd indien de afwijking niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening. Dat lijkt voor alle niet het geval. Het is aan de aannemer om het depot op de meest gunstige locatie voor het uitvoeren van de werkzaamheden te realiseren en daarover privaatrechtelijke afspraken te maken met betrokkenen. Het is aannemelijk dat de omgevingsvergunning voor de drie locaties verkregen wordt.

Tijdelijke op- en afritten

Voor de tijdelijke op- en afritten en andere bouwwegen (paragraaf 4.7.4 en 4.7.5) is een tijdelijke ontheffing nodig van het bestemmingsplan alsmede toestemming op grond van de Algemene Plaatselijke Verordening. Deze zal te zijner tijd worden meegenomen in de aanvraag van de vergunningen voor de uitvoering door de aannemer.

6.3 Andere noodzakelijke vergunningen en relevante besluiten

Voor de dijkversterking zijn verschillende wettelijke regels van toepassing. In het kader van die wettelijke regels zijn voor versterking van de dijk, buiten de opstelling van dit projectplan, de volgende toestemmingen vereist:

- flora- en faunawet ontheffing;
- toestemming in het kader van Natuurbeschermingswet 1998;
- uitvoeringsbesluiten.

Flora- en faunawet ontheffing

In de Flora- en faunawet is bepaald dat het verboden is beschermde dieren opzettelijk te verontnemen, doden of hun vaste verblijf- en voortplantingsplaatsen te vernietigen. In het kader van het MER is een onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van beschermde flora en fauna. Daaruit blijkt dat rondom de dijk verschillende fauna voorkomt, waaronder rivierdonderpad, kleine modderkruiper en verschillende vleermuizen. Daarnaast komen broedvogels voor nabij de dijk.

Vliegroutes van vleermuizen worden niet aangetast, ook vindt geen verontrusting van vleermuizen plaats, omdat de werkzaamheden niet 's nachts worden uitgevoerd. Effecten op broedvogels zijn te vermijden door te voorkomen dat deze soorten gaan broeden. Hiertoe wordt het riet bij de Omgelegde Stonteldijk tijdig weggemaaid. Wel treden effecten op vaste rust- en verblijfplaatsen en individuen van rivierdonderpad en kleine modderkruiper. Hiervoor is dan ook een ontheffing vereist.

Een ontheffing ingevolge de Flora- en faunawet wordt verleend indien sprake is van een van de belangen die zijn genoemd in de wet, en indien geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding. Voor de dijkversterking is aan de orde het belang 'dwingende redenen van groot openbaar belang' (Besluit Vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten, artikel 2, derde lid, onder e). De gunstige staat van instandhouding wordt daarnaast niet aangetast. Hiermee is aannemelijk dat een ontheffing ingevolge de Flora- en faunawet verkregen kan worden.



Natuurbeschermingswet 1998

Het is ingevolge de Natuurbeschermingswet 1998 niet toegestaan om zonder vergunning van Ge-deputeerde Staten, projecten te realiseren in Natura 2000-gebieden, die, met het oog op instand-houdingdoelstellingen van het gebied een significant verstorend effect heeft op aangewezen soor-ten en/of een verslechterend effect op leefgebieden van deze soorten of aangewezen habitattypen.

Het IJsselmeer is een Natura 2000-gebied. Van de aangewezen Natura 2000-waarden komen rondom de Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk verschillende niet-broedvogels voor, de rivierdonderpad en het habitatype 'meren met krabbenscheer en fonteinkruiden'. Het habitatype en de rivierdonderpad zijn ter plaatse echter niet beschermd. Zodoende is een vergunningplicht op voorhand uit te sluiten.

Omdat de werkzaamheden gefaseerd plaatsvinden en de niet-broedvogels voldoende uitwijkmo-ge-lijkheden hebben is er geen sprake van significante verstoring. De dijk zelf maakt geen onderdeel uit van leefgebied van deze soorten, er is derhalve eveneens geen sprake van verslechtering. Een vergunning ingevolge de Natuurbeschermingswet 1998 is dan ook niet noodzakelijk. Provincie Noord-Holland wenst echter wel een vergunning af te geven. Het is aannemelijk dat deze verkre-gen wordt.

Uitvoeringsbesluiten

Na het onherroepelijk worden van bovengenoemde besluiten en dit projectplan, alsmede het ver-krijgen van de subsidie van het rijk voor uitvoering, kan gestart worden met de uitvoering van de dijkversterking. Hiertoe zal een aannemer worden ingeschakeld. De aannemer zal zelf nog enkele uitvoeringsbesluiten nodig hebben. Hieronder vallen het verkeersbesluit, een omgevingsvergunning voor op- en afritten, een eventuele mobiele asfaltcentrale en opslag van gesteente en asfalt en een ontheffing van de Algemene Plaatselijke Verordening voor geluid. Omdat dit uitvoeringsaspecten zijn is het waarschijnlijk dat deze toestemmingen verkregen zullen worden.



7 Literatuur

1. BAAC (2009). Archeologisch bureauonderzoek Plangebied Wieringermeerdijk/Omgelegde Stonteldijk.
2. Provincie Noord-Holland (1990). Monumenten Inventarisatie Project - Wieringermeer - Gemeentebeschrijving, 1990.
3. Witteveen+Bos (2009). Dijkversterking Wieringermeerdijk-Omgelegde Stonteldijk startnotitie m.e.r., registratienummer 09.23333, 20 augustus 2009, eindversie 2.0.
4. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007). Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen (VTV2006).
5. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (2006). Uitgebreide rapportage dijkkringgebied 12, Wieringen en Wieringermeer.
6. Fugro (2007). Parallel evenwicht kleibekleding Wieringermeerdijk, Opdrachtnummer 1206-0084-000.
7. Rijkswaterstaat (2002). Landelijke Inventarisatie Steenzettingen, Westerschelde en IJsselmeer versie 8. Januari 2002.
8. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (2005). Toetsing op Veiligheid Wieringermeerdijken Dijkkring 12, Rapportage Landelijke toetsing primaire waterkeringen. Definitief reg. nr. 05.29282/b. 7 december 2005.
9. Inspectie Rijkswaterstaat (2006). Landelijke Rapportage Toetsing 2006, achtergrondrapport, deel 1 dijkkringgebieden, september 2006.
10. Infram (november 2000). Toetsing op veiligheid van de IJsselmeerdijken van Noord-Holland, Eenvoudige toets, i279, november 2000, Ref nr. 005799.
11. Witteveen+Bos (2010). Dijkversterking Wieringermeerdijk-Omgelegde Stonteldijk, milieueffectrapport, referentie EDM69-1/nija4/084, 19 oktober 2010.
12. Witteveen+Bos (2009). Dijkversterking Wieringermeerdijk en Stonteldijk, Nota van Uitgangspunten, EDM69-1 definitief, referentie EDM69-1/schs5/023, 30 maart 2009.
13. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2009). Addendum I bij de Leidraad Zee en Meerdijken ten behoeve van het ontwerpen van meerdijken, Expertise Netwerk Waterkeringen, 25 maart 2009.
14. Witteveen+Bos (2010). Notitie onderzoek vlijlaag en filterlaag, referentie EDM69-2/schs5/004, 25 oktober 2010.
15. Deltares (2008). Reststerkte van de Wieringermeerdijk, Geavanceerde toetsing op basis van Deltagootonderzoek, in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland, projectnummer H4739.
16. TAW, ENW (2002), Technisch Rapport Asphalt voor Waterkeren.
17. Deltares (2009). Geavanceerde Toetsing Wieringermeerdijk, statistische analyse aanwezige keileembreedtes, Referentie 1001382-021-GEO-0002.
18. RWS (2007). Hydraulische Randvoorwaarden primaire waterkeringen voor de derde toetsronde 2006-2011 (HR 2006), augustus 2007.
19. TAW (1999). Leidraad zee- en meerdijken.
20. TAW (1996) Klei voor dijken.
21. Witteveen+Bos (2010) Notitie milieukundig onderzoek Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk referentie EDM69-2/strg/005.
22. CUR, CIRIA CETMEF (2007) The Rock Manual, The use of rock in hydraulic engineering, C683 2nd edition, 2007.
23. ENW (2008) Addendum bij de leidraad rivieren, ten behoeve van het ontwerpen van rivierdijken.
24. Provincie Noord-Holland (1992). MIP-inventarisatie. Beschrijving Wieringen, via kich.nl.



25. CHW, provincie Noord-Holland (2009). Cultuurhistorische Waarden Kaart, via <http://www.noord-holland.nl/chw/>.

26. Deltacommissie (2008) Samen werken met water, bevindingen van de Deltacommissie.



Bijlage 1 Aangepaste hydraulische randvoorwaarden



Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

onderwerp	hydraulische randvoorwaarden Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk
project	PN/MER Wieringermeerdijk
opdrachtgever	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
projectcode	EDM69-1
referentie	EDM69-1/zeir/144
opgemaakt door	ir. J. Lansink
goedgekeurd door	ir. P.E.M. Schoonen
status	definitief
datum opmaak	16 mei 2011

paraaf



aan	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	C. Reuther M. Schotvanger
kopie	Witteveen+Bos	drs. ing. P.T.W. Mulder

1. INLEIDING

Deze notitie bevat een update van de hydraulische randvoorwaarden op basis van nieuwe informatie. De ruwheid van het talud is nu bepaald op basis van de gekozen voorkeursvariant gepenetreerde breuksteen. Daarnaast is de inmeting van de vooroever meegenomen, de ligging van de vooroever blijkt minder diep dan de aanname die ten grondslag lag aan de notitie van 30 maart 2009 [lit. 13].

De methode waarop deze randvoorwaarden zijn afgeleid en de wijze waarop toeslagen zijn toegepast en robuustheid in rekening is gebracht is gebaseerd op het addendum bij de Leidraad Zee en Meerdijken ten behoeve van het ontwerpen van meerdijken [lit. 3].

1.1. Methode

Voor verschillende faalmechanismen zijn verschillende hydraulische randvoorwaarden maatgevend. Voor golfklap is de grootste golf maatgevend. Voor opdrukken van een gesloten bekleding is het maatgevende meerpeil van belang, omdat na een snelle val van hoogwater overdrukken onder de bekleding kunnen ontstaan. Om de hoogte van de bekleding en het golfoploophniveau te bepalen is een combinatie van een hoog meerpeil en grote golfbelasting maatgevend. Deze drie typen hydraulische randvoorwaarden zijn bepaald met Hydra-M.

Om de alternatieven voor de Wieringermeerdijk en de Omgelegde Stonteldijk te ontwerpen voor verschillende faalmechanismen moet het ontwerp voldoen aan drie verschillende sets van ontwerpbelastingen:

- maatgevende hoogwaterstand (opdrukveiligheid);
- maatgevende golfcondities (golfklap);
- maatgevende combinatie van hoogwaterstand met golfcondities (niveau bovenkant harde bekleding).

De uitgangssituatie (toetsrandvoorwaarden) van deze drie sets van hydraulische randvoorwaarden zijn bepaald met Hydra-M voor de vijf uitvoerpunten die Hydra-M bevat voor de Wieringermeerdijk en de Omgelegde Stonteldijk.

Het Addendum op de Leidraad voor Zee- en Meerdijken ten behoeve van het ontwerpen van meerdijken (verder: het Addendum) beschrijft de wijze waarop toetsrandvoorwaarden, afkomstig uit Hydra-M, vertaald worden naar ontwerprandvoorwaarden.

Daarbij is de zeespiegelstijging gedurende de planperiode van de dijkversterking in rekening gebracht. Daarnaast beschrijft het addendum de wijze waarop omgegaan moet worden met toeslagen voor eventuele zetting, klink, buistoten etc. Hiervoor zijn een aantal keuzes van belang die worden toegelicht in deze notitie.

Uiteindelijk resulteert dit in ontwerprandvoorwaarden voor de uitvoerpunten die vertaald moeten worden naar ontwerprandvoorwaarden voor de vastgestelde dijkvakken.

Aangezien de Omgelegde Stonteldijk in een afgeschermd gebied ligt door de ligging van de havendammen is hier een alternatieve methode gevolgd.

Methode Omgelegde Stonteldijk

In 2004 heeft de heer Schaap meegewerkt aan de gedetailleerde toetsmethode voor Golfbelastingen in havens en afgeschermd gebieden (zie [lit. 9]). Deze methode wordt voor eenvoudige havens ook voorgeschreven door het Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006 [lit. 10]. Deze toetsmethode berekent de transmissie, refractie, diffractie en lokale golfgroei en is vervat in een excelsheet die online beschikbaar¹ is. Deze methode is toegepast voor het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden in het havenbassin.

1.2. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 behandelt de wijze waarop de toetsrandvoorwaarden zijn afgeleid, hoofdstuk 3 behandelt de vertaling ervan naar ontwerprandvoorwaarden.

2. TOETSRANDVOORWAARDEN

Om te komen tot de toetsrandvoorwaarden zijn in paragraaf 2.1 de invoerwaarden opgenomen die ingevoerd zijn in Hydra-M. In paragraaf 2.2 zijn de toetsrandvoorwaarden gegeven.

2.1. Uitgangspunten voor de invoer van Hydra-M

Om Hydra-M te kunnen gebruiken zijn een aantal basisgegevens over de Wieringermeerdijk van belang. Dit zijn:

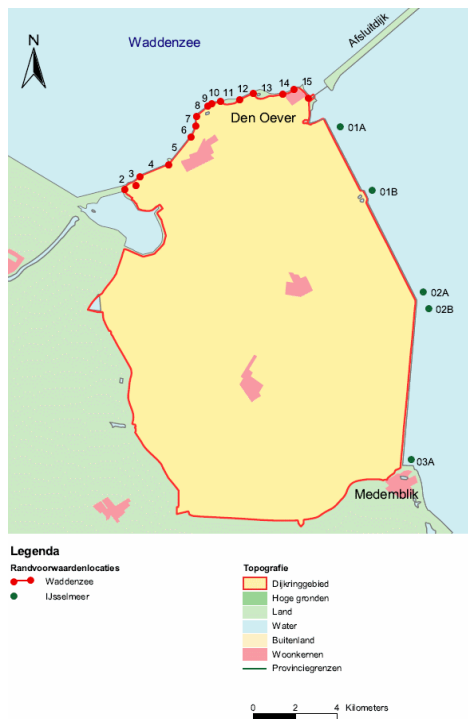
- uitvoerpunten;
- normfrequentie;
- dijknormaal;
- profiel;
- ruwheid van het talud.

2.1.1. Uitvoerpunten

Langs de Wieringermeerdijk kent Hydra-M vijf uitvoerpunten. In het boek Hydraulische Randvoorwaarden 2006 (HR2006) [lit. 1] zijn de toetsrandvoorwaarden gegeven voor vijf uitvoerpunten aan de Wieringermeerdijk (zie afbeelding 2.1).

¹ www.helpdeskwater.nl

afbeelding 2.1. Dijkringgebied 12: Wieringen [lit. 1]



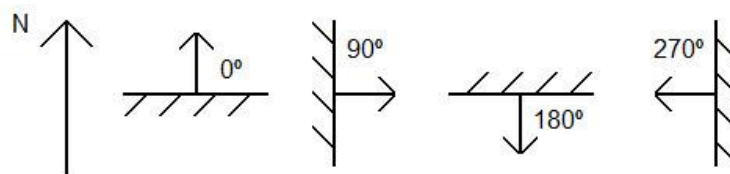
2.1.2. Normfrequentie

De normfrequentie voor dijkring 12 is vastgesteld op 1/4.000 per jaar.

