

Dijkverbetering Keent-Grave

Startnotitie m.e.r.

Definitief

Waterschap Aa en Maas

Grontmij Nederland bv
Eindhoven, 15 september 2008

Verantwoording

Titel : Dijkverbetering Keent-Grave
Subtitel : Startnotitie m.e.r.
Projectnummer : 256513
Referentienummer : 256513.ehv.211.R001
Revisie : 04
Datum : 15 september 2008

Auteur(s) : A. Leppens, D. Gijsbers, A. Stegehuis
E-mail adres : marieke.willekens@grontmij.nl
Gecontroleerd door : M. Willekens
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : Y.M.A. Coenegracht
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Zernikestraat 17
5612 HZ Eindhoven
Postbus 1265
5602 BG Eindhoven
T +31 40 265 12 11
F +31 40 244 37 97
zuid@grontmij.nl
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Algemeen.....	5
1.2	Aanleiding en voorgeschiedenis.....	5
1.3	Probleemstelling en doel.....	6
1.4	Leeswijzer.....	6
1.5	Reactie op de startnotitie.....	6
2	Technische tekortkomingen.....	7
2.1	Algemeen.....	7
2.2	Indeling en beschrijving deelsecties.....	7
2.3	Uitgangspunten voor beoordeling en verbetering.....	8
2.4	Overzicht van tekortkomingen.....	9
3	Bestaande situatie.....	13
3.1	Algemeen.....	13
3.2	Bodem en water.....	13
3.3	Natuur.....	14
3.4	Landschap en cultuurhistorie.....	17
3.5	Woon-, werk- en leefomgeving.....	18
4	Visie en kansrijke oplossingen.....	19
4.1	Algemeen.....	19
4.2	Randvoorwaarden.....	19
4.3	Visie op de dijkverbetering.....	20
4.4	Kansrijke oplossingen.....	21
4.5	Combinatie met andere maatregelen.....	22
4.6	Varianten en alternatieven.....	22
5	Te verwachten effecten.....	25
5.1	Algemeen.....	25
5.2	Bodem en water.....	25
5.3	Natuur.....	25
5.4	Landschap en cultuurhistorie.....	26
5.5	Woon-, werk- en leefomgeving.....	26
6	Procedures en besluitvorming.....	27
6.1	Algemeen.....	27
6.2	Dijkverbeteringsprocedure en m.e.r.-procedure.....	27
6.3	Overige vergunningen en grondverwerving.....	28

Bijlage 1: Geraadpleegde literatuur

Bijlage 2: Begrippenlijst

Bijlage 3: Toelichting technische tekortkomingen

Bijlage 4: Procedure dijkverbeteringsplan

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Waterschap Aa en Maas bereidt de verbetering voor van delen van de primaire waterkering tussen Grave en Neerloon (onderdeel van dijkkring 36) en van de dijkkring Keent (dijkkring 36a). Deze startnotitie vormt, als onderdeel van de totale procedure, de start van de milieueffectrapportage. In dit hoofdstuk worden de aanleiding en het doel van het dijkverbeteringsproject Keent-Grave geschetst. Tevens wordt ingegaan op de procedure die wordt gevolgd bij de planvoorbereiding en besluitvorming.

Figuur 1.1 Ligging plangebied



1.2 Aanleiding en voorgeschiedenis

In de jaren negentig van de vorige eeuw is een dijkverbetering uitgevoerd op het dijktraject Keent-Grave. Het ging daarbij om diverse verbeteringsmaatregelen aan de primaire waterkering tussen Grave en Neerloon (dijkkring 36) en aan de dijkkring rondom het "eiland" Keent (dijkkring 36a). De verbeteringsmaatregelen die destijds zijn uitgevoerd waren gebaseerd op de op dat moment geldende veiligheidsnormen, ontwerpisen en algemene inzichten en opvattingen rondom dijkverbetering.

Vervolgens is het verbeterde dijktraject Keent-Grave, in het kader van de in de Wet op de waterkering [3] voorgeschreven 5-jaarlijkse toetsing, in 2005 door Grontmij [1] getoetst op basis van het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [22]. Voor een aantal onderdelen kon op dat moment nog geen definitief oordeel worden gegeven; hiervoor is in 2006 door Arcadis [2] aanvullend onderzoek uitgevoerd.

Uit deze aanvullende toetsing is naar voren gekomen dat op het dijktraject Keent-Grave in totaal over een lengte van 5,5 km sprake is van onvoldoende bescherming tegen piping¹. Op de overige toetsingsaspecten is de dijk wel als voldoende of goed beoordeeld.

De komende tijd zullen de noodzakelijke aanpassingen aan delen van het dijktraject Keent-Grave worden uitgewerkt. Omdat sprake is van aanpassingen aan een rivierdijk over een lengte van circa 5 kilometer is, conform bijlage C artikel 12.2 uit het Besluit milieueffectrapportage [21], sprake van een m.e.r.-plichtige activiteit. Deze m.e.r.-plicht is gekoppeld aan de goedkeuring door Gedeputeerde Staten van het dijkverbeteringsplan, zoals bedoeld in artikel 7b, tweede lid, van de Wet op de waterkering [3]. De eerste stap die nodig is in het kader van de milieueffectrapportage is het opstellen van de startnotitie.

De uitvoering van een milieueffectrapportage vormt een integraal onderdeel van de dijkverbeteringprocedure zoals die door de provincie Noord-Brabant wordt gehanteerd (zie bijlage 4). Het doel van een milieueffectrapportage (m.e.r.) is om het milieubelang naast de andere belangen een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven. Bij de uitvoering van deze milieueffectrapportage is Waterschap Aa en Maas initiatiefnemer en vervult Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant de taak van bevoegd gezag.

1.3 Probleemstelling en doel

Op het dijktraject Keent-Grave wordt niet overal voldaan aan de veiligheidseisen die gesteld zijn ten aanzien van piping. Met de verbetering van de betreffende dijkgedeelten, die onderdeel uitmaken van de dijkringen 36 en 36a, zullen beide dijken wel aan de gestelde eisen voldoen. De waterkeringen dienen, conform de uitgangspunten uit de Wet op de waterkering [3], volledig te voldoen aan de gestelde veiligheidseisen.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze startnotitie worden de technische tekortkomingen op het dijktraject Keent-Grave beschreven. De bestaande situatie in het plangebied is in hoofdstuk 3 toegelicht. Hoofdstuk 4 beschrijft de visie op de dijkverbetering en de meest kansrijke oplossingen. Hoofdstuk 5 geeft aan welke milieueffecten worden verwacht en hoe deze zullen worden beoordeeld in het MER. Hoofdstuk 6 tenslotte gaat in op de verdere procedures en de besluitvorming.

1.5 Reactie op de startnotitie

Met de publicatie van deze startnotitie is de m.e.r.-procedure van start gegaan. Voor vragen of nadere informatie over de startnotitie kunt u terecht bij:

Waterschap Aa en Maas
Postbus 5049
5201 GA 's-Hertogenbosch
Telefoon 073 - 615 66 66

Voor formele inspraakreacties op de startnotitie, die van belang kunnen zijn bij het opstellen van de richtlijnen voor de inhoud van het MER, dient u zich schriftelijk te wenden tot:

Provincie Noord-Brabant
t.a.v. Bureau Oppervlaktewater
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch
Telefoon 073 – 681 24 83

¹ Het opbarsten van de bodem door kwelwater achter de dijk of kade als gevolg van een waterstandsverschil waarbij ook gronddeeltjes worden meegenomen (zandmeevoerende wellen) en de dijk wordt verzwaakt.

2 Technische tekortkomingen

2.1 Algemeen

Dit hoofdstuk beschrijft op hoofdlijnen de delen van de dijk waar niet aan de veiligheidseisen wordt voldaan. De volgende informatie is beschikbaar:

- De rapportage van de toetsing ingevolge de wet op de waterkering van dijkkring 36a uitgevoerd door Grontmij (september 2005);
- De resultaten van het vervolgoets van dijkkring 36 en 36a uitgevoerd door Arcadis (november 2006).

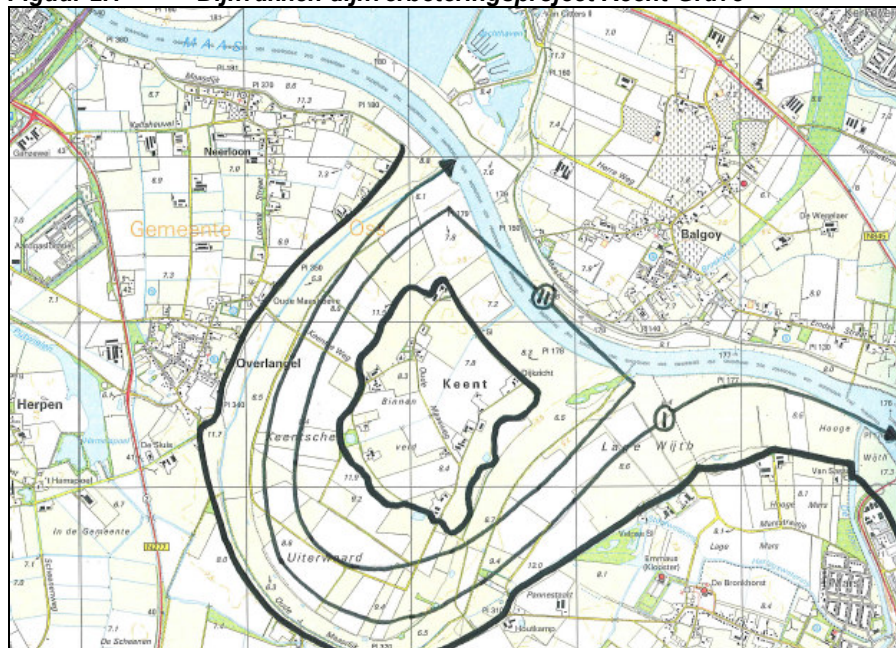
Allereerst wordt in paragraaf 2.2 een korte beschrijving gegeven van de bestaande dijkentrajecten. Paragraaf 2.3 beschrijft de technische uitgangspunten voor de toetsing van de bestaande dijken. In paragraaf 2.4. worden vervolgens de tekortkomingen geschetst.

2.2 Indeling en beschrijving deelsecties

De dijken binnen het dijkverbeteringsproject Keent-Grave vallen binnen de volgende dijkvakken:

- Dijkvak I de bestaande linker Maasdijk tussen het Gemaal Van Sasse bij Grave (dp 285) en de Krommenhoek (dp 360), onderdeel van dijkkring nr. 36. Dit dijkvak heeft een totale lengte van circa 7.700 m. De te verbeteren gedeelten van dit dijkvak hebben een totale lengte van 2,8 kilometer.
- Dijkvak II de bestaande dijkkring (nr. 36a) rondom het eiland Keent (dp 0 – 43,5), met een totale lengte van circa 4.400 m. De te verbeteren gedeelten op dit dijkvak hebben een totale lengte van 2,7 kilometer.

Figuur 2.1 Dijkvakken dijkverbeteringsproject Keent-Grave



2.3 Uitgangspunten voor beoordeling en verbetering

Voor de dijkvakken I (Maasdijk) en II (Keent) is, in de Wet op de waterkering [3] die op 15 januari 1996 van kracht is geworden, een veiligheidsnorm van 1/1250 vastgesteld. Dit betekent dat deze dijken veilig een waterstand moeten kunnen keren die gemiddeld 1 maal in de 1250 jaar optreedt (= MHW²). Uitgaande van het toetsingsonderzoek van Grontmij [1] en het aanvullende onderzoek van Arcadis [2] is nagegaan in hoeverre de bestaande waterkering aan de technische vereisten voldoet.

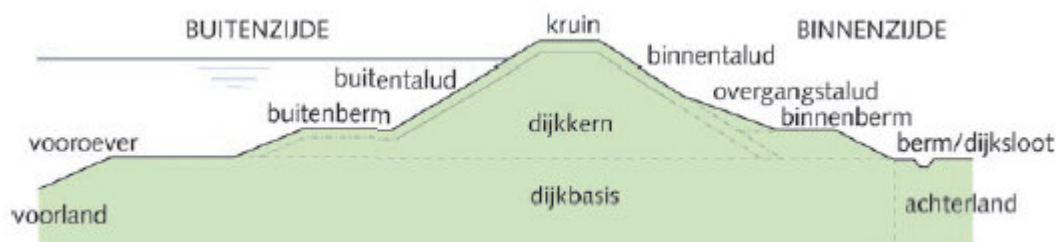
Door het waterschap Aa en Maas zijn in het dijkvak tussen Grave en Neerloon (dijkvak I) na het gereedkomen van de dijkverbetering zandmeevoerende wellen geconstateerd. Uit het onderzoek van Grontmij [1] komt naar voren dat de oorzaak van deze wellen ligt in het feit dat ter plaatse fijn zand aanwezig is onder de deklaag van klei. Op de meeste andere plaatsen is juist grof zand aanwezig onder de kleilaag, waardoor pipinggevaar veel minder groot is. Aanvullend grondonderzoek zou moeten uitwijzen hoe de bodemstelling ter plaatse exact is.

Ook rond het eiland Keent is mogelijk plaatselijk fijner zand onder de deklaag aanwezig. Voor dijkvak II (Keent) is door Grontmij [1] geconstateerd dat nader grondonderzoek moet uitwijzen of in het voorland voldoende intredeweerstand aanwezig is. Boringen in het voor- en achterland moeten uitwijzen wat de korrelverdeling van het zand onder de deklaag is.

Op basis van het toetsingsonderzoek [1] is samengevat geconcludeerd dat langs de beide dijkvakken sprake is van dijkgedeelten die met betrekking tot piping waarschijnlijk niet voldoen aan de eisen die samenhangen met het toetspeil 2001 (en het toetspeil 2006), zoals opgenomen in de Hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen [15, 16]. Nader bodemonderzoek voor de desbetreffende dijkvakken is derhalve noodzakelijk.

Voor wat betreft de overige getoetste elementen (kruinhoogte, kruinbreedte, macrostabiliteit buitenwaarts, macrostabiliteit binnenwaarts, microstabiliteit, stabiliteit taludbekleding, kunstwerken, niet waterkerende objecten) is geconcludeerd dat deze voldoen aan de gestelde normen.