2.1.3. Dijknormaal

De dijknormaal voor drie uitvoerpunten is bepaald aan de hand van de beschikbare GBKN. De dijknormaal is gedefinieerd als de hoek die de normaal van de dijk maakt met het noorden. (afbeelding 2.2). De dijknormaal is te vinden in tabel 2.1.

afbeelding 2.2. Definitie van de hoek die de dijknormaal maakt met het noorden



tabel 2.1. Dijknormaal

uitvoerpunt	omschrijving	dijknormaal (°)
01A	Wieringermeerdijk Noord	65
01B	Dijkgatbos	65
02A	Zeughoek Noord	65
02B	Zeughoek Zuid	94
03A	Wieringermeerdijk Zuid	94

2.1.4. Gehanteerde profielen Wieringermeerdijk in Hydra M

Het profiel voor de Hydra-M berekeningen per uitvoerpunt is als volgt gedefinieerd (tabel 2.2 Profiel voor Hydra-M invoer):

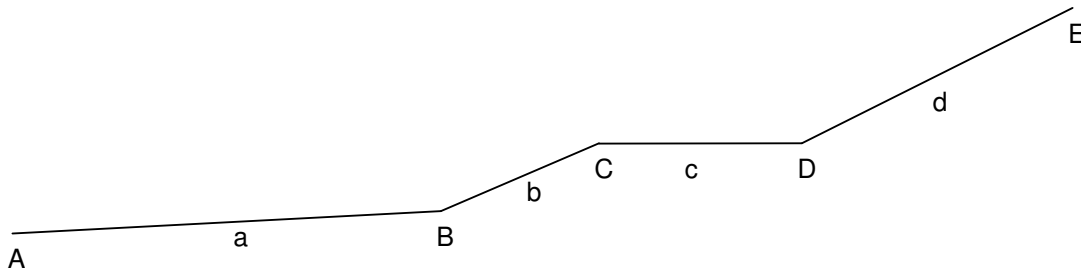
- een bodemniveau van het IJsselmeer (punt A). Vervolgens een waterbodem met een hellingshoek (a);
- een teen van de bestorting (punt B). Vervolgens een onderwatertalud met een hellingshoek (b);
- naar het begin van een stortsteenberm (punt C) een berm met een breedte van 2,5 m op NAP -0,5 m onder een minimale hoek (c);
- naar punt D. Vervolgens is er voor de taludhelling van de dijk, de maximale taludhelling (d) gehanteerd voor het dijkvak waar dit uitvoerpunt zich bevindt;
- naar een punt dat hoger ligt dan het maximale golfoplooppniveau (E).

Dit komt overeen met de methodiek die gehanteerd is tijdens de geavanceerde toetsing van de reststerkte van de Wieringermeerdijk [lit. 7].

tabel 2.2 Profiel voor Hydra-M invoer Wieringermeerdijk

uitvoer- punt	omschrijving	A(x;y) (m)	a (tanα)	B(x;y) (m)	b (tanα)	C(x;y) (m)	c (tanα)	D(x;y) (m)	d (tanα)	E(x;y) (m)
01A	Wieringermeerdijk Noord	-60;-4,0	0,036	(-5;-2,0)	0,300	(0;-0,5)	0,02	(2,5;-0,45)	0,4	(14,9;4,5)
01B	Dijkgatbos	-50;-3,5	0,030	(-5;-2,17)	0,250	(0;-0,5)	0,02	(2,5;-0,45)	0,33	(17,35;4,5)
02A	Zeughoek Noord	-100;-3,5	0,021	(-5;-1,5)	0,200	(0;-0,5)	0,02	(2,5;-0,45)	0,4	(14,9;4,5)
02B	Zeughoek Zuid	-80;-4,5	0,027	(-5;-2,5)	0,400	(0;-0,5)	0,02	(2,5;-0,45)	0,4	(14,9;4,5)
03A	Wieringermeerdijk Zuid	-60;-4,7	0,040	(-5;-2,5)	0,400	(0;-0,5)	0,02	(2,5;-0,45)	0,4	(14,9;4,5)

afbeelding 2.3. Toelichting invoer talud voor Hydra-M



2.1.5. Ruwheid van het talud

Voor de vier taluds, de waterbodem (a), het onderwatertalud (b), de stortsteenberm(c) en het dijktaalud (d) worden ruwheden gedefinieerd als invoer voor Hydra-M. Deze ruwheden volgen uit de handleiding van Hydra-M [lit. 8] en zijn te vinden in tabel 2.3.

tabel 2.3 Ruwheid van de taluds [lit. 8]

talud	omschrijving	ruwheid TAW
a	onderwatertalud, glad	1,0
b	stortsteen	0,55
c	stortsteen	0,55
d	gepenetreerd breuksteen	0,8

2.2. Uitgangspunten voor golfdoordringingsformule Omgelegde Stonteldijk

De ontwerpvoorwaarden voor uitvoerpunt 01A zijn gebruikt als basis voor de hydraulische randvoorwaarden voor de Omgelegde Stonteldijk. De diepte van het havenbassin is gebaseerd op de ANWB Wateratlas kaart voor het IJsselmeer [lit. 11] en [lit. 12]. De gemiddelde bodemligging van de Zuiderhaven van Den Oever is NAP-1,25 m. De hoogte van de havendammen is overgenomen uit [lit. 12] en is gelijk aan NAP+2,0 m.

Voor de transmissie over de havendammen is op basis van fotomateriaal een conservatieve aanname gedaan voor de typische doorsnede van de havendammen:

- taluds = 1:2,5;
- bekleding = glad.

2.3.Toetsrandvoorwaarden Wieringermeerdijk

Voor drie uitvoerpunten is met behulp van Hydra-M het toetspeil bepaald. Dit komt overeen met het afgeronde toetspeil van 1,0 m dat gevonden kan worden in de HR2006 [lit. 1]. Deze is niet gewijzigd tijdens deze update.

tabel 2.4 Toetspeil Wieringermeerdijk

uitvoerpunt	omschrijving	toetspeil (h) (m+NAP)
01A	Dijkgatbos	0,97
01B	Wieringermeerdijk Noord	0,97
02A	Zeughoek Noord	0,97
02B	Zeughoek Zuid	0,97
03A	Wieringermeerdijk Zuid	0,97

Maatgevende golfcondities (golfhoogte en golfperiode) worden bepaald om de dijk te toetsen op het faalmechanisme golfklap.

tabel 2.5. Maatgevende golfcondities Wieringermeerdijk

uitvoer- punt	omschrijving	golfhoogte (H _s) (m)	golfperiode (T _p) (s)
01A	Wieringermeerdijk Noord	1,30	5,24
01B	Dijkgatbos	1,35	5,21
02A	Zeughoek Noord	1,15	5,66
02B	Zeughoek Zuid	1,57	5,70
03A	Wieringermeerdijk Zuid	1,58	5,82

Om de golfoploop te berekenen en de benodigde hoogte van de bekleding te bepalen is de maatgevende combinatie van een hoogwaterstand en hoge golven nodig.

tabel 2.6. Maatgevende combinatie golfcondities en een hoog meerpeil Wieringermeerdijk

uitvoer- punt	omschrijving	meerpeil (h) (m+NAP)	golfhoogte (H _s) (m)	golfperiode (T _p) (s)	golfrichting (°)
01A	Wieringermeerdijk Noord	0,65	1,29	5,00	87,5
01B	Dijkgatbos	0,63	1,34	5,13	83,9
02A	Zeughoek Noord	0,49	1,15	5,55	66,2
02B	Zeughoek Zuid	0,52	1,53	5,55	87,2
03A	Wieringermeerdijk Zuid	0,54	1,47	5,70	76,4

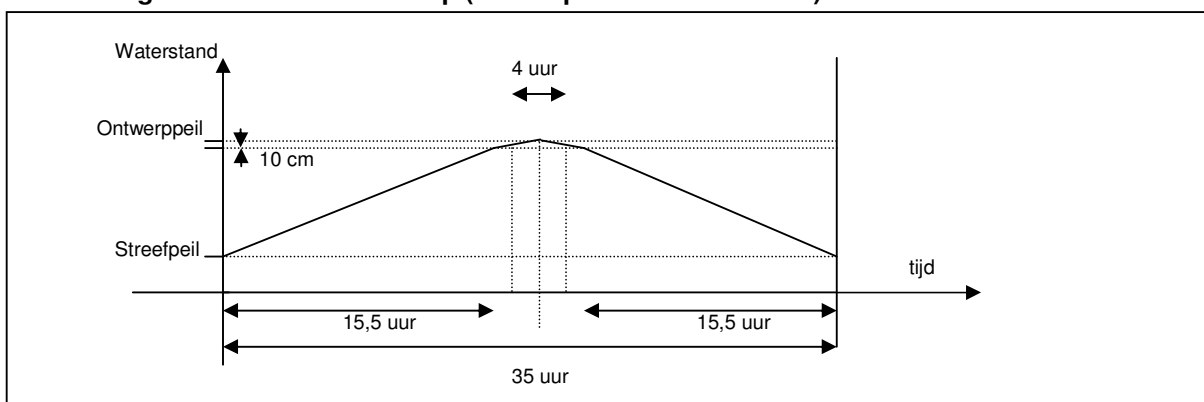
3. ONTWERPRANDVOORWAARDEN

Het waterstandsverloop als gevolg van stormopzet is beschreven in paragraaf 3.1. Om de ontwerp-randvoorwaarden voor het eind van de planperiode (paragraaf 3.2) te bepalen, moet in de eerste plaats een vertaling gemaakt worden van de zeespiegelstijging (als gevolg van klimaatveranderingen) naar meerpeilstijging (paragraaf 3.3). Deze meerpeilstijging heeft zowel gevolgen voor de ontwerpwaterstand (3.3.1) als voor de maatgevende golfhoogte (3.3.2). Vervolgens worden toeslagen voor zetting en klink (paragraaf 3.4), toeslagen voor buistoten, seiches en oscillaties (paragraaf 3.5) en toeslagen voor robuust ontwerp (paragraaf 3.6) toegepast.

3.1. Waterstandsverloop

Het waterstandsverloop als gevolg van stormopzet is overgenomen uit HR2006 [lit. 1] en gebaseerd op een stormopzetduur van 35 uur volgens het Technisch Rapport Ontwerpbelastingen voor het Rivierengebied [lit. 2]. De stormduur voor het IJsselmeer is recentelijk aangepast naar 48 uur, maar dit heeft geen invloed op de stormopzetduur en het waterstandsverloop.

afbeelding 3.1 Waterstandsverloop (stormopzetduur van 35 uur)²



Dit houdt in dat de duur van de golfklap op ontwerppeil 4 uur bedraagt. De val na hoogwater verloopt van ontwerppeil naar streefpeil in 15,5 uur.

3.2. Planperiode

In de regel worden dijken ontworpen voor 50 jaar aangezien bij een langere periode onzekerheden in het ontwerp groot worden en investeringen een onnodig risico vormen. De Wieringermeerdijk is hierop geen uitzondering en de bekleding zal dan ook voor een planperiode van 50 jaar worden ontworpen. De dijkversterking zal rond 2015 gereed zijn. Dit houdt in dat de toeslagen op het toetspeil moeten worden toegepast voor 2065. Dit zal door middel van lineaire interpolatie tussen de ontwerprandvoorwaarden voor 2050 en 2100 tot stand komen.

3.3. Vertaling zeespiegelstijging naar meerpeilstijging voor 2065

Voor waterbeheer zijn inmiddels de KNMI scenario's vastgelegd in het Nationaal Bestuursakkoord Water [lit. 5]. Vandaar dat voor het ontwerp van de bekleding de bovengrens van het KNMI-06 G/G+ scenario aangehouden is. Deze aanpak is consistent met het beleid in de kust (TAW middenscenario van de Leidraad Zandige Kust en als gevolgd in het recente ontwerp kader zwakke schakels 2008), de Leidraad Rivieren [lit. 6] en met de PKB Ruimte voor de Rivier [lit. 7].

In het Technisch Rapport Ontwerpbelastingen voor het Rivierengebied (TROB, [lit. 2]) is per klimaat-scenario (minimum, midden en maximum) aangegeven welke gemiddelde stijging van de zeewaterstand en het IJsselmeerpeil in de jaren 2050 en 2100 verwacht kunnen worden. Volgens het Addendum [lit. 3] wordt gesteld dat de wijze waarop in de in tabel 9.10 van TROB gepresenteerde waarden voor de relatieve zeespiegelstijging van het IJsselmeer niet meer juist is. De wijze waarop de zeespiegelstijging is vertaald naar een meerpeilstijging is niet conservatief genoeg voor het IJsselmeergebied.

Voor het IJsselmeergebied is de verdubbeling van de spuicapaciteit als gevolg van de extra aan te leggen spuicapaciteit (ES2) meegenomen. Dit kan direct worden doorvertaald in het meerpeil [lit. 3]. ES2 bevat extra spuigaten naast de bestaande en verdubbeld aldus de spuicapaciteit. Daarom kan het verschil bij spuien tussen meerpeil en zeepeil gereduceerd worden met 25 cm. Hier volgt bijvoorbeeld voor een planperiode 2050 uit dat voor het klimaatscenario 'midden' uit de Leidraad Zandige Kust (LZK) [lit.

² Bron: Technisch rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied [lit. 2]; p.81 Stormduur IJsselmeer, in combinatie met de standaard waterstandsverlooplijn als gevolg van stormopzet; p.53 HR2006 [lit. 1]

4] de meerpeilstijging 0 cm is (redenerend vanuit het jaar 2000) en voor planperiode 2100 35 cm bedraagt (60-25)³.

3.3.1. Meerpeilstijging

De uiteindelijke geïnterpoleerde IJsselmeerpeilstijging als gevolg van de toegenomen zeespiegel is gegeven in tabel 3.1 en bedraagt 0,11 m.

tabel 3.1 Toeslag op de maatgevende hoogwaterstand.

relatieve IJsselmeerpeilstijging (m)		
stijging 2050	stijging 2065	stijging 2100
0	+0,11	+0,35

3.3.2. Correctie golfrandvoorwaarden als gevolg van meerpeilstijging

De toename van de golfhoogte met de meerpeilstijging moet in rekening worden gebracht volgens de volgende formule:

$$\Delta H_s = 0,45 \cdot \Delta d$$

met d = de meerpeilstijging volgens het klimaatscenario

tabel 3.2 Toeslag op de golfhoogte

golfhoogtestijging als gevolg van meerpeilstijging (m)		
stijging 2050	stijging 2065	stijging 2100
0	+0,05	+0,16

Conform het addendum is de golfperiode niet aangepast aan de meerpeilstijging [lit. 3].

3.4. Toeslagen voor zetting en klink

Zetting en klink zijn verdisconteerd in de ontwerphoogte van de bekleding. De bodemdaling van de Wieringermeerdijk is onderzocht in het rapport 'Toelichting op vergelijken terrestrische gegevens met laseraltimetrie 2007'. Op basis van deze analyse (uitgevoerd door R. van Gameren, HHNK, maart 2009) kan geconcludeerd worden dat de autonome kruindaling rond 5mm/jaar bedraagt.

Deze is opgebouwd uit:

- circa 2mm/jaar generieke bodemdaling in dit gebied (externe krachten WB21, RIZA, 2000);
- circa 3mm/jaar doorgaande klink van de dijk en de door de dijk belaste ondergrond.

Aangezien bij de vaststelling van de hydraulische randvoorwaarden een relatieve meerpeilstijging in rekening is gebracht is alleen de doorgaande klink in rekening gebracht. Voor de planperiode van 50 jaar houdt dit in dat de toeslag voor zetting en klink 15 cm bedraagt.

3.5. Toeslagen buistoten, seiches en oscillaties

Een toename in de hevigheid van buistoten en oscillaties in het meerpeil is toegevoegd, zoals voorgescreven in het Addendum [lit. 3]. Deze toeslag bedraagt gebaseerd op de HR2006 10 cm [lit. 1]. Deze is toegevoegd aan de maatgevende hoogwaterstand en aan het meerpeil in de maatgevende combinatie van hoogwaterstand met golfcondities.

Conform het Addendum wordt van een toeslag voor opwaaiing afgezien [lit. 3].

Voor opwaaiing wordt in het TAW middenscenario geen extra toeslag toegekend voor de kust. De meerpeilstijging komt in dat geval overeen met de bovengrens van het te KNMI G/G+ scenario.

³ Dit is de stijging van de zeespiegel voor het scenario 2100 (=60 cm), verminderd met het verschil als gevolg van spuien rekening houdend met een extra spuicapaciteit (=25 cm)

3.6. Robuust ontwerpen

Volgens het Addendum [lit. 3] zijn de Leidraad Rivieren (LR) [lit. 6] en het Technisch Rapport Ontwerpbelastingen voor Rivierdijken (TROB) [lit. 2] de meest relevante en actuele documenten voor robuust ontwerpen van waterkeringen langs meren. Robuust ontwerpen is volgens de Leidraad Rivieren niets anders dan goed ontwerpen. De definitie van robuust ontwerpen die hier gehanteerd wordt is de volgende:

- goed (robuust) ontwerpen betekent in het ontwerp rekening houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, zodat het uitgevoerde ontwerp tijdens de planperiode blijft functioneren zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen noodzakelijk zijn, en dat het ontwerp uitbreidbaar is indien dat economisch verantwoord is.