Figuur 2.2 *Schetsprofiel van een dijk*



Uit het vervolgonderzoek van Arcadis [2], waarbij een groot aantal aanvullende grondboringen is uitgevoerd, blijkt dat de dijkvakken I (Maasdijk) en II (Keent) over een grotere lengte dan in eerste instantie gedacht onvoldoende bescherming bieden tegen piping. Piping is het opbarsten van de bodem achter de dijk of kade als gevolg van een waterstandsverschil, waarbij ook gronddeeltjes worden meegenomen (zogenaamde zandmeevoerende wellen) en de dijk wordt verzwakt.

Voor de bepaling van de veiligheid tegen het optreden van piping zijn de volgende grondeigenschappen en kenmerken van de dijk (zie figuur 2.2) van belang:

- horizontale kwelweglengte: intreelengte (ruimte voor de dijk, waar weerstandbiedende kleilagen aanwezig zijn), dijkbreedte en bermbreedte (ruimte achter de dijk waar geen kwelwater uittreedt);
- kerende hoogte van de dijk: het verschil in waterstand voor de dijk (MHW) en de maximale grondwaterstand achter de dijk (gemiddeld maaiveldniveau achterland);
- dikte van de binnendijkse kleilaag, waarvan het gewicht het gevaar voor opbarsten bepaalt;

² Maatgevende Hoog Waterstand (MHW), die wordt vastgesteld door de Minister van Verkeer en Waterstaat.

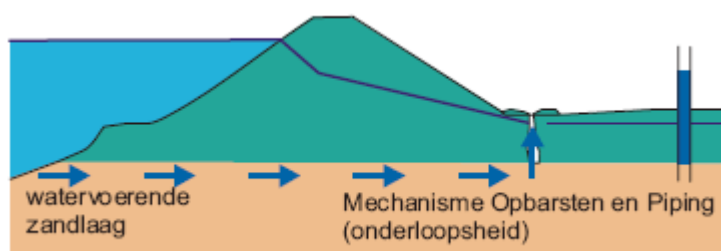
- korreldiameter d_{70}^3 van bovenkant van de watervoerende zandlaag;
- doorlatendheid van de watervoerende zandlaag;
- dikte van de watervoerende zandlaag.

2.4 Overzicht van tekortkomingen

Uit het door Grontmij uitgevoerde toetsingsonderzoek [1] en het door Arcadis uitgevoerde aanvullende onderzoek [2] komt als eindoordeel naar voren dat op een aantal dijkgedeelten op het traject Keent-Grave sprake is van onvoldoende bescherming tegen piping.

Uit het meer gedetailleerde onderzoek van Arcadis [2] blijkt dat relatief grote kwelweglengten⁴ nodig zijn om piping in voldoende mate te voorkomen (zie figuur 2.3). De aanwezige kwelweglengte is opgebouwd uit de breedte van het dijklichaam, de breedte van het voorland en de breedte van de berm (zie figuur 2.2).

Figuur 2.3 **Mechanisme opbarsten en piping bij dijken**



De geconstateerde tekortkomingen met betrekking tot piping zijn:

- een tekort aan intreelengte (onvoldoende klei in het voorland, buitenzijde van de dijk);
- een te lage bermhoogte (aan de binnenzijde van de dijk);
- een tekort aan bermlengte (aan de binnenzijde van de dijk);
- een te lage en te korte bermlengte (aan de binnenzijde van de dijk).

Dijkvak I: Maasdijk (dp 285-360)

Uit de beoordeling van de pipinggevoeligheid van dijkvak I komt naar voren dat op dit dijkvak, met een totale lengte van circa 7,7 km, over een lengte van circa 4,5 km sprake is van een maximale voorlandlengte van 30 meter. Over een lengte van 0,6 km is een voorland variërend van 5 tot 30 meter aanwezig. De rest van dit dijkvak, met een lengte van 2,6 km, heeft minder dan 5 meter voorland.

Nader onderzoek en uitgebreidere berekeningen leveren het beeld op dat 4,5 kilometer dijk-lengte als goed mag worden beoordeeld, 0,4 kilometer als voldoende en 2,8 kilometer als onvoldoende. Van de als onvoldoende beoordeelde dijk-lengte kan 0,2 kilometer door ophoging van de huidige berm worden opgelost. Samengevat leidt dit tot onderstaande eindbeoordeling.

Tabel 2.1 **Eindoordeel piping dijkvak I (Maasdijk)**

Oordeel	Dijklengte in kilometers
Goed	4,5
Voldoende	0,4
Onvoldoende*	2,8
TOTAAL	7,7

* Voor een traject van 0,2 km lengte geldt dat de score 'voldoende' kan worden verkregen door ophoging van de aanwezige binnendijkse berm

³ 70% van de zandkorrels is kleiner dan die diameter (te bepalen met zeving)

⁴ Kwelweglengte: de afstand die het kwelwater in de grond aflegt, en bestaande uit intreelengte, dijkbreedte en berm-breedte

Dijkvak II: Keent (dp 0 – 43,5)

Voor de dijkkring Keent, met een totale lengte van circa 4,4 km, komt uit de beoordeling van de pipinggevoeligheid naar voren dat over een lengte van 1,4 km de maximale voorlandlengte van 30 meter aanwezig is. Over een lengte van 0,9 km varieert de voorlandlengte tussen 5 en 30 meter. Over een lengte van 2,1 km is de lengte van het voorland minder dan 5 meter.

Nader onderzoek en uitgebreidere berekeningen leveren het beeld op dat 1,7 kilometer dijk-lengte als goed mag worden beoordeeld en 2,7 kilometer als onvoldoende. Van de als onvoldoende beoordeelde dijk-lengte kan 0,4 kilometer door ophoging van de berm worden opgelost. Samengevat leidt dit tot onderstaande eindbeoordeling.