Het Addendum [lit. 3] is duidelijk over robuustheidstoelagen. Robuustheidstoelagen worden toegepast voor 2 soorten onzekerheden:

- beleidsmatige onzekerheden;
- technische onzekerheden.

De commissie Veerman heeft onder andere de volgende aanbevelingen gedaan [lit. 14]:

1. de huidige veiligheidsniveaus van alle dijkeringen moeten met een factor 10 verhoogd worden;
2. het peil van het IJsselmeer moet met maximaal 1,5 m worden verhoogd in 2100.

Beleidsmatige onzekerheden, zoals de aanbevelingen van de Commissie Veerman (2008) (aanzienlijke meerpeilstijging en toename van het benodigde veiligheidsniveau) worden niet meegenomen.

Wel is een doorkijk gemaakt naar de eventuele gevolgen van de aanbevelingen van deze commissie op de voorgestelde alternatieven voor de Wieringermeerdijk en Omgelegde Stonteldijk.

De minimale aanlegdikte van de geopeneteerde breuksteen is voldoende om ook te voldoen aan de criteria van de commissie Veerman. De hoogte van de bekleding is eenvoudig en zonder aanzienlijke meerkosten aan te passen na een beleidswijziging en is dus niet aangepast op deze eventuele beleidswijziging.

Technische onzekerheden worden wel meegenomen. Deze bedragen voor het IJsselmeergebied en het Markermeergebied:

- onzekerheid in de windopzet (+0,20 m op de waterstand);
- onzekerheid in de golfparameters (+10 % voor de golfhoogte H_s en de golfperiode T_p) [lit. 3].

3.7. Ontwerprandvoorwaarden Wieringermeerdijk per uitvoerpunt

Nu de vertaling naar het eind van planperiode gemaakt is en alle toeslagen bekend zijn kunnen de drie sets ontwerprandvoorwaarden berekend worden.

tabel 3.3 Maatgevende hoogwaterstand

uitvoer- punt	omschrijving	ontwerp meerpeil (h) (m + NAP)
01A	Wieringermeerdijk Noord	1,38
01B	Dijkgatbos	1,38
02A	Zeughoek Noord	1,38
02B	Zeughoek Zuid	1,38
03A	Wieringermeerdijk Zuid	1,38

tabel 3.4 Maatgevende golfcondities

uitvoerpunt	omschrijving	ontwerp golfhoogte (H_s) (m)	ontwerp golfperiode (T_p) (s)
01A	Wieringermeerdijk Noord	1,49	5,76
01B	Dijkgatbos	1,54	5,73
02A	Zeughoek Noord	1,32	6,23
02B	Zeughoek Zuid	1,78	6,27
03A	Wieringermeerdijk Zuid	1,79	6,40

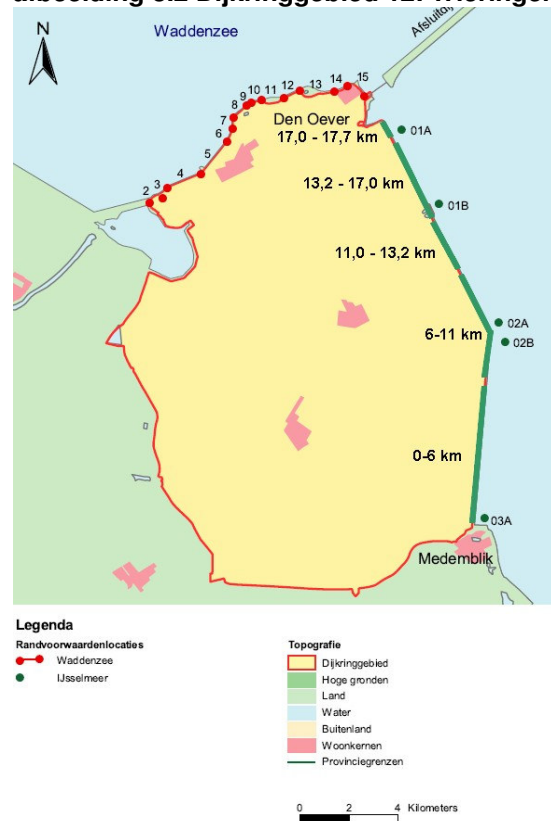
tabel 3.5 Maatgevende combinatie van hoogwaterstand en golfcondities

uitvoer- punt	omschrijving	ontwerp meerpeil (h) (m + NAP)	ontwerp golfhoogte (H_s) (m)	ontwerp golfperiode (T_p) (s)	golfrichting ($^\circ$)
01A	Wieringermeerdijk Noord	1,06	1,47	5,50	87,5
01B	Dijkgatbos	1,04	1,53	5,64	83,9
02A	Zeughoek Noord	0,90	1,32	6,11	66,2
02B	Zeughoek Zuid	0,93	1,74	6,10	87,2
03A	Wieringermeerdijk Zuid	0,95	1,67	6,27	76,4

3.8. Ontwerprandvoorwaarden Wieringermeerdijk per dijkvak

De laatste stap om te komen tot ontwerprandvoorwaarden per dijkvak is om de representatieve hydraulische randvoorwaarden te kiezen voor de gekozen dijkvakken. Dit is gebeurd op basis van het dichtstbijzijnde uitvoerpunt. Wanneer meerdere uitvoerpunten gelden voor een dijkvak is de meest maatgevende set randvoorwaarden gekozen, de resultaten zijn opgenomen in tabel 3.6.

afbeelding 3.2 Dijkringgebied 12: Wieringen [lit. 8]



tabel 3.6 representatieve uitvoerpunten voor de dijksecties

dijkvak	strekking (km)	maatgevend uitvoerpunt
1.1	0,0 – 4,5	03A
1.2	4,5 – 6,0	03A
2.1	6,0 – 6,8	03A
2.2	6,8 – 8,0	03A
2.3	8,0 – 8,6	02A
2.5	9,8 – 11,0	02A
3.1	11,0 – 13,2	02A
4.1	13,2 – 14,0	01B
4.2	14,0 – 17,0	01B

De ontwerprandvoorwaarden voor de dijkvakken worden dan:

tabel 3.7 Maatgevende hoogwaterstand

dijkvak	strekking (km)	ontwerp meerpeil (h) (m + NAP)
1.1	0,0 – 4,5	1,40
1.2	4,5 – 6,0	1,40
2.1	6,0 – 6,8	1,40
2.2	6,8 – 8,0	1,40
2.3	8,0 – 8,6	1,40
2.5	9,8 – 11,0	1,40
3.1	11,0 – 13,2	1,40
4.1	13,2 – 14,0	1,40
4.2	14,0 – 17,0	1,40

tabel 3.8 Maatgevende golfcondities

dijkvak	strekking (km)	representatief uitvoerpunt	ontwerp golfhoogte (H _s) (m)	ontwerp golfperiode (T _p) (s)
1.1	0,0 – 4,5	03A	1,80	6,40
1.2	4,5 – 6,0	03A	1,80	6,40
2.1	6,0 – 6,8	03A	1,80	6,40
2.2	6,8 – 8,0	03A	1,80	6,40
2.3	8,0 – 8,6	02A	1,35	6,25
2.5	9,8 – 11,0	02A	1,35	6,25
3.1	11,0 – 13,2	02A	1,35	6,25
4.1	13,2 – 14,0	01B	1,55	5,75
4.2	14,0 – 17,0	01B	1,55	5,75

tabel 3.9 Maatgevende combinatie van hoogwaterstand en golfcondities

dijkvak	strekking (km)	representatieve uitvoerpunt	ontwerp meerpeil (h) (m + NAP)	ontwerp golfhoogte (H _s) (m)	ontwerp golfperiode (T _p) (s)	golfrichting (°)
1.1	0,0 – 4,5	03A	0,95	1,70	6,30	76
1.2	4,5 – 6,0	03A	0,95	1,70	6,30	76
2.1	6,0 – 6,8	03A	0,95	1,70	6,30	76
2.2	6,8 – 8,0	03A	0,95	1,70	6,30	76
2.3	8,0 – 8,6	02A	0,90	1,35	6,15	66
2.5	9,8 – 11,0	02A	0,90	1,35	6,15	66
3.1	11,0 – 13,2	02A	0,90	1,35	6,15	66

dijkvak	strekking (km)	representatieve uitvoerpunt	ontwerp meerpeil (h) (m + NAP)	ontwerp golfhoogte (H_s) (m)	ontwerp golfperiode (T_p) (s)	golfrichting (°)
4.1	13,2 – 14,0	01B	1,05	1,55	5,65	84
4.2	14,0 – 17,0	01B	1,05	1,55	5,65	84

3.9. Vertaling naar hydraulische randvoorwaarden voor de Omgelegde Stonteldijk

In de tabel 3.10 zijn de berekende golfrandvoorwaarden gegeven voor een aantal dijkpalen van de Omgelegde Stonteldijk. Als basis is conservatief de maatgevende ontwerpwaterstand gecombineerd met de ontwerp golfhoogte en golfperiode voor uitvoerpunt 01A:

- ontwerp meerpeil NAP+1,40 m;
- ontwerp golfhoogte $H_s = 1,50$ m;
- ontwerp golfperiode $T_p = 5,80$ s.
- golfrichting loodrecht op de havenmond.

Dit resulteert in de hydraulische randvoorwaarden voor de Omgelegde Stonteldijk (tabel 3.10).

tabel 3.10 Hydraulische randvoorwaarden Omgelegde Stonteldijk

dijkpaalnummer	waterstand [m+NAP]	golfhoogte H_s [m+NAP]	golfperiode T_p [s]
19,6	1,40	0,70	5,80
19,8	1,40	0,80	5,80
20,0	1,40	0,80	5,80
20,2	1,40	0,90	5,80
20,4	1,40	1,00	5,80

4. LITERATUUR

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007), Hydraulische randvoorwaarden primaire waterkeringen voor de derde toetsronde 2006-2011.
- ENW (2007) Technisch rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied, Rapport behorend bij de Leidraad Rivieren.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2009) Addendum I Leidraad Zee en Meerdijken ten behoeve van het ontwerpen van meerdijken, 25 maart 2009.
- TAW (2002), Leidraad Zandige Kust, Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, Delft.
- Nationaal Bestuursakkoord Water (2008), op basis van NBW 2003, geactualiseerd op 25 juni 2008.
- ENW (2007), Leidraad Rivieren.
- Klein Breteler, M. en Wolters, G. (2008) Reststerkte van de Wieringermeerdijk, Geavanceerde toetsing op basis van Deltagootonderzoek, WL Delft Hydraulics.
- Lammers, I.B.M. en Waterman, R.P. (2007) Gebruikershandleiding Hydra-M versie 1.4, in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA.
- RIKZ (2004) Golfbelasting in havens en afgeschermd gebieden, een gedetailleerde methode voor het bepalen van golfbelastingen voor het toetsen van waterkeringen. RIKZ\2004.01. 15 februari 2004.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007). Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen. ISBN 978-90-369-5762. September 2007.
- ANWB (2007) ANWB Wateratlas, IJsselmeer en Markermeer. ISBN 978-90-18-02470-3. Den Haag, maart 2007.
- RWS-DWW (2000) Brief Golfrandvoorwaarden steenzettingen op Stonteldijk in Zuiderhaven Den Oever. 31 mei 2000.
- Witteveen+Bos (2009) Hydraulische randvoorwaarden Wieringermeerdijk, EDM69-1/schs5/024, 30 maart 2009.
- Deltacommissie (2008) Samen werken met water, bevindingen van de Deltacommissie;



Bijlage 2 Ontwerptekeningen Wieringermeerdijk

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Dijkversterking Wieringermeerdijk-Omgelegde Stonteldijk
Projectplan

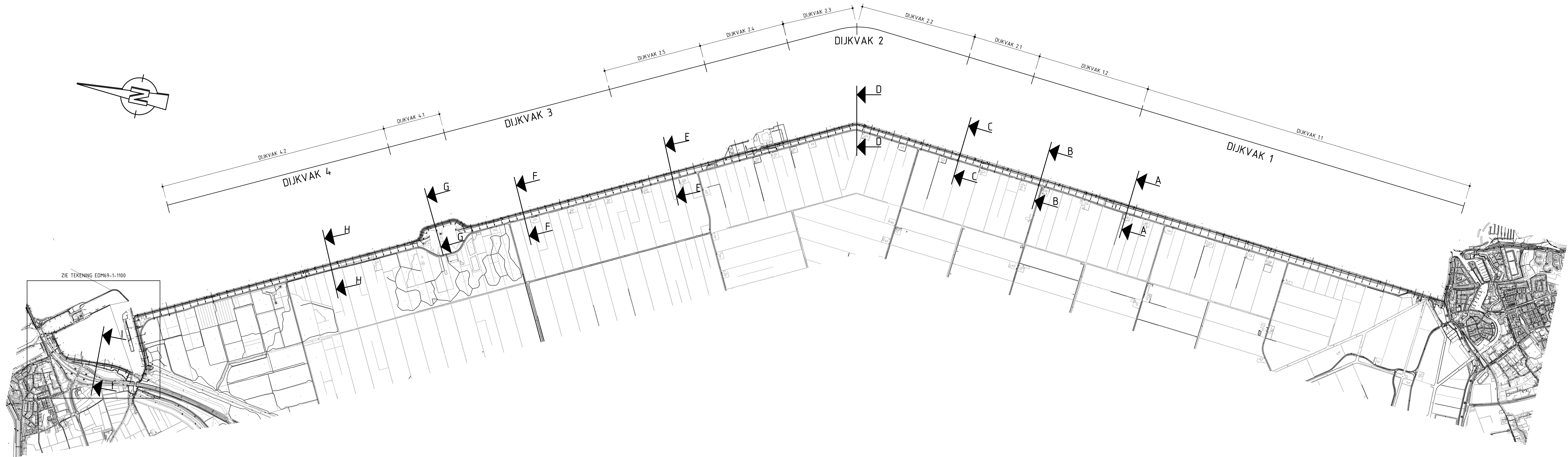
Pagina

-

Datum

25 mei 2011





OVERZICHT WIERINGERMEERDIJK EN OMGELEGDE STONTELDIJK
SCHAAL 1:20.000

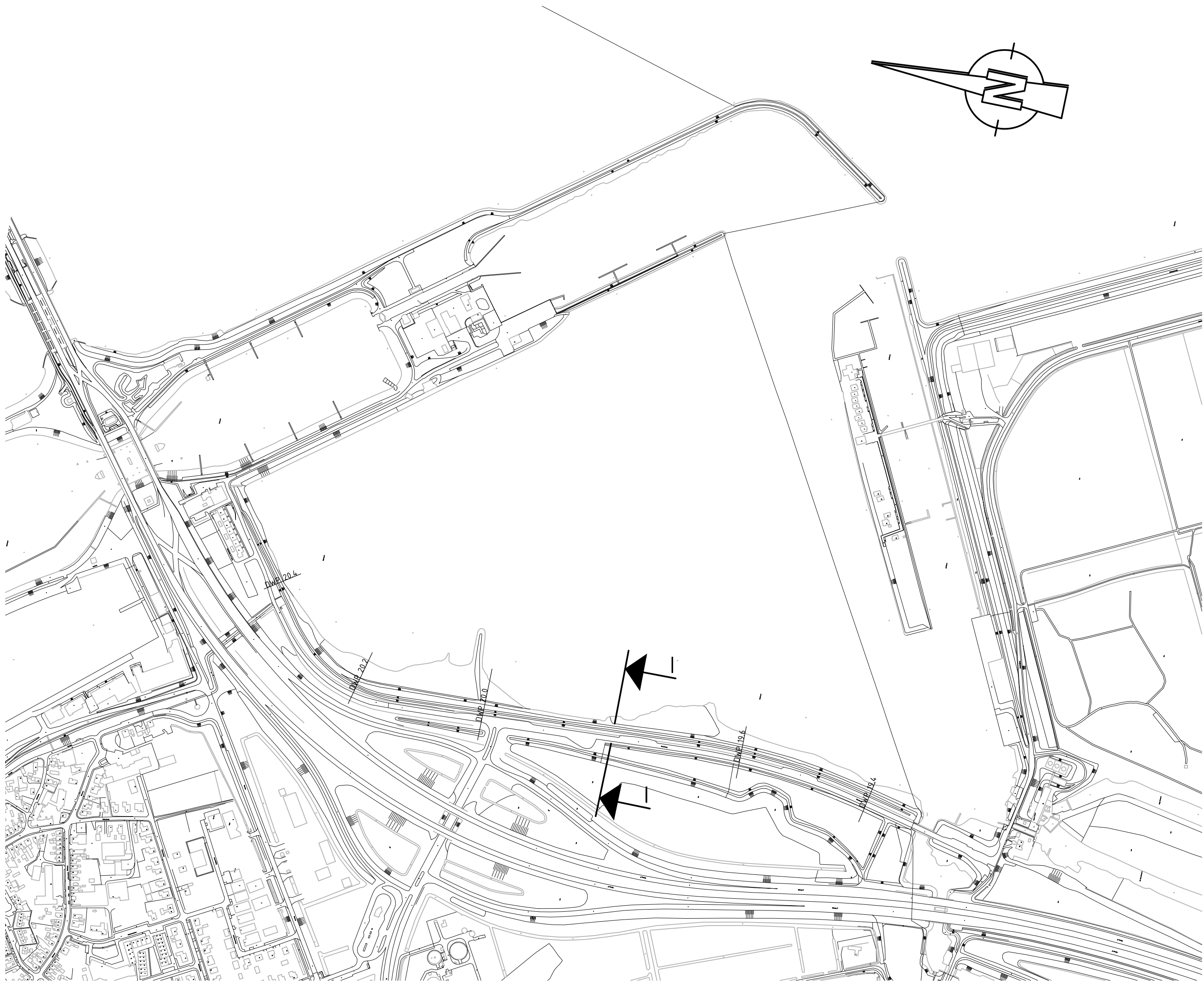
- OPMERKINGEN:**
- DOORSNEDEN STAAN OP TEKENING EDM69-1-1004
 - ONTWERP WIERINGERMEERDIJK STAAT OP TEKENING EDM69-1-2001
 - OMGELEGDE STONTELDIJK STAAT OP TEKENING EDM69-1-2005

0m 500m 1.000m
SCHAAL 1:20.000

HHNK
DIJKVERSTERKING WIERINGERMEERDIJK
Overzicht Wieringermeerdijk

Witteveen Postbus 233 7400 AE Deventer Telefoon 0570 69 79 11 Telefax 0570 69 73 44	Bos	Gefokend		ing. M.C. van Hulzen	Wijzigingen	
		Gecontroleerd		ir. J. Lansink		
		Goedgekeurd		drs. ir. P.T.W. Mulder		
		Datum		16-05-2011		
		Schaal		1:20.000	EDM69-1-1000	
		Formaat		A1L		

CAD TEG.: P:\EDM\EDM69-1\cad\1000\EDM69-1000_dwg.dwg

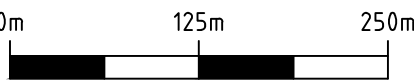


OVERZICHT STONTELDIJK

SCHAAL 1:5.000

OPMERKINGEN:

- DOORSNEDEN STAAN OP TEKENING EDM69-1-1004
- OMGELEGDE STONTELDIJK STAAT OP TEKENING EDM69-1-2005



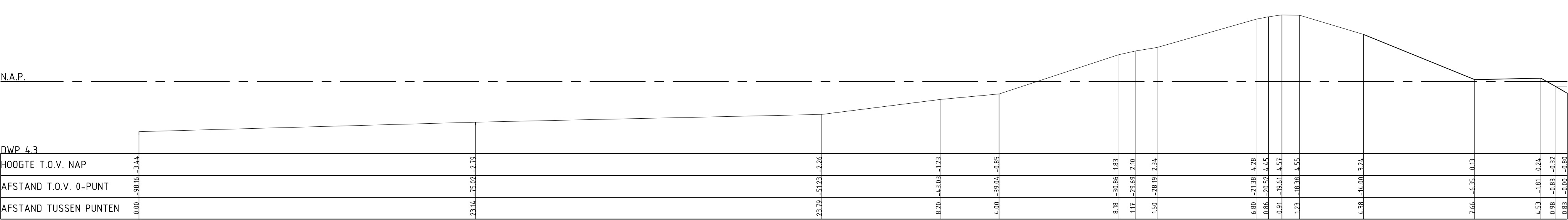
SCHAAL 1:5.000

HHNK
DIJKVERSTERKING WIERINGERMEERDIJK
Overzicht Stonteldijk

Witteveen **Bos**
Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

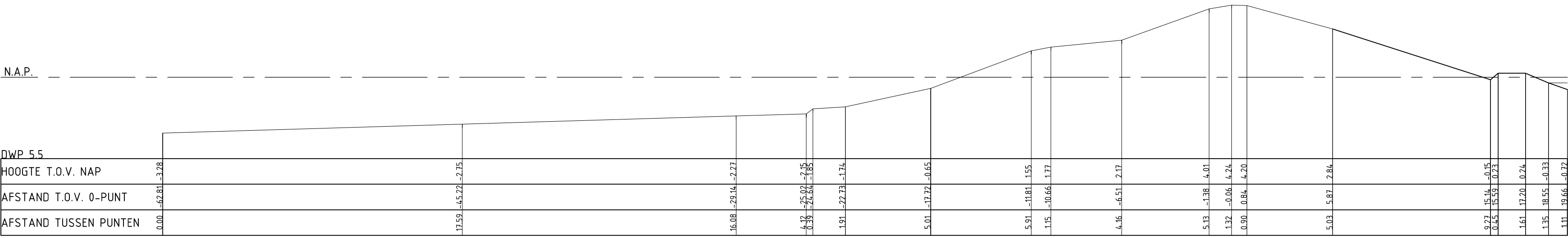
Getekend ing. M.C. van Hulzen
Gecontroleerd ir. J. Lansink
Goedgekeurd drs. ir. P.T.W. Mulder
Datum 16-05-2011

G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
Wijzigingen	
Schaal	1:5.000
EDM69-1-1100	
Formaat	A1L



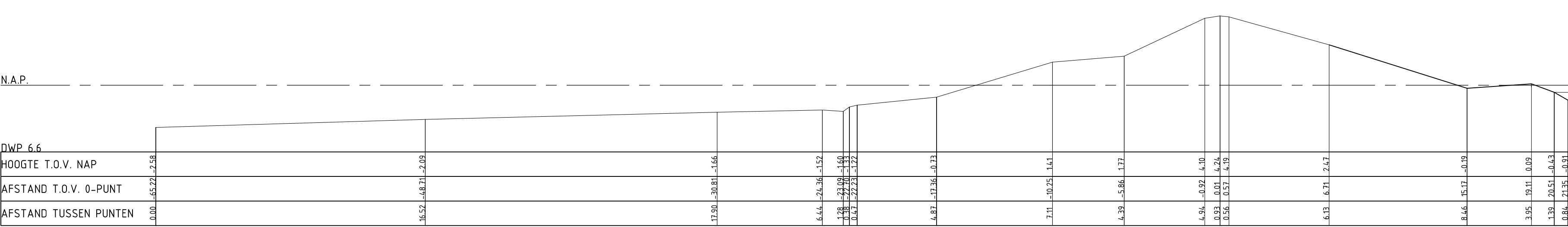
DOORSNEDE A-A

SCHAAL 1:200



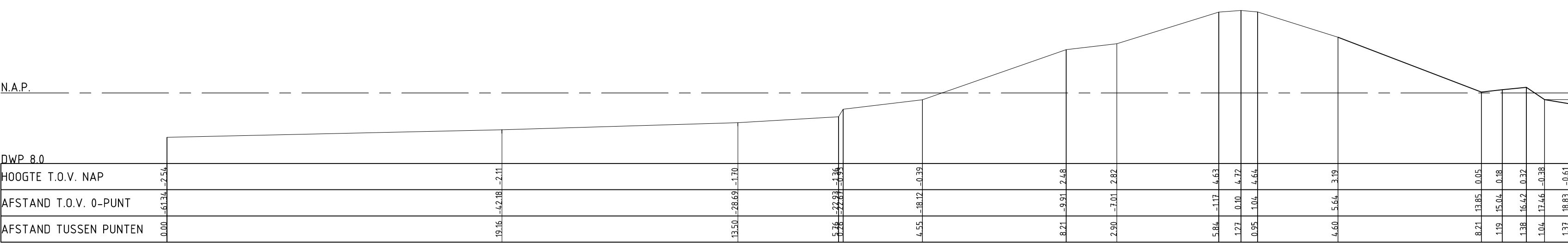
DOORSNEDE B-B

SCHAAL 1:200



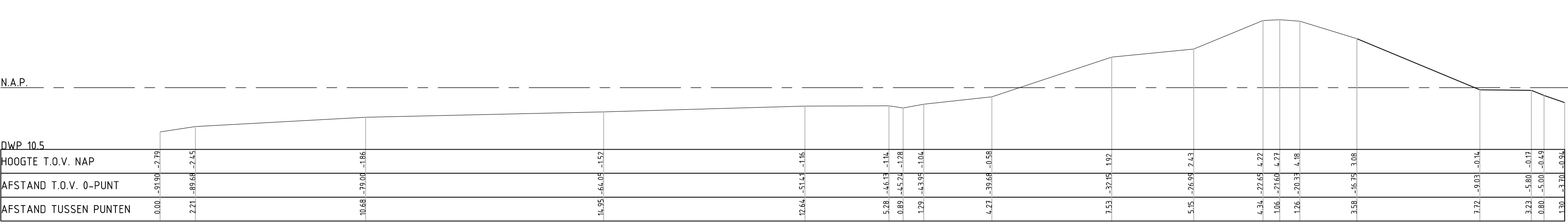
DOORSNEDE C-C

SCHAAL 1:200



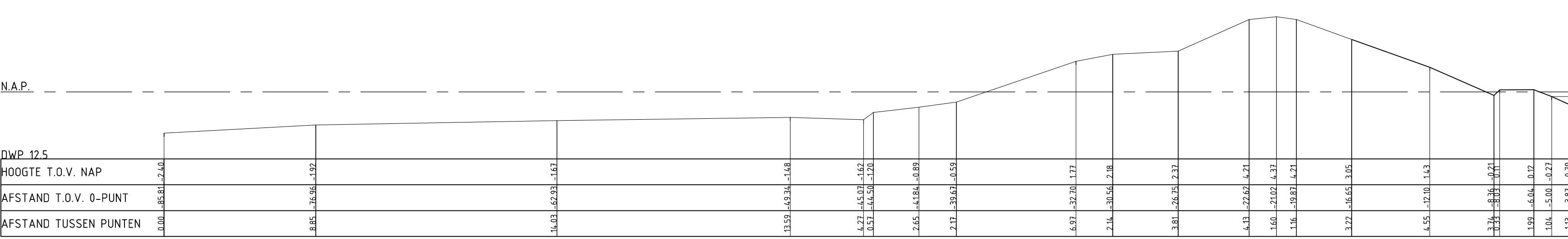
DOORSNEDE D-D

SCHAAL 1:200



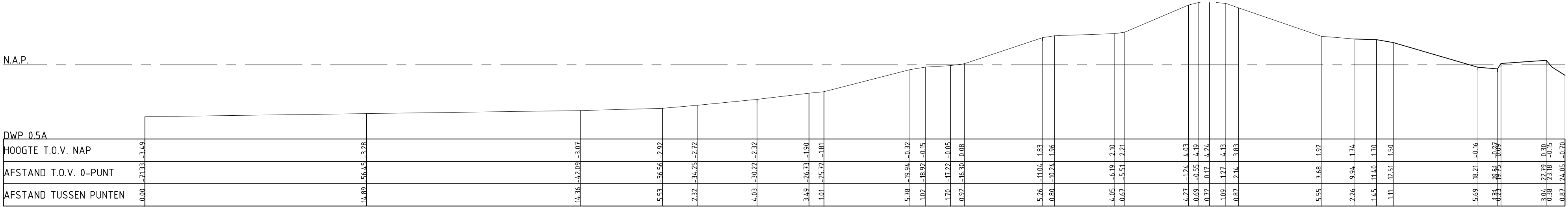
DOORSNEDE E-E

SCHAAL 1:200



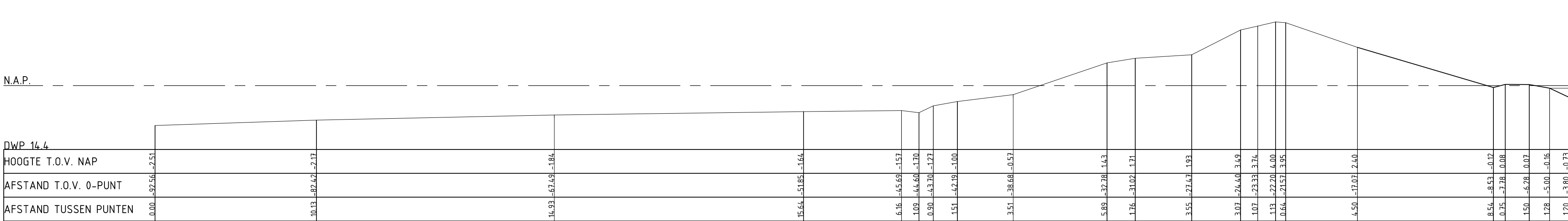
DOORSNEDE F-F

SCHAAL 1:200



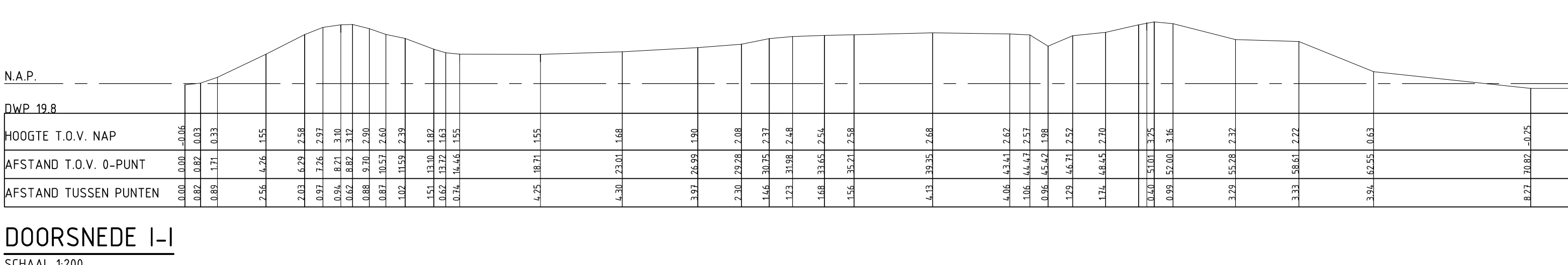
DOORSNEDE G-G

SCHAAL 1:200



DOORSNEDE H-H

SCHAAL 1:200

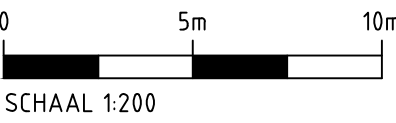


DOORSNEDE I-I

SCHAAL 1:200

OPMERKINGEN

- MATEN IN METERS
- HOOGTE MATEN IN METERS TEN OPZICHTE VAN NAP
- VOOR LOCATIE DOORSNEDEN ZIE TEKENING EDM69-L-1000
- PROFIELEN CONFORM AANGELEVERDE INFORMATIE HHNK