Tabel 2.2 Eindoordeel piping dijkvak II: Keent

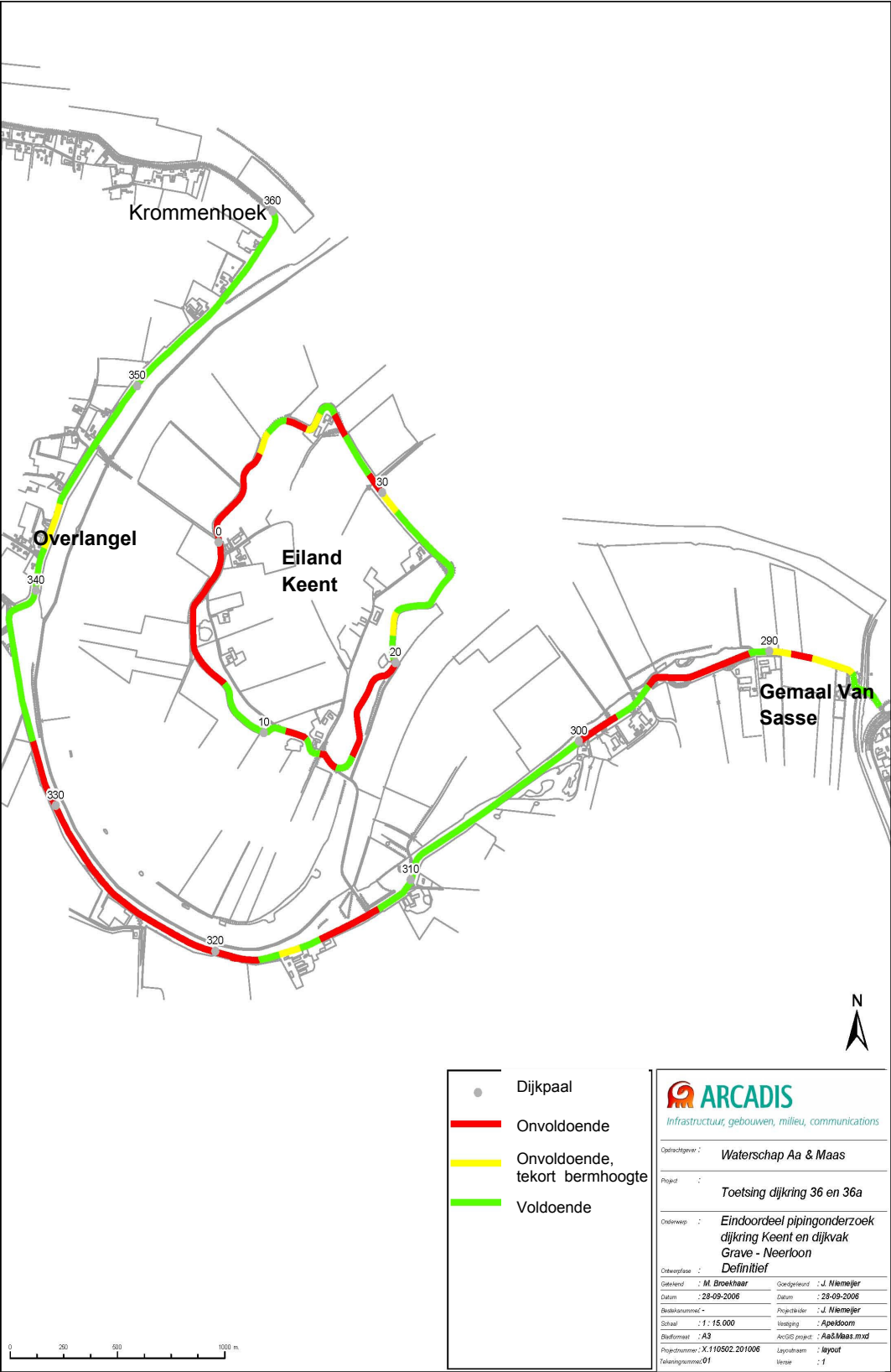
Oordeel	Dijklengte in kilometers
Goed	1,7
Voldoende	-
Onvoldoende*	2,7
TOTAAL	4,4

* Voor een traject van 0,4 km lengte geldt dat de score 'goed' kan worden verkregen door ophoging van de aanwezige binnendijkse berm

Voor een uitgebreidere technische toelichting op de beoordeling van de dijkvakken I (Maasdijk) en II (Keent) op piping wordt verwezen naar de onderliggende technische onderzoeken [1, 2]. In bijlage 3 van deze startnotitie is een meer gedetailleerde pipingbeoordeling van de diverse afzonderlijke dijktrajecten terug te vinden.

Samengevat kan worden geconcludeerd dat op het dijktraject Keent-Grave in totaal over een lengte van 5,5 kilometer niet wordt voldaan aan de vereisten met betrekking tot piping. Van deze 5,5 kilometer kan de onvoldoende beoordeling over een totale lengte van circa 600 meter relatief eenvoudig worden opgelost, aangezien op deze trajecten alleen sprake is van een onvoldoende bermhoogte. In figuur 2.4 is aangegeven welke delen van de huidige dijk onvoldoende scores (rood), welke delen voldoende scores na ophoging van de berm (geel) en welke trajecten nu al voldoende of goed scores (groen).

Figuur 2.4 **Overzicht resultaten pipingonderzoek Arcadis**



3 Bestaande situatie

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste kenmerken van het plangebied en het studiegebied beschreven. Het plangebied omvat de te verbeteren dijken en hun directe omgeving. Het studiegebied beslaat de ruimere omgeving van het dijktraject. De aandacht richt zich met name op bijzondere waarden en kwetsbare gebiedsdelen.

Het Waterschap Aa en Maas treft voor het dijkvak I (Maasdijk tussen Gemaal Van Sasse en Krommenhoek) een noodmaatregel om de veiligheid in noodsituaties te garanderen. De dijkverbetering wordt naar verwachting in 2011 uitgevoerd. Het waterschap brengt vooruitlopend daarop klei in depot aan op een aantal locaties langs de binnenberm van dit dijkvak. In geval van een hoogwater kan deze klei worden verspreid, zodat de dijk toch aan de normen voldoet. Het aanbrengen van een kleidepot gedurende de periode tot de dijkverbetering beperkt het risico van het niet voldoen aan de waterkeringsnormen aanmerkelijk.

3.2 Bodem en water

Geomorfologie

Het patroon van oeverwallen, bestaande uit grof bodemmateriaal (zand, zavel) en kommen, bestaande uit klei en veen, en de daarmee gepaard gaande reliëfverschillen, is met name bij Overlangel duidelijk ontwikkeld. Ook in de rest van het plangebied komen relatief grote hoogteverschillen voor. Langs dijkvak I (Maasdijk) varieert de hoogteligging van het maaiveld van 8,8 tot 8,0 meter +NAP. In de omgeving van dijkvak II (Keent) komen hoogteverschillen van het maaiveld variërend van 9,2 tot 7,2 meter +NAP voor. De hoogte van de huidige dijk langs de Maas en rond Keent varieert van 12,2 tot 11,4 meter +NAP. Met name het kronkelende karakter van de dijkkring Keent en de (restanten van) kweldijken langs het oostelijk deel van de Maasdijk zijn vanuit geomorfologisch opzicht karakteristiek.

Bodemopbouw

De bodemopbouw in het gebied bestaat globaal uit drie lagen. De bovenste laag bestaat over het algemeen uit klei, dan wel zandige klei. Op een aantal trajecten is deze kleilaag niet aanwezig of beperkt in dikte en is matig fijn zand aanwezig. Daaronder bevindt zich een laag losgepakt zand. Dit zand is over het algemeen matig fijn tot matig grof van samenstelling. De onderste laag bestaat uit een 15 tot 20 meter dikke laag vastgepakt, matig grof tot grof zand. De totale dikte van de bovenste drie lagen is ongeveer 18-23 m. De Oude Maasarm is in de loop van de jaren gedempt met verschillende materialen die vrijkwamen bij graafwerkzaamheden elders in het gebied. Dit verklaart ook de grote variëteit aan bodemsoorten op korte afstanden.

Grond- en oppervlaktewater

De gronden op de oeverwallen zijn vrij licht, goed doorlucht en hebben van nature een goede ontwatering [4]. Zowel binnendijs als buitendijs zijn de gronden in het gebied over het algemeen als vrij droog te beschouwen (grondwatertrap VI en VII). Door de zanderige grond reageert de grondwaterspiegel sterk op peilfluctuaties van de Maas, wat bij hoog water tot hoge kwelbelasting in de dijkkring Keent leidt. Bovenstrooms van stuw Grave (stuwpeil 7,5 m+NAP) varieert het waterpeil op de Maas tussen 10 en 7,2+NAP, benedenstrooms tussen 10 en 4,6m+NAP.