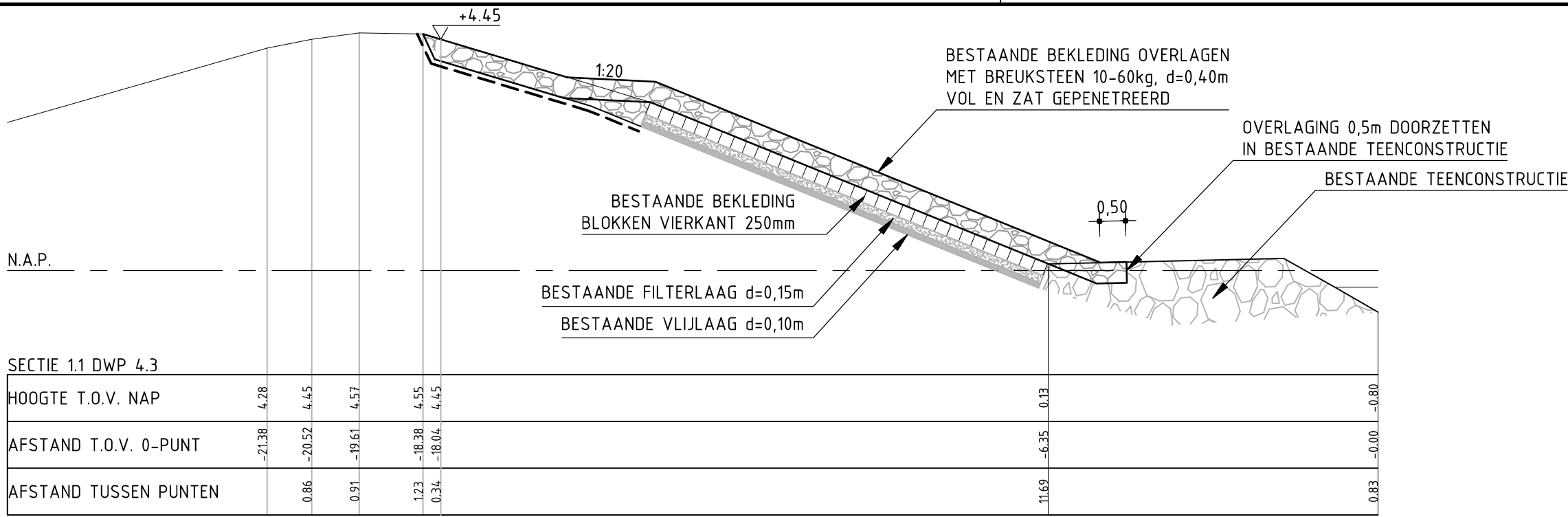
HHNK

DIJKVERSTERKING WIERINGERMEERDIJK

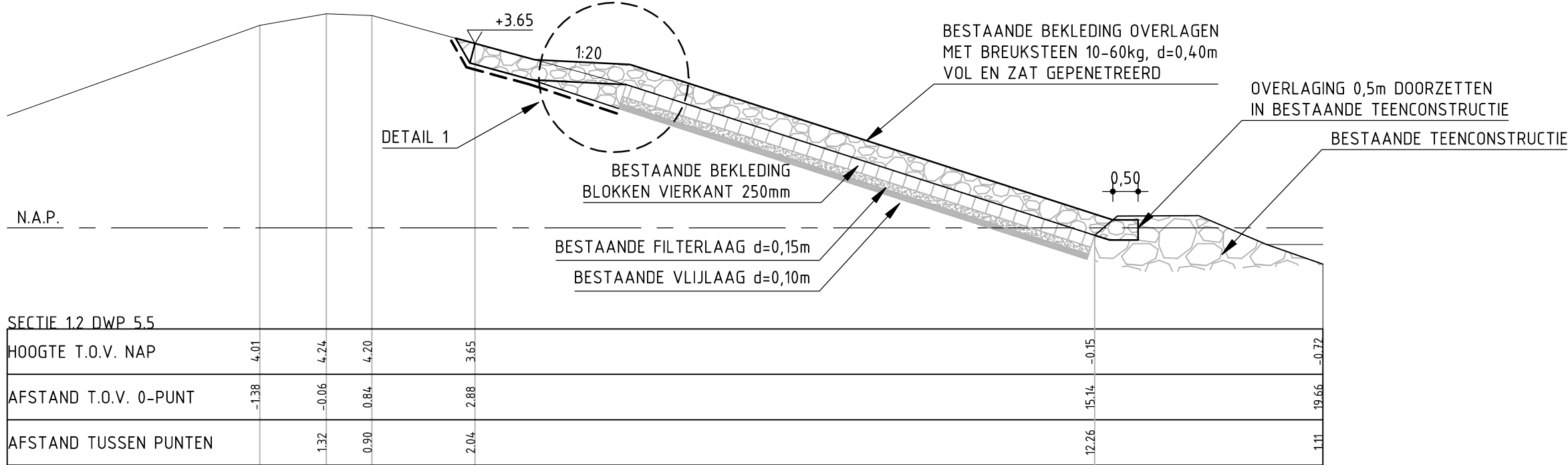
Bestaande situatie

Representatieve doorsneden

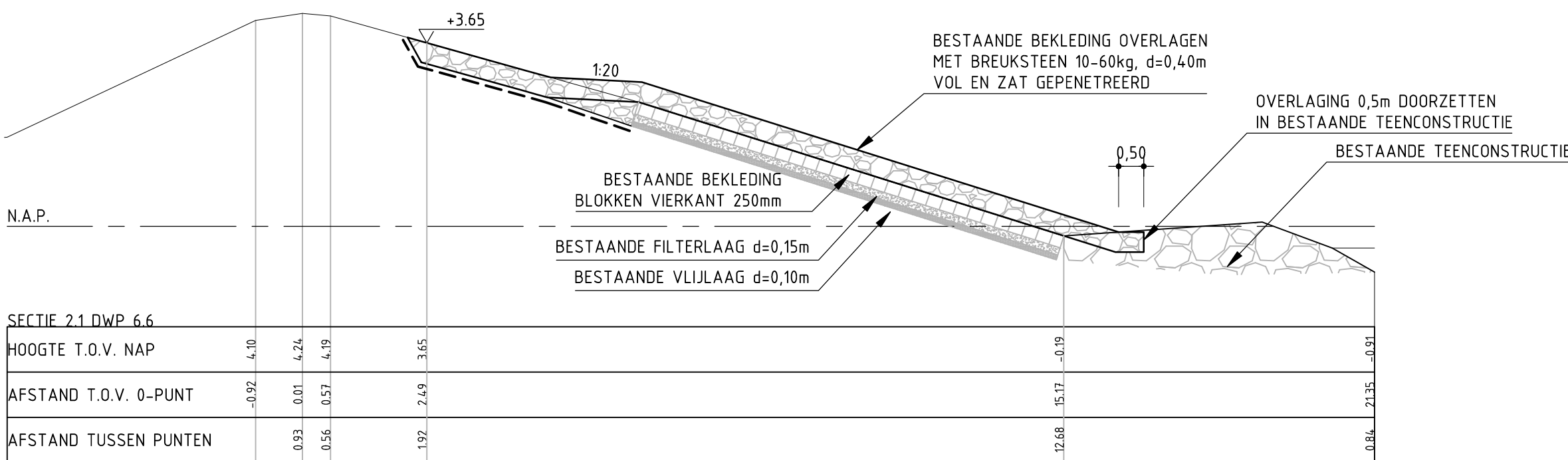
Witteveen Postbus 293 7400 AE Deventer Telefoon: 0570 69 79 11 Telefax: 0570 69 73 44	Gefileerd	ing. M.C. van Hulzen	Schaal	1:200
	Gecontroleerd	ir. J. Lansink	EDM69-1-1004	
	Goedgekeurd	drs. ir. P.T.W. Mulder		
	Datum	16-05-2011	Formaat	A1L