De Hertogswetering en Hooge Raam verzorgen de oppervlaktewaterafvoer uit het binnendijks gebied. Bij hoge waterstanden verzorgen de gemalen bij Gewande en Van Sasse de uitslag van water. De binnendijkse waterhuishouding wordt beheerd door het Waterschap Aa en Maas.

Bodem- en waterkwaliteit

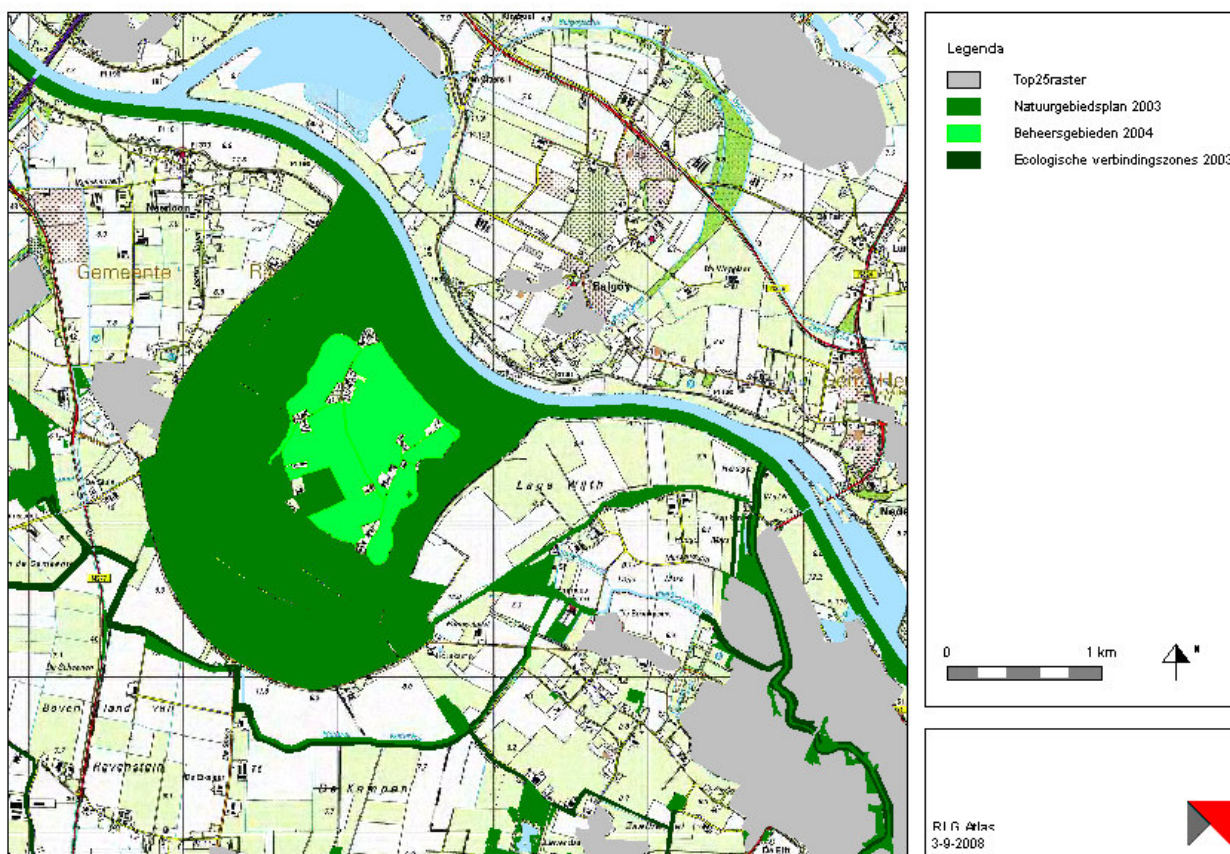
Uit onderzoeksgegevens behorend bij vergunningenaanvragen voor het project Oude Maasarm Keent [12] blijkt dat in de Maasmeander aan de noordzijde de meeste verontreiniging is aangetroffen (0-2 meter –mv) en dat de verontreiniging naar het zuiden toe afneemt. In klei is de verontreiniging groter dan in het zand en hangt af van de natuurlijke eigenschappen van het bodemmateriaal. De verontreiniging bestaat voornamelijk uit lood en zink en verder uit minerale olie, overige zware metalen en PAK. Het grondwater is plaatselijk op een diepte van circa 5 meter –mv sterk verontreinigd met arseen. Het grondwater in de Maasmeander op een diepte van 13 meter –mv is niet verontreinigd.

3.3 Natuur

Ecologische hoofdstructuur (EHS)

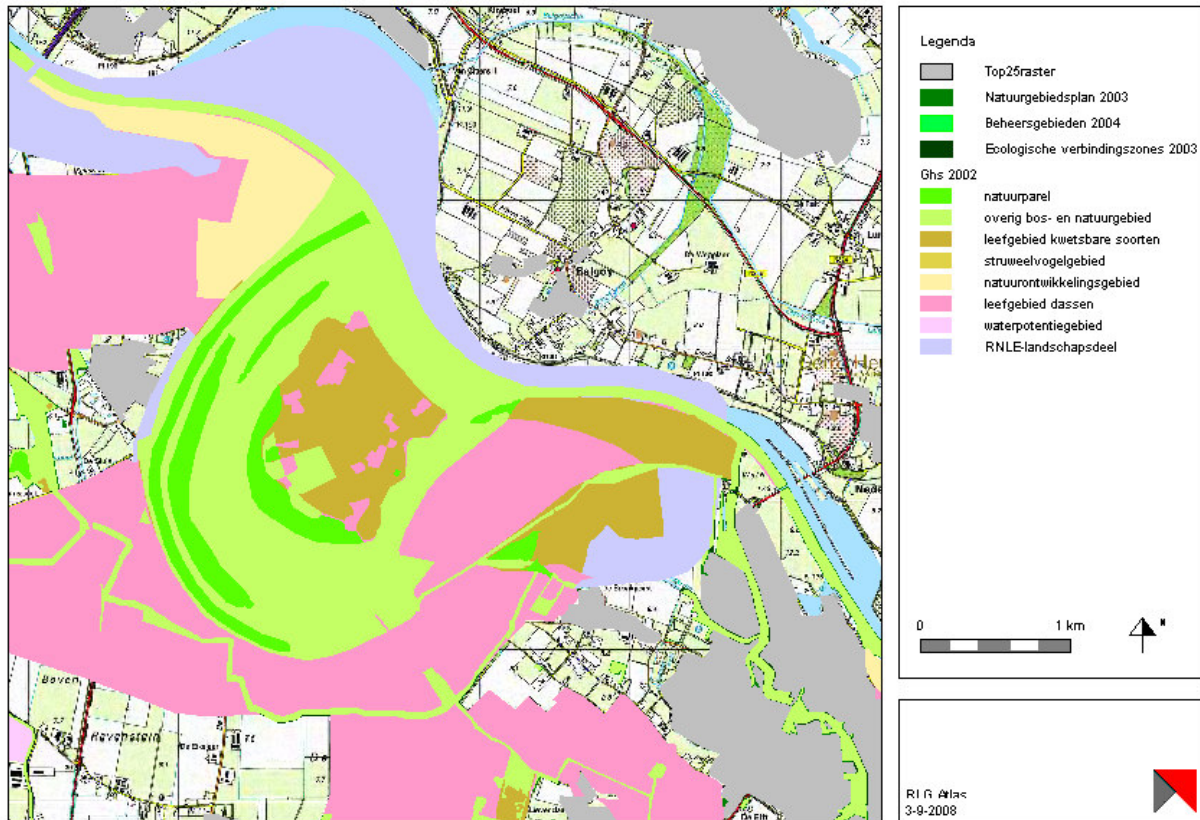
Vrijwel het gehele plangebied wordt door de provincie Noord-Brabant aangemerkt als Ecologische Hoofdstructuur [5]. Naast een groot gedeelte dat is opgenomen in een Natuurgebiedsplan (zie figuur 3.1), bestaat het grootste deel van het eiland Keent uit Beheersgebied. Tot slot loopt er een ecologische verbingszone ten zuiden langs het plangebied.

Figuur 3.1 Ecologische hoofdstructuur (EHS), Provincie Noord-Brabant



Groene Hoofdstructuur (GHS)

Het plangebied maakt in zijn geheel deel uit van de provinciale Groene Hoofdstructuur (GHS). Het westelijke deel van het plangebied is aangemerkt als 'natuurparel'. Het centrale deel van het plangebied is 'overig bos- en natuurgebied' en 'leefgebied kwetsbare soorten'. Bovendien bevindt zich in en rondom het plangebied een 'leefgebied voor dassen'.

Figuur 3.2 Groene Hoofdstructuur (GHS), Provincie Noord-Brabant**Beschermde soorten**

Uit informatie van het Natuurloket [7], op basis van een globale rapportage van de relevante kilometerhokken, blijkt dat er diverse beschermde planten- als diersoorten in het plangebied en omgeving voorkomen. Overigens blijkt uit deze informatie ook dat niet het gehele plangebied is onderzocht op alle relevante soortgroepen. Uit de informatie van het Natuurloket blijkt dat de volgende soorten in het plangebied of de omgeving daarvan voorkomen:

- Vaatplanten, circa 10 rode lijstsoorten;
- Paddestoelen, 1 rode lijstsoort;
- Zoogdieren, 2 streng beschermde soorten (flora en faunawet lijst 2+3), 1 habitatrichtlijn soort;
- Broedvogels, circa 40 streng beschermde soorten (flora en faunawet lijst 2+3), 10 rode lijst soorten;
- Watervogels, circa 50 streng beschermde soorten (flora en faunawet lijst 2+3), circa 30 vogel- en/of habitatrichtlijn soorten;
- Amfibieën, enkele soorten waarvoor vrijstelling geldt (flora en faunawet lijst 1);
- Vissen, enkele streng beschermde soorten (flora en faunawet lijst 2+3), enkele habitatrichtlijn soorten, enkele rode lijst soorten.

Uit nader flora- en faunaonderzoek van Ecologica [20] op een deel van de Maasdijk tussen de Velpse Sluis en Overlangel blijkt dat er beschermde planten, vogels en amfibieën in het gebied voorkomen, maar dat hiervoor geen ontheffing hoeft te worden aangevraagd. Verder bevinden zich in het onderzoeksgebied leef- en foerageergebieden voor dassen en vliegroutes voor vleermuizen. Gezien de tijdelijke verstoring hoeft hiervoor geen ontheffing te worden aangevraagd. Verder blijkt dat een aanzienlijk deel van het gebied nog niet is onderzocht.

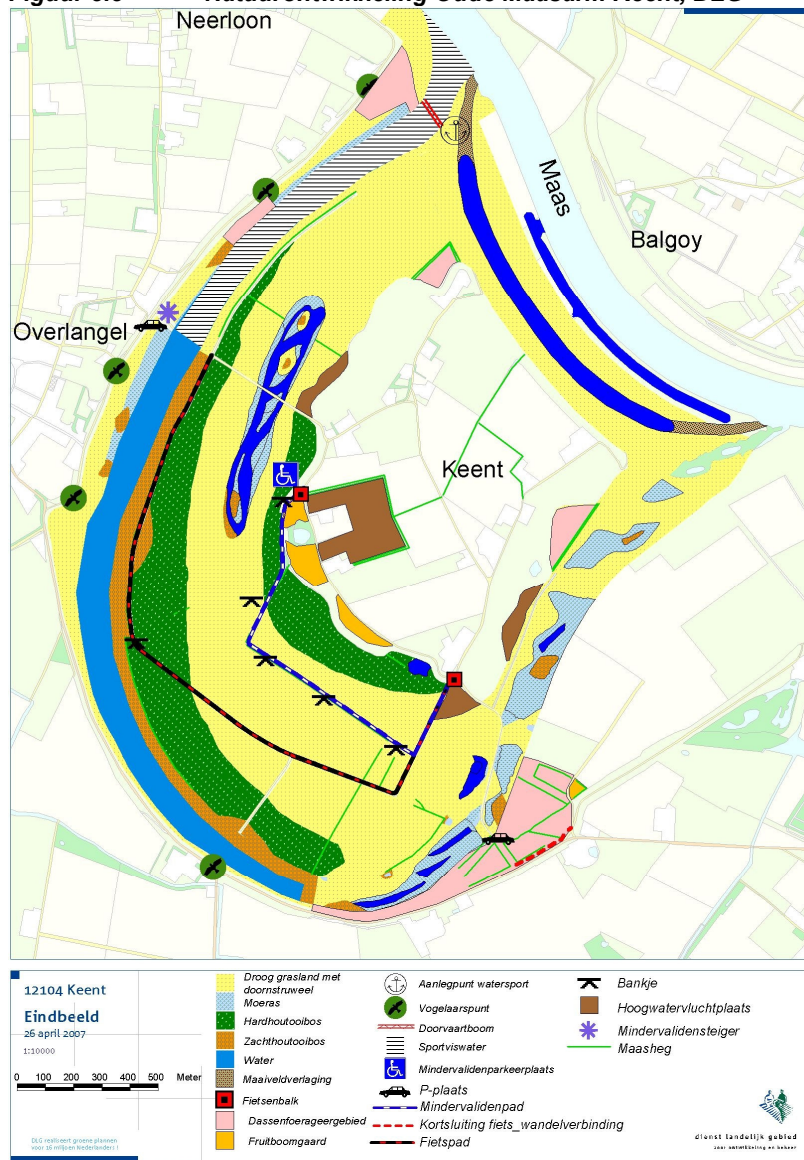
Dassenburchten

Uit de kaart van de Groene Hoofdstructuur [5] van de provincie Noord-Brabant komt naar voren dat delen van het 'eiland' Keent, de Oude Maasarm en het binnendijkse agrarische gebied zijn aangemerkt als leefgebied voor dassen. Ook tijdens de vorige dijkverbeteringsronde [6] is naar voren gekomen dat er in het plangebied verschillende dassenburchten aanwezig zijn. Met de situering daarvan is nadrukkelijk rekening gehouden bij het uitvoeren van de dijkverbetering.