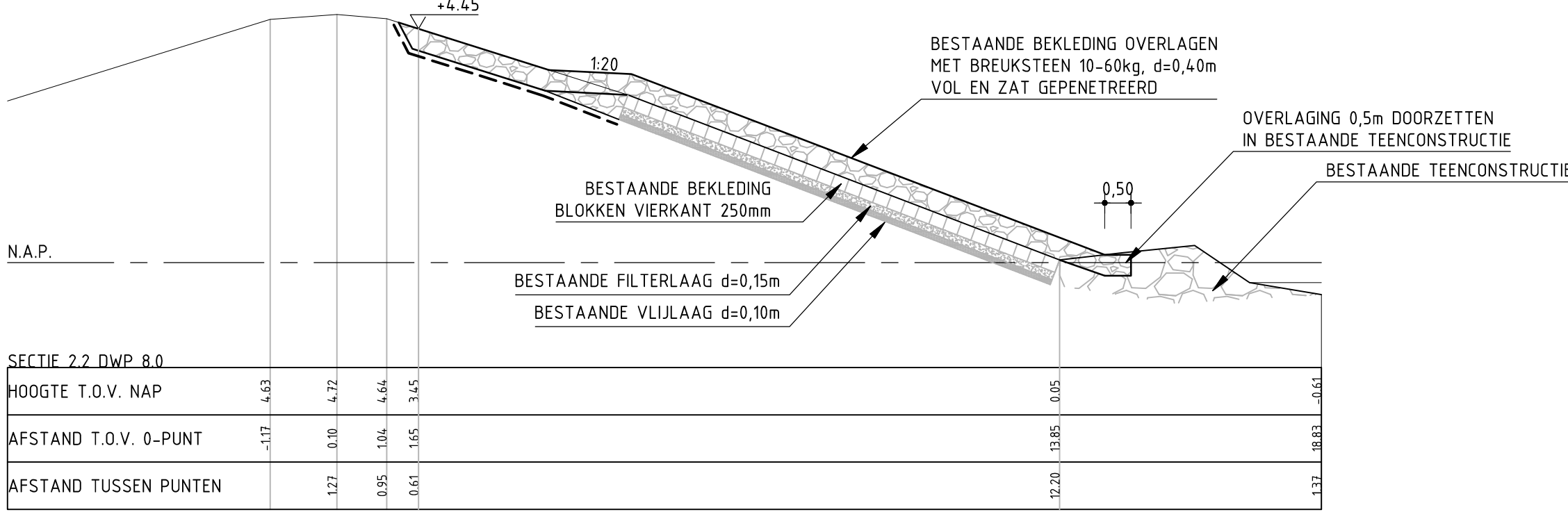
DOORSNEDE A-A
SCHAAL 1:100



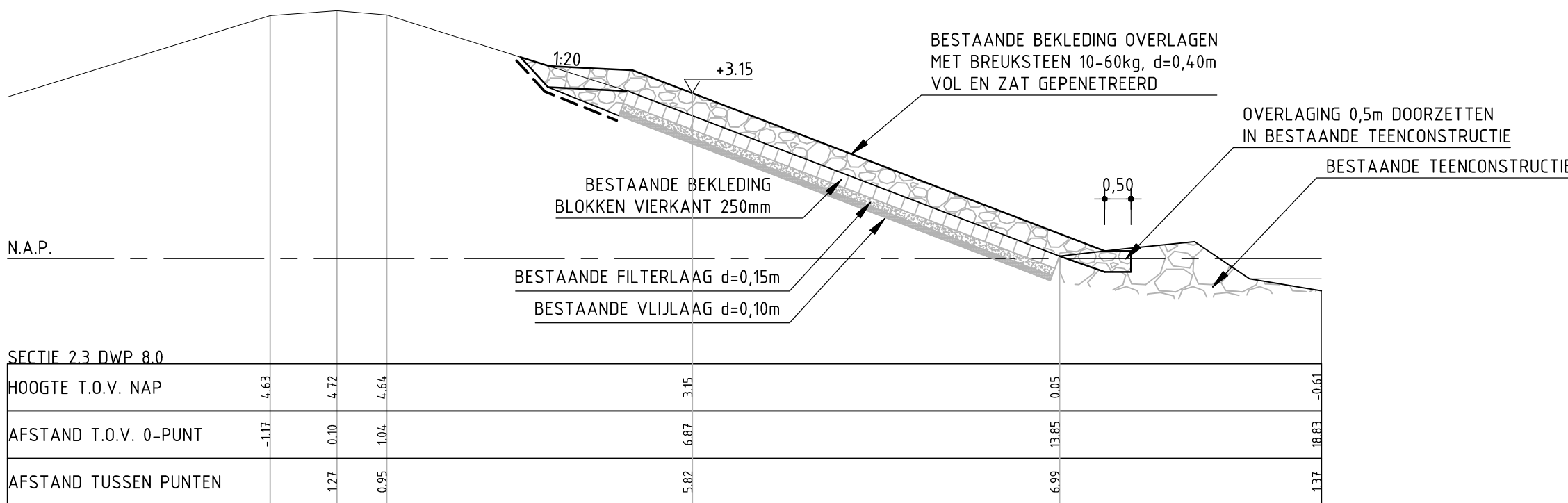
DOORSNEDE B-B
SCHAAL 1:100



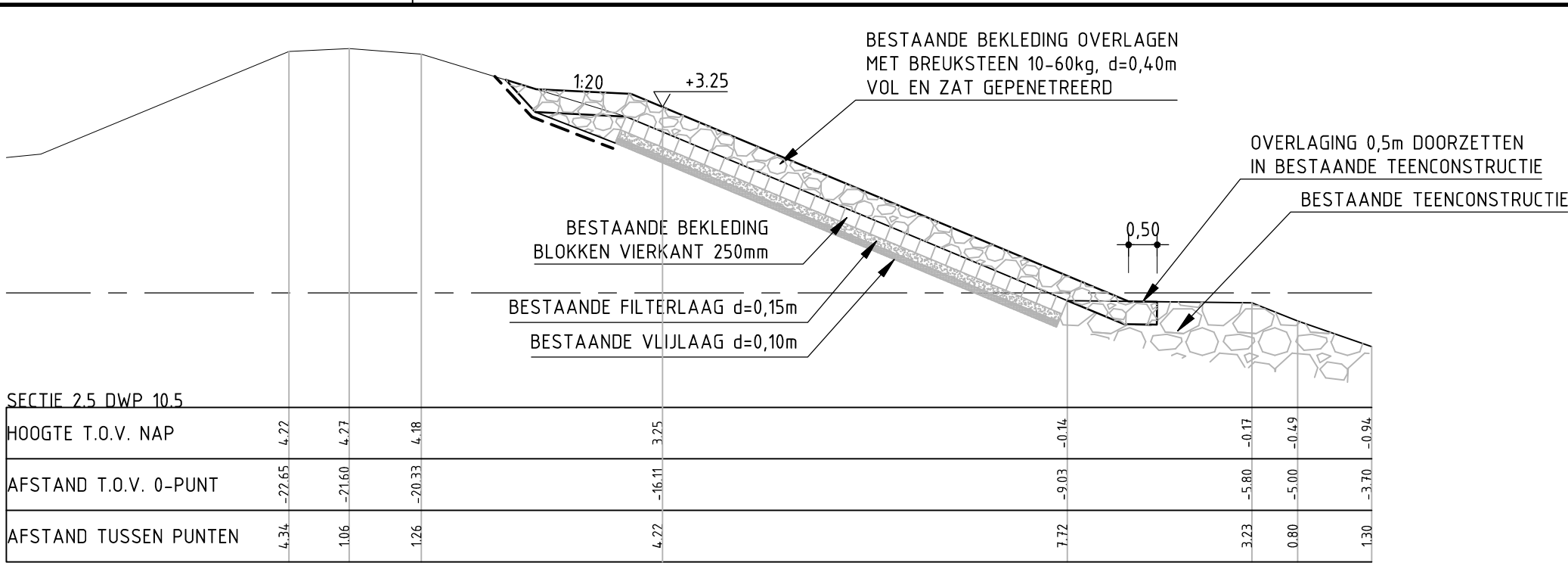
DOORSNEDE C-C
SCHAAL 1:100



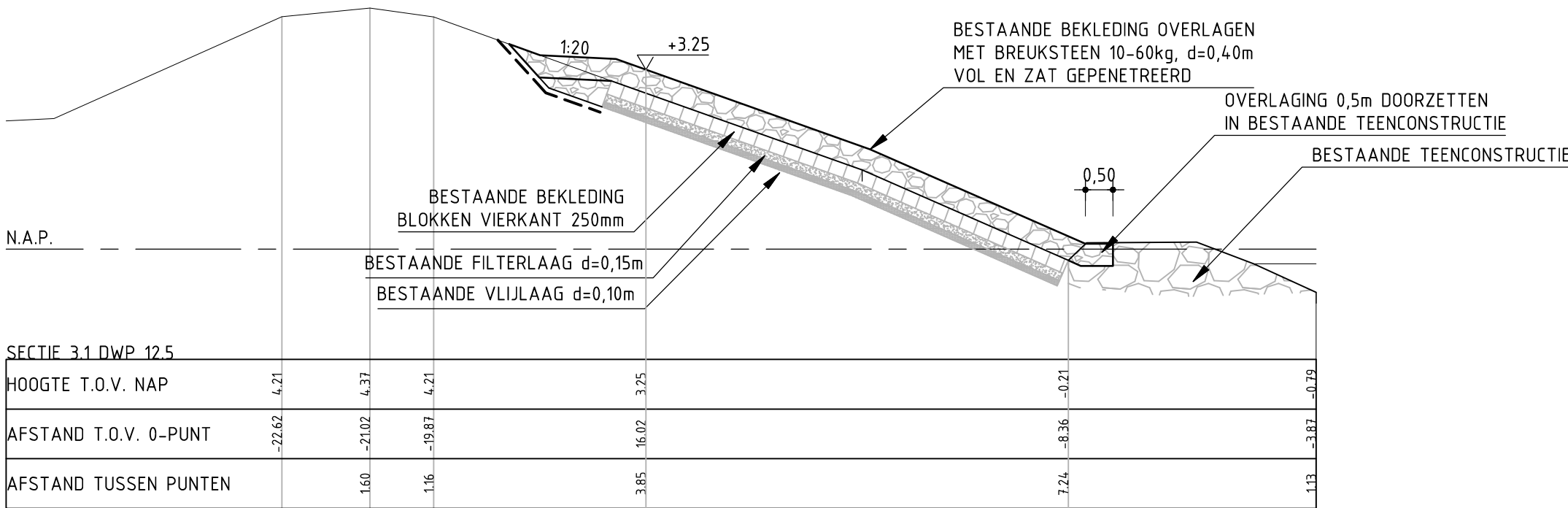
DOORSNEDE D-D
SCHAAL 1:100



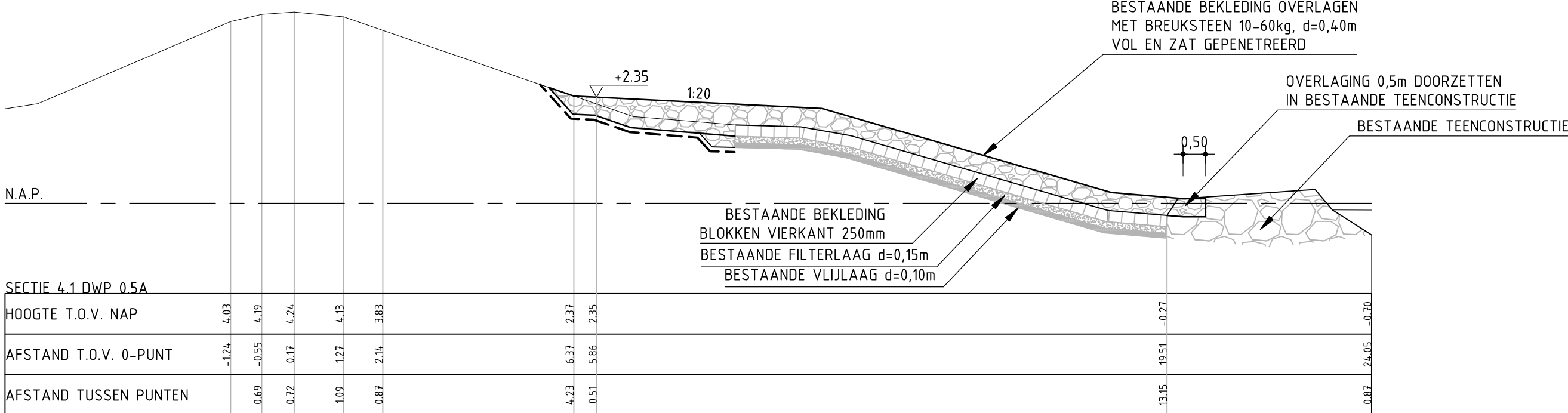
DOORSNEDE D'-D'
SCHAAL 1:100



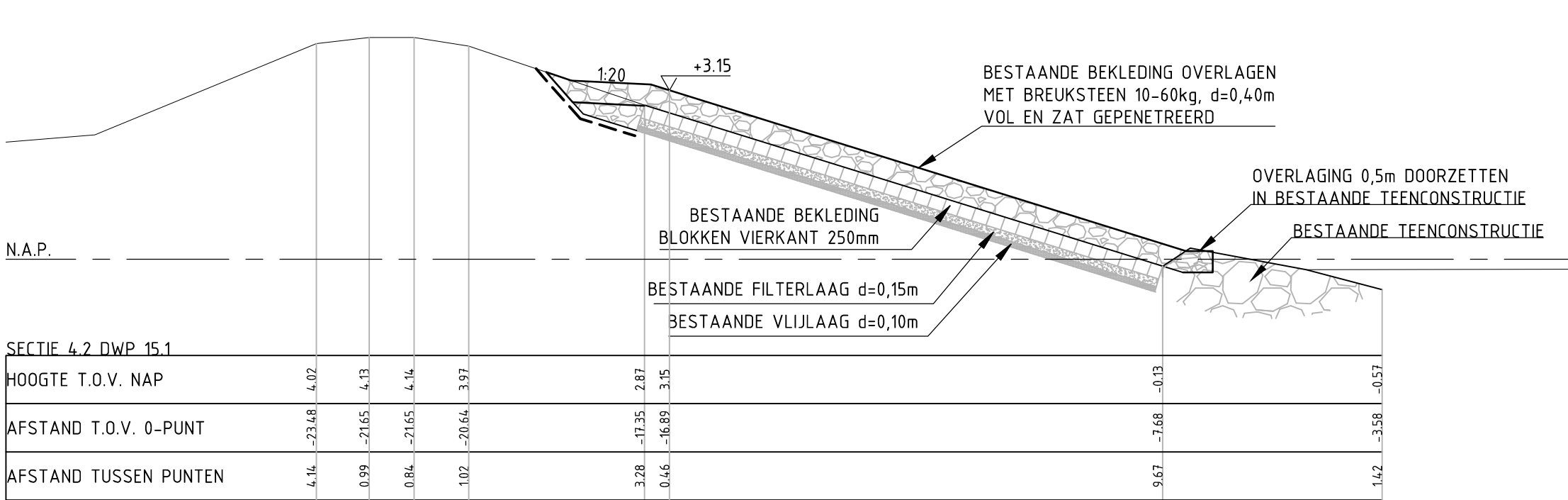
DOORSNEDE E-E
SCHAAL 1:100



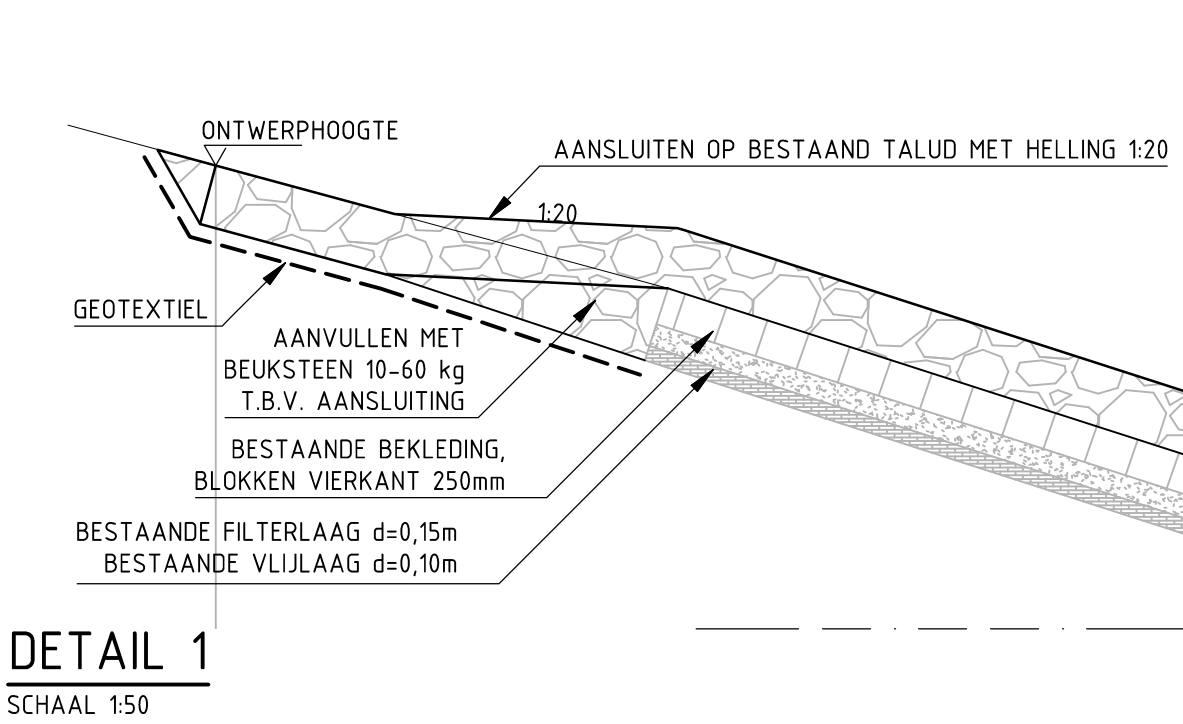
DOORSNEDE F-F
SCHAAL 1:100



DOORSNEDE G-G
SCHAAL 1:100



DOORSNEDE H-H
SCHAAL 1:100



DETAIL 1
SCHAAL 1:50

OPMERKINGEN

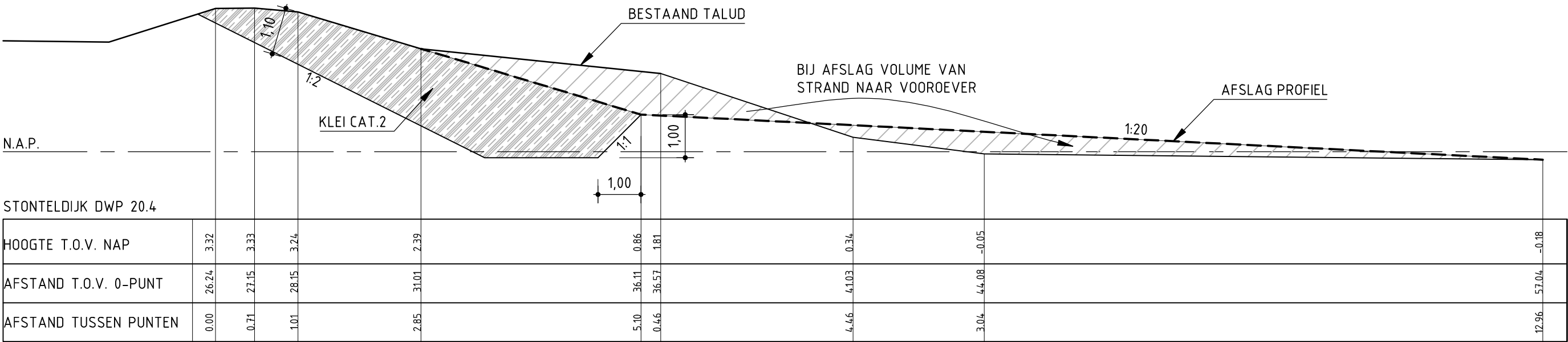
- MATEN IN METERS
- HOOGTE MATEN IN METERS TEN OPZICHT VAN NAP
- VOOR LOCATIE DOORSNEDEN ZIE TEKENING EDM69-1-1000
- VOOR BESTAANDE PROFIELEN ZIE TEKENING EDM-69-1-1004
- PROFIELEN CONFORM AANGELEVERDE INFORMATIE HNK
- BESTAANDE BEKLEDING IS TER INDICATIE WEERGEGEVEN



HHNK DIJKVERSTERKING WIERINGERMEERDIJK

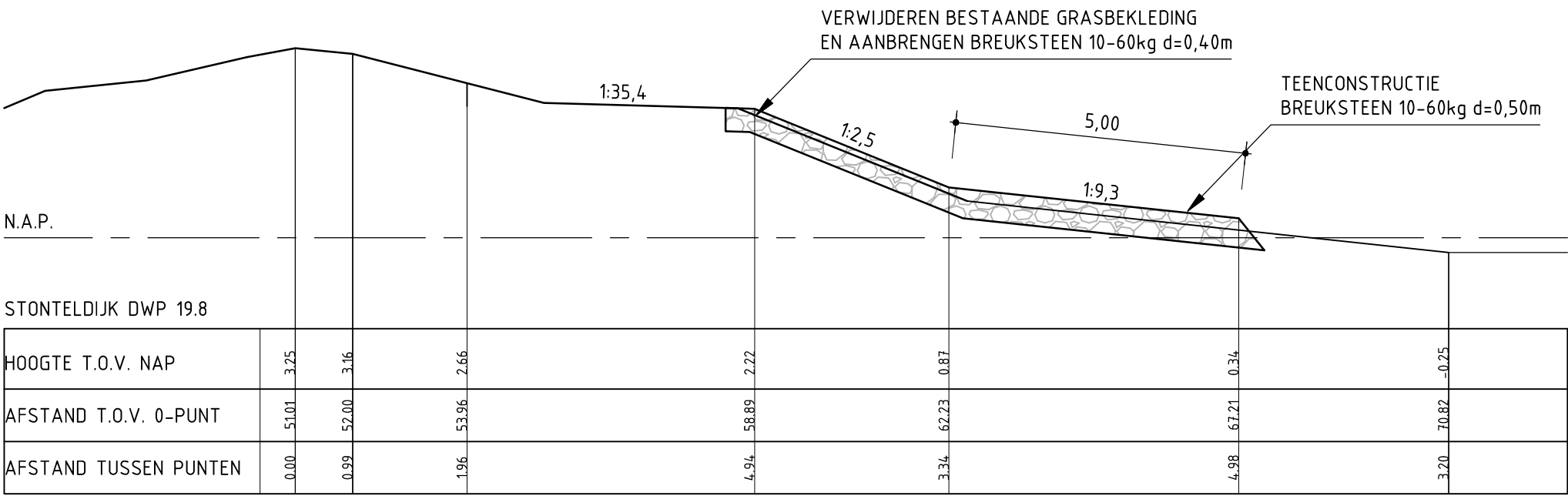
Ontwerp nieuwe situatie
Representatieve doorsneden

Witteveen Postbus 233 7400 AE Deventer Telefoon 0570 69 79 11 Telefax 0570 69 73 44	Geleend	ing. M.C. van Hulzen	Schaal	1:100
	Gecontroleerd	ir. J. Lansink	EDM69-1-2001	
	Goedgekeurd	drs. ing. P.T.W. Mulder		
	Datum	16-05-2011	Formaat	A1



PRINCIPE DOORSNEDE AFSLAGPROFIEL

SCHAAL 1:100



DOORSNEDE I-I

SCHAAL 1:100

LEGENDA

--- AFSLAGPROFIEL

OPMERKINGEN

- MATEN IN m TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
- MATEN IN m T.O.V. NAP
- OVERZICHT MET LOKALE DOORSNEDEN OP TEKENING EDM69-1-1000
- BESTAANDE TALUDS BLIJVEN GEHANDHAAFD



SCHAAL 1:100

HHNK
PLANSTUDIE STONTELDIJK

Ontwerp nieuwe situatie
Afslagprofiel en steenbestorting

Witteveen

Bos

Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

Getekend	ing. L. de Gier
Gecontroleerd	MSc. J. Lansink
Goedgekeurd	drs.ing. P.T.W. Mulder
Datum	16-05-2011

G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
Wijzigingen	
Schaal	1:100
EDM69-1-2005	
Formaat	A2



Bijlage 3 Tekeningen kabels en leidingen

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Dijkversterking Wieringermeerdijk-Omgelegde Stonteldijk
Projectplan

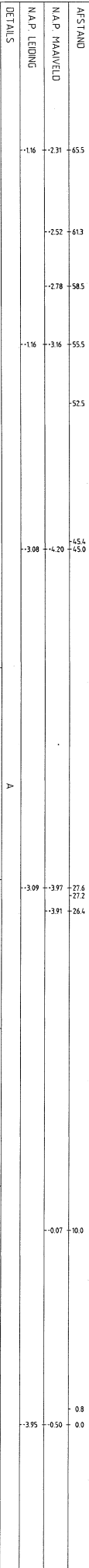
Pagina

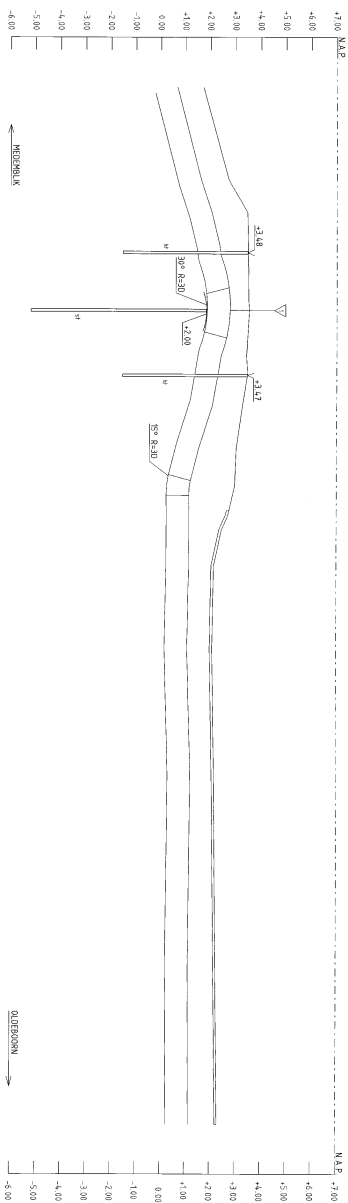
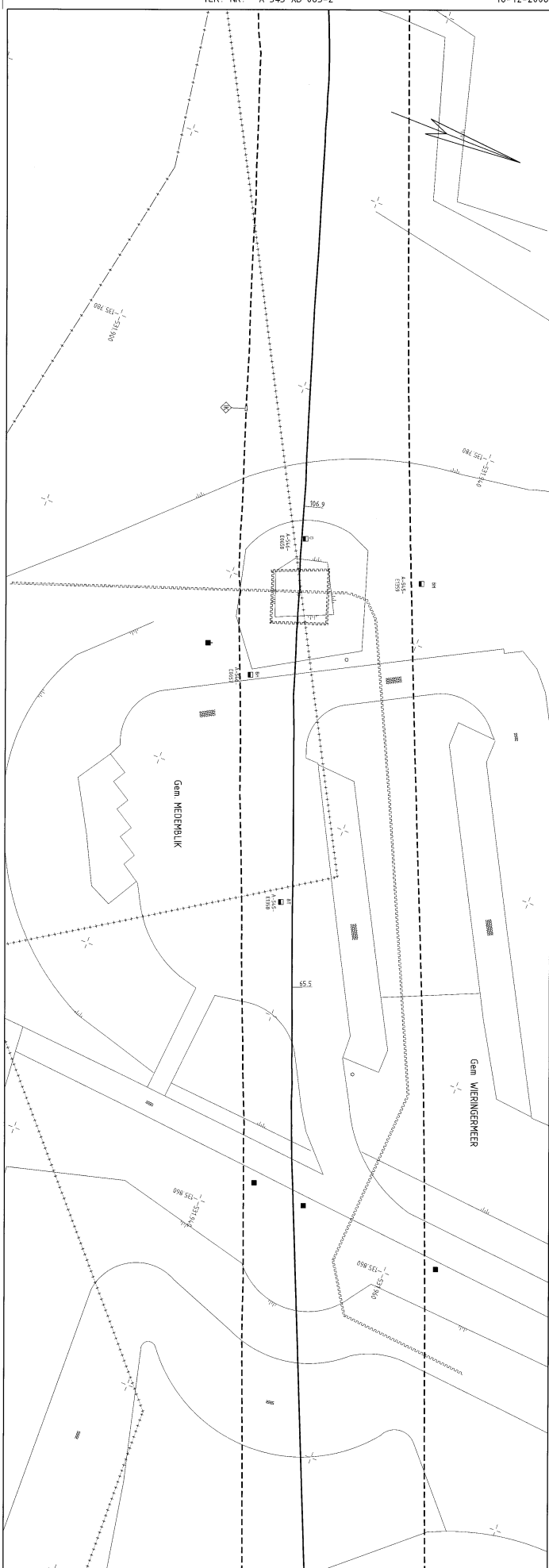
-

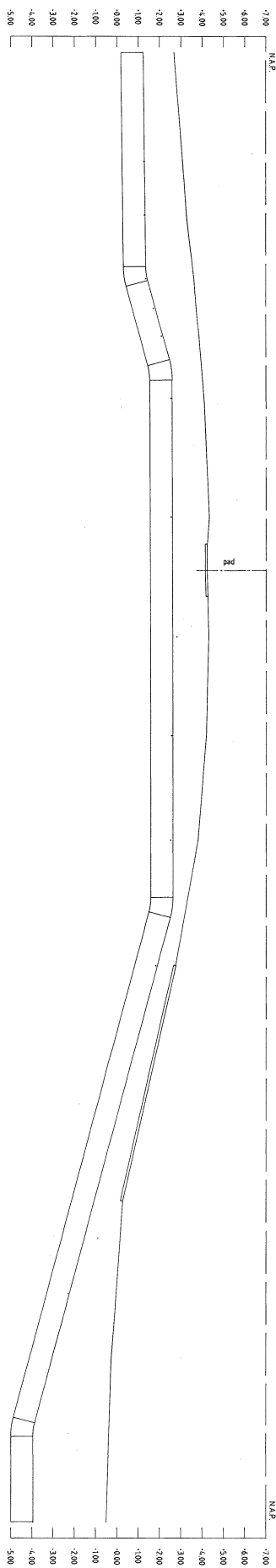
Datum

25 mei 2011



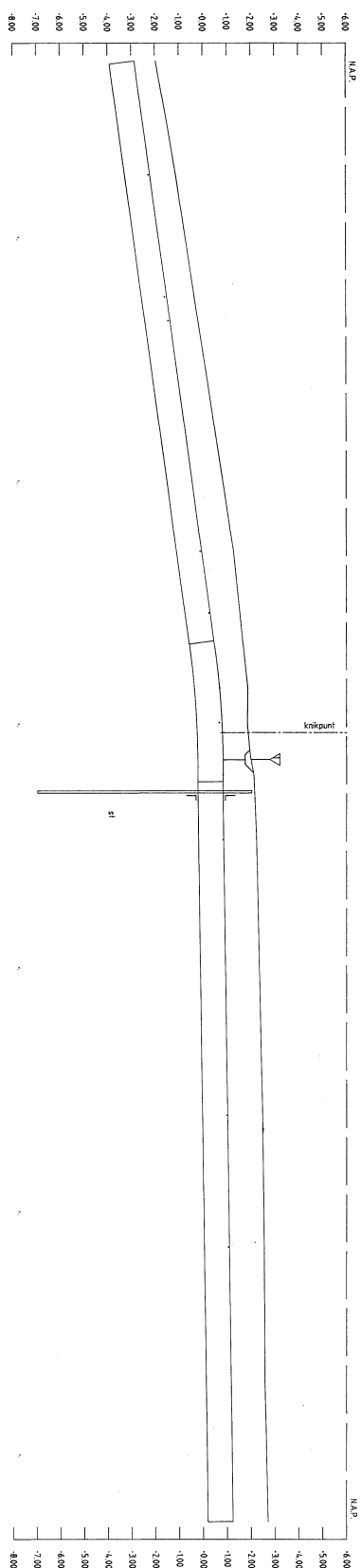
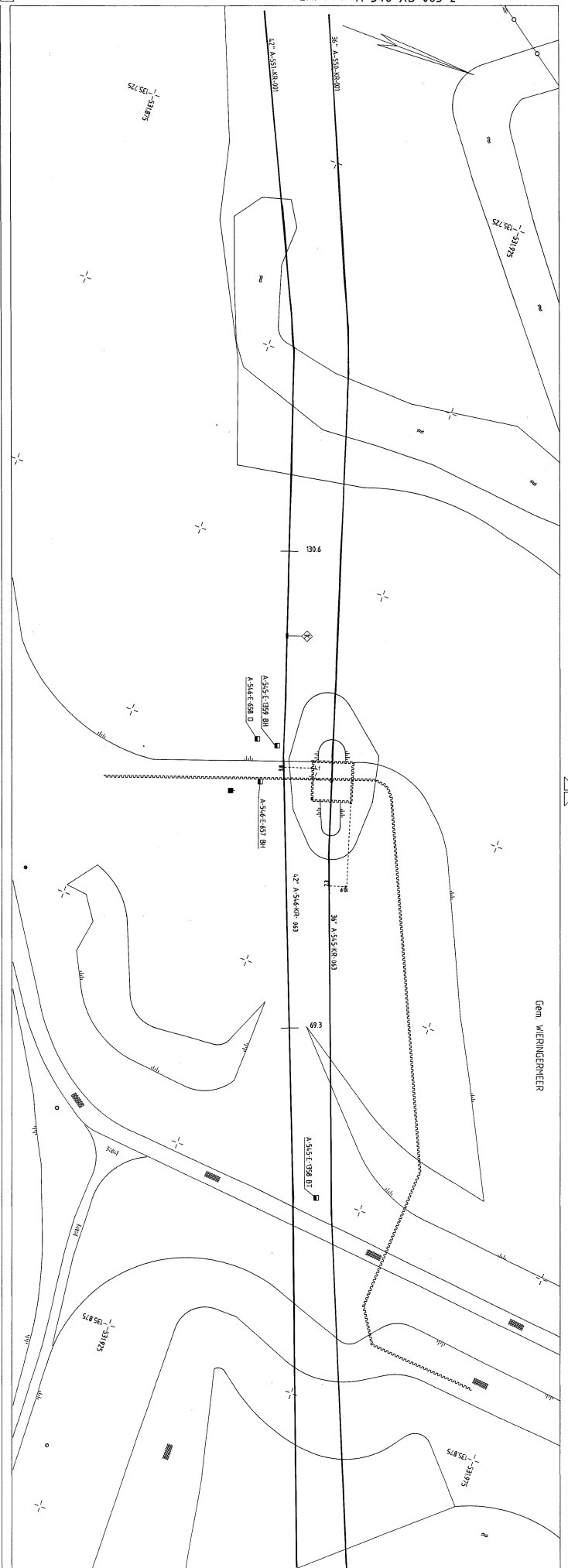
[illegible]

[illegible]



AFSTAND	N.A.P. MAAKEELD	N.A.P. LEDING	DETAILS
69.3	-2.69	-1.24	
58.9			
54.3	-4.01	-2.57	
53.9			
44.9	-4.22		
32.2	-3.80		
29.5	-3.32	-2.61	
29.0			
15.1	-0.26		
4.3			
0.0	-0.50	-3.95	

[illegible]

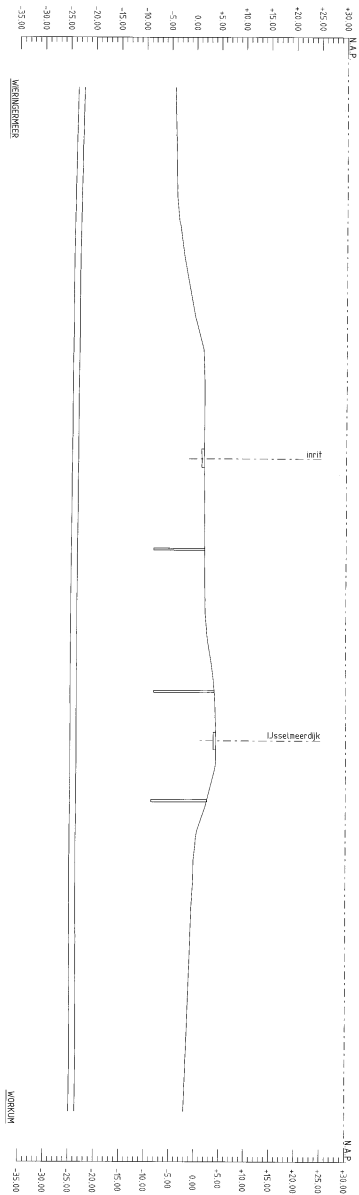
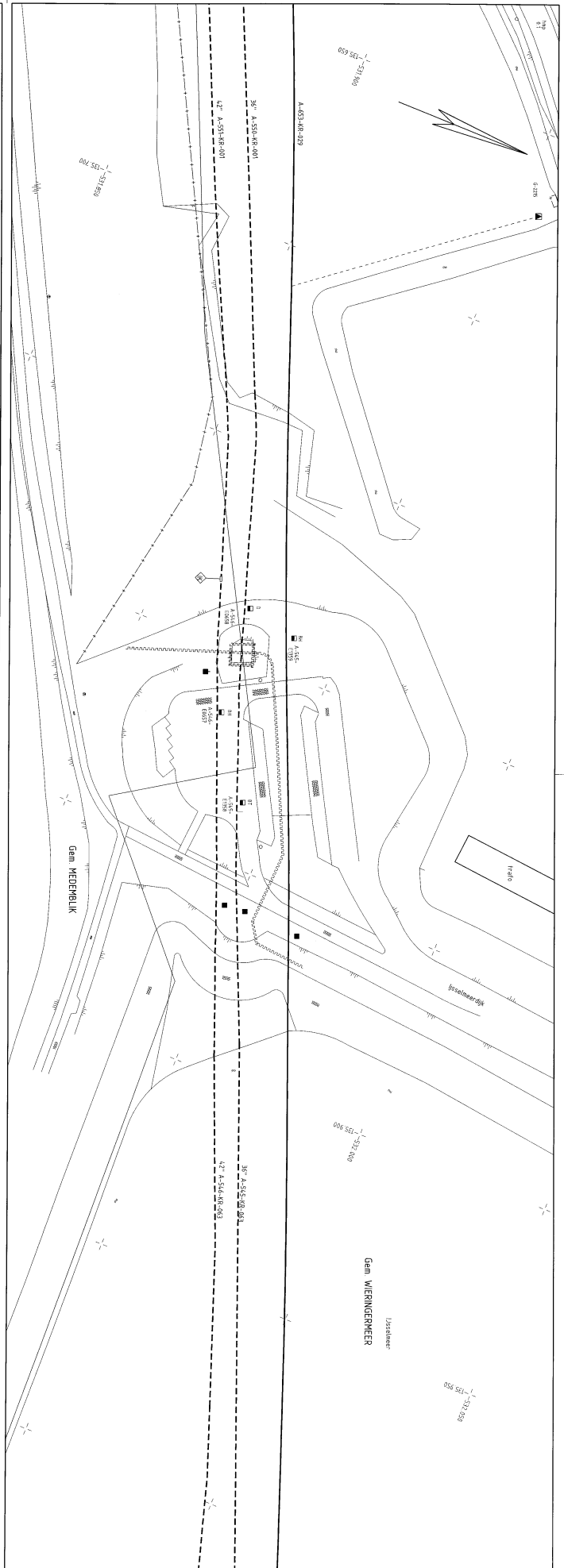


AFSTAND	130.6	151.3	103.7	102.4	131.6	27.2	62.9	151.1	69.2	72.1
N.A.P. MAATVELD	1.95	1.85								
N.A.P. LEIDING	2.85	0.84								

DETAILS

B C D

SITUATIE: SCHAAK		1:250		ALS UITGEVOERD		DETAILKAART	
PROFIEL: LENGTESCHAAK		1:100		DATUM: 07-04-72		KRUSING WIERINGERPEPER WESTZIJDE	
HOOGTESCHAAK		1:100		A-546-XD-04-2 WIZ.2		TRACE: OLDEBOORN - MEDEYBALK	
NR. DATUM	WIZING	GET. ECT. ECT.		VERBODEN			
0	1959/91	TEKENING ONTWERP	0	1959/91			
BETROUWDE DOOR: ingesloten				AUTORISATIE: GASNIE			
Auteursrechten 5-00-00-00-00				N.V. NEDERLANDSE GASNIE			
				A-546-XD-063-2			
				TECHNISCHE			
				0			



DETAILS									
OBJEKT: 00000 x 23 mm x 0,3									
BETRIJF: RE									
AFSTAND									
N.A.P.									
MAAFVELD									
N.A.P. B.V.K.									
LEIDING									
BLIJVENDE TEKENINGEN									
DE TITEL	TEKENING NR.								
BEGRIPPAART ELEMEN	A-553-00-030	LEIDING	DIAM.	N. O.	DEEL	NO.	NAT. CODE	JAAR	
		STATEN P. P.							
		MATERIAALSTAAT							
		OUDERIG MATERIAAL							
		OUDERIG MATERIAAL							
		LEGENDA							
		SITUATIE							
		SCHAL							
		PROFIEL							
		LENGTESCHAL							
		HOOGTESCHAL							
		TOON							
		ONDERPOUK 79.9							
		bar							
		VOORZIEKEN							
DETAILKAART-DIJKRUISING									
KROONING NED. IJSSERWEDERDIJK									
DIN200 LEIDING WOKW - WIERINGBREER									
A.S.									
UITEGVOERD									
2006									
A1 A-653-XD-028-1									
5									