Natuurontwikkeling Oude Maasarm Keent

De Dienst Landelijk Gebied is in opdracht van Rijkswaterstaat, de Provincie Noord-Brabant en het Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij bezig met het project natuur en veiligheid Oude Maasarm Keent (zie figuur 3.3). In het kader van dit project wordt een deel van de voormalige Oude Maasarm weer open gegraven en verder wordt de gehele uiterwaard ingericht voor natuurontwikkeling, met onder andere moerassen en een nevengeul langs de Maas. Ten behoeve van de begrazing worden er hoogwatervluchtplaatsen aangelegd. Daarnaast is aan de zuidwestkant van het Keent bosontwikkeling voorzien waarvoor ook enige ophoging van terreinen plaatsvindt. Deze ontwikkelingen vallen gedeeltelijk samen met mogelijke maatregelen in het kader van de dijkverbetering. De integratie van de dijkverbetering met de natuurontwikkeling is een wens van Dienst Landelijke Gebied en het waterschap Aa en Maas en leidt tot afstemming in de inrichting en draagvlak in de streek, bestuurlijk draagvlak en financiële voordelen.

Figuur 3.3 Natuurontwikkeling Oude Maasarm Keent, DLG

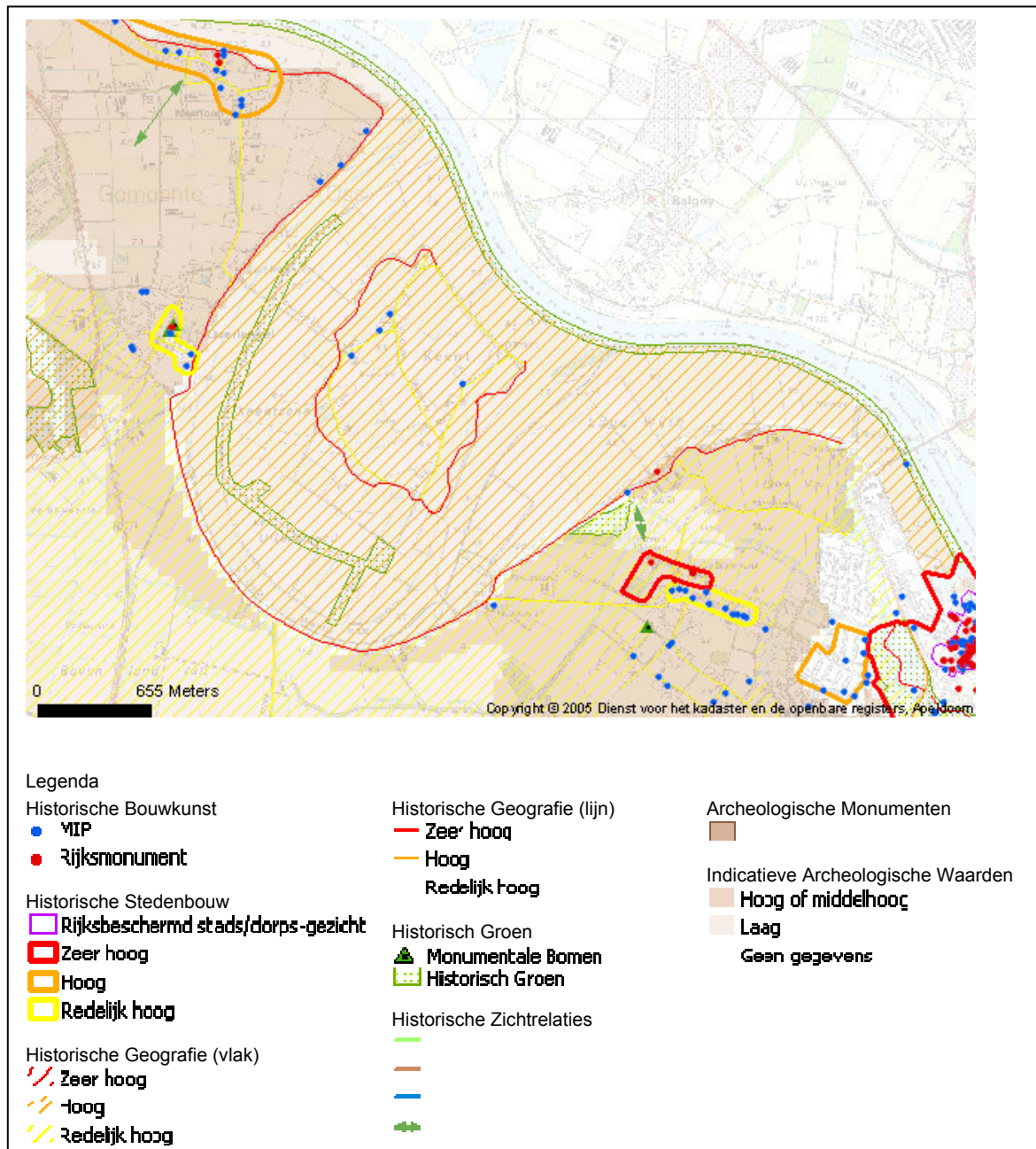


3.4 Landschap en cultuurhistorie

Landschap

De landschapsstructuur in het plangebied is kenmerkend voor het rivierengebied. Het landschap langs de Maas wordt voornamelijk bepaald door stroomruggen en komgronden. Dijkvak I, de oude Maasdijk, wordt gekenmerkt door een groene dijk in voornamelijk agrarisch gebied die wordt begraasd door met name schapen. Het uitzicht vanaf de dijk is wijds maar wordt op een aantal plaatsen onderbroken door bosjes, struweelbeplanting en karakteristieke bebouwing. Markante elementen in het landschap zijn de brug bij Grave en de bedrijventerrein-ontwikkeling aan de overzijde van de Maas (Loonse Waard bij Wijchen). Dijkvak II, de dijkkring rond Keent, kent binnen de kronkelige dijk een besloten karakter en buitendijks een weids uitzicht. Het besloten karakter wordt veroorzaakt door de dijk zelf en de aanwezigheid van verschillende boerderijen met erfbeplanting. Een bijzonder element is het wiel met populieren-wilgenbos tussen Zuijdenhoutstraat en de dijk.

Figuur 3.4 Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW), Provincie Noord-Brabant



Cultuurhistorie

De Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Noord-Brabant [13] geeft aan dat het gebied in zijn geheel een hoge historische geografische waarde kent. Op het eiland Keent en op de dijk langs de Maas is een tiental gemeentelijke monumenten (Monumenten Inventarisatie Project) en één Rijksmonument aanwezig. De kern van het dorp Overlangel wordt historisch stedenbouwkundig als redelijk (hoog) waardevol gezien. De Maasdijk en de dijk rond Keent worden historisch geografisch als zeer hoog gewaardeerd. Op het eiland Keent wordt de waarde van een aantal wegen in historisch geografische zin als redelijk hoog aangemerkt. Het laagst gelegen deel van de Maasmeander en een deel van de uiterwaarden langs de Maas zijn aangemerkt als historisch groen.