Bijlage 4 Grastoetsberekeningen



Dijkringgebied Waterkering	Wieringen		GEOP GEOV	GEOP	GAF 1.1 GEO 2.2	GAF 1.1	GAF bita 2,2	GAF bita 2,2					
	IJsselmeerdijk												
	Mereengebied												
Naam dijkvak	Subvakgrenzen		Taludniveau waar q = 0.1 l/m/s	Fictief taludniveau waar q = 0.1 l/m/s	Kruin kleikern	Aanwezigheid zandscheg	Ontwerp volgens vigerende leidraden	Uitgangspunten ontwerp ongewijzigd	Coördinaten dwarsprofiel				Plaats in het profiel
	[km]	[km]							van y [m]	z [NAP+m]	tot y [m]	z [NAP+m]	
Dwarsprofiel	van	tot	[NAP+m] Toetspeil + Z _q	[NAP+m] Toetspeil + Z _q	[NAP+m]	(ja/nee/?)	(ja/nee/?)	(ja/nee/?)					(1,2,3,99)
1.1 km 0 - 4,5 (1:2,5)	0,00	8,00	6,27	6,27	0,00	nee	nee	nee	-5,00 0,00 2,50 14,90 17,90	-2,50 -0,50 -0,45 4,50 4,50	0,00 2,50 14,90 17,90 20,90	-0,50 -0,45 4,50 4,50 3,50	1 99 1 2 3
1.2+2.1 km 4,5 - 6,8 (1:3)	0,00	8,00	5,70	5,70	0,00	nee	nee	nee	-5,00 0,00 2,50 17,35 20,35	-2,50 -0,50 -0,45 4,50 4,50	0,00 2,50 17,35 20,35 23,35	-0,50 -0,45 4,50 4,50 3,50	1 99 1 2 3
2.2 km 6,8 - 8,0 (1:2,5)	0,00	8,00	6,27	6,27	0,00	nee	nee	nee	-5,00 0,00 2,50 14,90 17,90	-2,50 -0,50 -0,45 4,50 4,50	0,00 2,50 14,90 17,90 20,90	-0,50 -0,45 4,50 4,50 3,50	1 99 1 2 3
2.3 km 8,0 - 8,6 (1:2,5)	8,00	11,00	5,23	5,23	0,00	nee	nee	nee	-5,00 0,00 2,50 14,90 17,90	-1,75 -0,50 -0,45 4,50 4,50	0,00 2,50 14,90 17,90 20,90	-0,50 -0,45 4,50 4,50 3,50	1 99 1 2 3
2.4 km 9,8 - 11,0 (1:2,5)	8,00	11,00	4,74	4,74	0,00	nee	nee	nee	-5,00 0,00 2,50 12,40 15,40	-1,50 -0,50 -0,45 4,50 4,50	0,00 2,50 12,40 15,40 18,40	-0,50 -0,45 4,50 4,50 3,50	1 99 1 2 3
3.1 km 11,0 - 13,2 (1:2,5)	11,00	13,20	4,74	4,74	0,00	nee	nee	nee	-5,00 0,00 2,50 12,40 15,40	-1,50 -0,50 -0,45 4,50 4,50	0,00 2,50 12,40 15,40 18,40	-0,50 -0,45 4,50 4,50 3,50	1 99 1 2 3
4.1 km 13,2 - 14 (1:4 en 1	13,20	14,00	3,37	3,37	0,00	nee	nee	nee	5,00 12,80 17,80 26,20 29,20	-0,45 1,50 1,70 4,50 4,50	12,80 17,80 26,20 29,20 32,20	1,50 1,70 4,50 4,50 3,50	1 99 1 2 3
4.2 km 14,0 - 17,0 (1:3)	14,00	17,00	5,03	5,03	0,00	nee	nee	nee	-5,00 0,00 2,50 17,35 20,35	-2,17 -0,50 -0,45 4,50 4,50	0,00 2,50 17,35 20,35 23,35	-0,50 -0,45 4,50 4,50 3,50	1 99 1 2 3
vak 19,8 OSD (bekleed)	19,35	20,00	3,90	3,90	0,00	nee	nee	nee	-62,55 -58,61 -55,28 -52,00 -49,00	0,63 2,22 2,32 3,16 3,16	-58,61 -55,28 -52,00 -49,00 -46,00	2,22 2,32 3,16 3,16 2,16	1 99 1 2 3
vak 19,8 OSD (gras)	19,35	20,00	4,32	4,32	0,00	nee	nee	nee	-62,55 -58,61 -55,28 -52,00 -49,00	0,63 2,22 2,32 3,16 3,16	-58,61 -55,28 -52,00 -49,00 -46,00	2,22 2,32 3,16 3,16 2,16	1 99 1 2 3
vak 20,4 OSD (bekleed)	20,00	20,60	4,00	4,00	0,00	nee	nee	nee	-41,03 -36,57 -31,01 -28,15 -25,15	0,34 1,81 2,39 3,24 3,24	-36,57 -31,01 -28,15 -25,15 -22,15	1,81 2,39 3,24 3,24 2,24	1 99 1 2 3
vak 20,4 OSD (gras)	20,00	20,60	4,41	4,41	0,00	nee	nee	nee	-41,03 -36,57 -31,01 -28,15 -25,15	0,34 1,81 2,39 3,24 3,24	-36,57 -31,01 -28,15 -25,15 -22,15	1,81 2,39 3,24 3,24 2,24	1 99 1 2 3
vak 20,4 OSD (strandje)	20,00	20,60	3,32	3,32	0,00	nee	nee	nee	-47,40 -31,01 -28,15 -25,15	0,34 2,39 3,24 3,24	-31,01 -28,15 -25,15 -22,15	2,39 3,24 3,24 2,24	1 1 2 3

blz 322	Hoofdschema leeftijd	Hoofdschema plan maatregelen	Hoofdschema zone A	Kwaliteit zode	Kwaliteit zode B1.3 worteldichtheid								Kwaliteit B1.2
Bekledingstype (20,21,98,99)	Ontwikkeling graszode voldoende (ja/nee/?)	Beheerdersoordeel over plan maatregelen (g/v/o/?)	Gedrag van de graszode op buitentalud is goed (ja/nee/?)	Kwaliteit graszode (directe invoer) (g,m,s)	0 - 2,5 cm [#]	2,5 - 5 cm [#]	5 - 7,5 cm [#]	7,5 - 10 cm [#]	10 - 12,5 cm [#]	12,5 - 15 cm [#]	15 - 17,5 cm [#]	17,5 - 20 cm [#]	Vegetatietype (P,W1,W2,W3, R,H1,H2,H3)
99 ja		Voldoende	ja	Goed									
99 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
99 ja		Voldoende	ja	Goed									
99 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
99 ja		Voldoende	ja	Goed									
99 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
99 ja		Voldoende	ja	Goed									
99 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
99 ja		Voldoende	ja	Goed									
99 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
99 ja		Voldoende	ja	Goed									
99 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja		Voldoende	ja	Goed									
20 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
99 ja		Voldoende	ja	Goed									
99 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja		Voldoende	ja	Goed									
20 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja		Voldoende	ja	Goed									
20 ja			ja	Goed									
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	
20 ja			ja	Goed	40	35	25	30	22	18	15	10	

zode	Kwaliteit zode B1.1 blz 346	Erosiebestendigheid				GAF 1.2	GAF buta	GAF 2	GEKL 1
		klei bijlage 8-2	GEKL,GEOV,GEOP	klei bijlage 8-2	GEKL,GEOV,GEOP		1.3, 2, GEO		GEOP 1
Bedekkingsgraad	Beheertype	Categorie (directe invoer)	Zandgehalte	Plasticiteitsindex klei	Vloeigrens klei	Bekleding ligt direct op de kleikern	Dikte deklaag	D ₁₅ ondergrond	Bewezen sterkte?
[%]	(A,B,C,D)	(c1/c2/c3)	[%]	[%]	[%]	(ja/nee/?)	[m]	[mm]	(ja/nee/?)
			Z _k	I _p	W _l			D ₁₅	
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	1,00	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40			ja	1,00	0,10	nee
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n
		c3	40	14		12 ja	0,50	0,10	n

Opmerking/notitie			Randvoorwaarden																					
			Hydra_M		GEO tabel 8-2.1	Hoofd- schema	Hydra Q				Hydra Q				Hydra Q				Hydra Q					
	Subvakgrenzen [km] van	[km] tot	Hydra M waterstand [NAP+m] WS	Significante golfhoogte [m] H _s	Piekperiode [s] T _p	Hydra_M: ontwerp meerpeil [NAP+m] WP	Niveau P=1/10 per jaar [NAP+m] 0,74	Ondergrens laagste strook [NAP+m] van	Significante Golfhoogte [m] H _s	Piekperiode [s] T _p	Golfrichting t.o.v. dijknormaal [°] 18,00	bovengrens laagste strook/ondergrens tweede strook [NAP+m] tot/van	Significante Golfhoogte [m] H _s	Piekperiode [s] T _p	Golfrichting t.o.v. dijknormaal [°] 19,00	Onder- / bovengrens [NAP+m] tot/van	Significante Golfhoogte [m] H _s	Piekperiode [s] T _p	Golfrichting t.o.v. dijknormaal [°] 18,00	Onder- / bovengrens [NAP+m] tot/van	Significante Golfhoogte [m] H _s	Piekperiode [s] T _p	Golfrichting t.o.v. dijknormaal [°] 18,00	Bovengrens [NAP+m] tot
1	0,00	8,00	0,95	1,70	6,30	0,95	0,74	-2,50	1,70	6,30	18,00	0,15	1,70	6,30	18,00	0,75	1,70	6,30	18,00	1,00	1,70	6,30	18,00	10,00
	8,00	13,20	0,90	1,35	6,15	0,90	0,74	-2,50	1,35	6,15	1,00	0,15	1,35	6,15	1,00	0,75	1,35	6,15	1,00	1,00	1,35	6,15	1,00	10,00
	13,20	17,00	1,05	1,55	5,65	1,05	0,74	-2,50	1,55	5,65	19,00	0,15	1,55	5,65	19,00	0,75	1,55	5,65	19,00	1,00	1,55	5,65	19,00	10,00
	17,00	20,00	1,40	0,80	5,80	1,40	0,74	-2,50	0,80	5,80	0,00	0,70	0,80	5,80	0,00	0,75	0,80	5,80	0,00	1,00	0,80	5,80	0,00	10,00
	20,00	20,60	1,40	1,00	5,80	1,40	0,74	-2,50	1,00	5,80	0,00	0,70	1,00	5,80	0,00	0,75	1,00	5,80	0,00	1,00	1,00	5,80	0,00	10,00

Bekleding - Grasmat Dijkkringgebied Waterkering	Wieringen IJsselmeerdijk		GEOP/ GEOV/GEKL		GEOP 4/ GEOV 4/GEKL 3		GEKL/ GEOV/GEOP		GEOP/GEOV 3.2		GEOP/GEOV 3.2		Plan beheerder		GEOP		Scores	
	Resultaten		Resultaten		Resultaten													
	Door te rekenen punt op het talud [m] [m + NAP]		Zone (A,B,C,D)	Kwaliteit graszode (g/m/s)	Erosiebestendigheidscategorie klei (c1/c2/c3)	Taludhelling [cot]	Optredende belastingduur [uur]	Toelaatbare belastingduur [uur]	Beheertype	Rekenwaarde belastingduur [uur]	Rekenwaarde oploopsnelheid [m/s]	Plan maatregelen beheerder	Erosie door golfoploop	Totaalscore op dit niveau	Waarschuwingen			
Opmerkingen	y-coördinaat	z-coördinaat	zone			α_k of α_o	t_k of t_s	t_{kmax} of t_{smax}		t_{sr}	v_r							
1.1 km 0 - 4,5 (1:2,5)	14,3989899	4,30	zone C	Goed	c3	2,50	35,00	14,70 n.v.t.		12,96	2,64	n.v.t.	Goed	Goed				
1.2+2.1 km 4,5 - 6,8 (1:3)	14,35	3,50	zone C	Goed	c3	2,89	35,00	17,13 n.v.t.		16,21	2,56	n.v.t.	Goed	Goed				
2.2 km 6,8 - 8,0 (1:2,5)	14,3989899	4,30	zone C	Goed	c3	2,50	35,00	14,70 n.v.t.		12,96	2,64	n.v.t.	Goed	Goed				
2.3 km 8,0 - 8,6 (1:2,5)	11,14242424	3,00	zone C	Goed	c3	2,74	35,00	19,11 n.v.t.		18,03	2,50	n.v.t.	Goed	Goed				
2.5 km 9,8 - 11,0 (1:2,5)	9,6	3,10	zone C	Goed	c3	2,47	35,00	18,20 n.v.t.		14,95	2,53	n.v.t.	Goed	Goed				
3.1 km 11,0 - 13,2 (1:2,5)	9,6	3,10	zone C	Goed	c3	2,47	35,00	18,20 n.v.t.		14,95	2,53	n.v.t.	Goed	Goed				
4.1 km 13,2 - 14 (1:4 en 1:3)	19,3	2,20	zone C	Goed	c3	3,00	35,00	21,13 n.v.t.		17,65	2,45	n.v.t.	Goed	Goed				
4.2 km 14,0 - 17,0 (1:3)	12,85	3,00	zone C	Goed	c3	3,00	35,00	20,53 n.v.t.		17,85	2,46	n.v.t.	Goed	Goed				
vak 19,8 OSD (bekleed)	-55,24	2,33	zone C	Goed	c3	3,90	35,00	347,75 n.v.t.		21,98	1,37	n.v.t.	Goed	Goed				
vak 19,8 OSD (gras)	-58,66	2,20	zone C	Goed	c3	2,48	35,00	27,68 n.v.t.		25,41	2,32	n.v.t.	Goed	Goed				
vak 20,4 OSD (bekleed)	-30,98	2,40	zone C	Goed	c3	3,36	35,00	80,16 n.v.t.		21,54	1,86	n.v.t.	Goed	Goed				
vak 20,4 OSD (gras)	-34,75	2,00	zone C	Goed	c3	3,12	35,00	29,63 n.v.t.		28,02	2,28	n.v.t.	Goed	Goed				
vak 20,4 OSD (strandje)	-31,73	2,30	zone C	Goed	c3	7,07	35,00	4034,81 n.v.t.		18,59	0,82	n.v.t.	Goed	Goed				



Bijlage 5 Berekeningen stortberm (van der Meer)

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Dijkversterking Wieringermeerdijk-Omgelegde Stonteldijk
Projectplan

Pagina

-

Datum

25 mei 2011



Stability van steen onder golfaanval
Van der Meer formule (Rock Manual §5.2.2.2)

Project Wieringermeerdijk teenbestorting (toetsrandvoorwaarden)
 Projectcode EDM69-1-30
 Locatie Wieringermeerdijk
 Opgesteld door ir. J. Lansink
 Datum 08-feb-11

Dijkvak 1.1 t/m 2.3 (km 0-8) 2.4 t/m 3.1 (km 8-13,2) 4.1 en 4.2 (km 13,2-17,0)

BELASTINGEN

Significante golfhoogte	Hs	1,58	1,15	1,35 m
Gemiddelde golfperiode	Tm	5,8	5,7	5,2 s
Stormduur	D	35	35	35 h
Aantal golven (max. 7500)	N	7500	7500	7500 -

INVOERPARAMETERS

Doorlatendheid van de constructie	P	0,2	0,2	0,2 -
Taludhelling	t	5	5	5 1:x
Taludhoek	α	0,197	0,197	0,197
Soortelijk gewicht water	pw	1000	1000	1000 kg/m3
Soortelijk gewicht steen	pl	2650	2650	2650 kg/m3
Onderwater gewicht steen	Δr	1,65	1,65	1,65 -

REKENPARAMETERS

ζm		1,153	1,328	1,118 -
ζc		2,105	2,105	2,105 -
cpl		6,2	6,2	6,2 -
cs		1	1	1 -
Golfvorm (plunging of surging)?		PLUNGING	PLUNGING	PLUNGING
Gravitatieversnelling	g	9,81	9,81	9,81 m/s2
Schadegetal	Sd	5	5	5 -

RESULTATEN

Nominale steen (plunging)				
	Dn50	0,39	0,31	0,33 m
	M50	160	76	95 kg
Nominale steen (surging)				
	Dn50	0,60	0,42	0,51 m
	M50	565	200	359 kg

For *plunging waves* ($\xi_m < \xi_{cr}$):

$$\frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = c_{pl} P^{0.18} \left(\frac{S_d}{\sqrt{N}} \right)^{0.2} \xi_m^{-0.5}$$

and for *surging waves* ($\xi_m \geq \xi_{cr}$):

$$\frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = c_s P^{-0.13} \left(\frac{S_d}{\sqrt{N}} \right)^{0.2} \sqrt{\cot \alpha} \xi_m^P$$