Archeologie

Uit de beoordeling van de indicatieve archeologische waarden, zoals opgenomen in de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Noord-Brabant [13], blijkt dat de uiterwaarden van het plangebied en het eiland Keent zelf een lage archeologische verwachtingswaarde hebben. Alleen de Maasdijk rond de Velpse Sluis en bij het dorp Overlangel kent een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde.

3.5 Woon-, werk- en leefomgeving

Grondgebruik en bebouwing

Het plangebied is voor het grootste gedeelte in gebruik bij de landbouw. De melkveehouderij vormt de belangrijkste grondgebruiksvorm, terwijl daarnaast ook sprake is van akkerbouw. De dijken in het gebied worden via pachtcontracten voor het grootste gedeelte beweide door schapen [8]. Verspreid over het plangebied liggen binnendijs diverse boerderijen en tot woonhuis verbouwde boerderijen. Een aantal daarvan ligt tegen de dijk of staat aan de voet van de dijk.

Recreatie

Door het plangebied lopen twee gewestelijke recreatieve fietsroutes: Land van Ravenstein-route en Overlaatrouten. Er lopen geen ANWB-autoroutes door het plangebied en er zijn geen specifieke wandelroutes in het gebied uitgezet. Het plangebied maakt deel uit van het fietsknooppunten netwerk van de provincie Noord-Brabant.

Wegen

De belangrijkste doorgaande route loopt van Overlangel (en Ravestein) over een deel van de dijk via Velp naar Grave. Alleen de Oude Maasdijk en een deel van de Zuidenhoutstraat liggen op de dijk. De overige wegen in het gebied verzorgen de ontsluiting van woningen en agrarische bedrijven. Het eiland Keent is aan twee zijden ontsloten. Vrijwel alle lokale wegen zijn verhard en hebben een breedte van circa 3 meter. Voor een deel volgen zij het oorspronkelijke landschapspatroon. De Oude Maasmeander bij Keent wordt uitgegraven waardoor een brede geul ontstaat die aantakt op de Maas. Op de huidige weg tussen Keent en Overlangel wordt momenteel (medio 2008) een brug en een verhoogde weg aangelegd, waardoor de bewoners een veilige verbinding krijgen met het vasteland.

Kabels en leidingen

Door het plangebied lopen twee leidingen van bovenregionale betekenis. Ten zuiden van Keent, min of meer parallel aan de Merriedel, loopt van zuid-oost naar noord-west een watertransportleiding van Brabant Water (doorsnede 200 mm). Uit het dijkverbeteringsplan Keent / Grave [17] blijkt dat tussen Overlangel en Krommenhoek op een aantal plaatsen lagedruk gasleidingen in de binnenkruin of binnenteen liggen. Op Keent ligt langs de Zuidenhoutstraat een lagedruk gasleiding. Verder liggen er op verschillende plaatsen waterleidingen. In de dijksectie rond Overlangel liggen een tweetal drukrioleringen. Verder zijn er nog een aantal kabels van de PTT en elektriciteitskabels in en rond de dijk te vinden.

4 Visie en kansrijke oplossingen

4.1 Algemeen

Ten behoeve van de nadere afweging van verschillende belangen die samenhangen met de dijkverbetering Keent-Grave, in het bijzonder de pipingproblematiek, wordt in dit hoofdstuk een integrale visie gegeven op de gewenste inpassing, vormgeving, ontwerp, aankleding en beheer van de dijken. De visie is bedoeld om de relaties tussen de diverse belangen en waarden bij de dijkverbetering aan te geven en hieraan prioriteiten toe te kennen. Daarbij gaat het, naast bestaande kenmerken en waarden in het gebied, ook om toekomstige waarden en potenties.

De visie is stapsgewijs ontwikkeld, rekening houdend met de “Handreiking Visie ontwikkeling” van de Technische adviescommissie voor de Waterkeringen [9]. Allereerst zijn, aan de hand van relevante gebiedskenmerken en de vigerende beleidskaders, randvoorwaarden voor de dijkverbetering geformuleerd. Vervolgens is de visie op de dijkverbetering weergegeven en worden kansrijke oplossingen aangedragen.

4.2 Randvoorwaarden

Op grond van de resultaten van de beschrijving van de belangrijkste kenmerken en waarden van het plangebied en de relevante beleidskaders kunnen de volgende randvoorwaarden voor de dijkverbetering worden geformuleerd:

- Er dient rekening te worden gehouden met de aanwijzing van een belangrijk deel van de gronden in het plangebied als onderdeel van de Ecologische en Groene Hoofdstructuur [5]. Bij aantasting hiervan dient compensatie plaats te vinden [5, 11];
- Alle in de nabijheid van de dijk aanwezige bebouwing (woningen, bedrijven) dient zo mogelijk gehandhaafd blijven;
- Het gebied binnen de dijkring Keent en de uiterwaard De Lage Wijth blijven agrarisch in gebruik;
- De huidige ontsluitingsstructuur in het plangebied blijft gehandhaafd;
- Bij aantasting van wegen en/of waterlopen worden deze hersteld;
- Indien ingrepen in het winterbed van de rivier noodzakelijk zijn, dient vanuit het rivierbeleid compensatie van de resterende waterstandsverhogende effecten plaats te vinden [10];
- Bij de dijkverbetering dient rekening te worden gehouden met het onderliggende landschapspatroon. De herkenbaarheid van de dijk als primaire waterkering dient gehandhaafd te blijven en zo mogelijk te worden versterkt. Het huidige verschil in belijning (oude Maasarm rechtlijnig, dijkring Keent kronkelig) is daarbij vertrekpunt;
- Bestaande natuur- en landschapswaarden (o.a. dassenburchten, markante bomen, wielen), zowel binnen als buitendijks, dienen bij de dijkverbetering zoveel mogelijk te worden ontzien;
- Cultuurhistorische relictten (o.a. oude kweldijken, wielen, oude verkavelingspatronen, bebouwingselementen) dienen bij de dijkverbetering zoveel mogelijk te worden ontzien;
- De dijkverbetering mag niet meer dan een marginale invloed hebben op de agrarische bedrijfsvoering van de aangrenzende landbouwbedrijven;
- Bij de uitwerking van verbeteringsmaatregelen op het dijktraject Keent-Grave dient te worden gezocht naar optimale combinatiemogelijkheden met maatregelen die in het kader van het natuurontwikkelingsproject Oude Maasarm Keent worden uitgevoerd.

4.3 Visie op de dijkverbetering

Het resultaat van de dijkverbetering moet zijn: dijken die veilig zijn, landschappelijk passen in de omgeving, goed bruikbaar zijn voor de gewenste functies en die duurzaam⁵ zijn. Ruimtelijke kwaliteit is daarbij een belangrijke invalshoek. Bij de beoordeling daarvan spelen verschillende invalshoeken een rol.

Robuust ontwerpen

Waterschap Aa en Maas gaat voor de uitvoering van benodigde aanpassingen op het dijktraject Keent-Grave uit van een zogenaamd 'robuust ontwerp'. Robuust ontwerpen betekent dat in het dijkontwerp rekening wordt gehouden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden zoals opgenomen in de Leidraad Rivieren [14] van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Een aldus uitgevoerd ontwerp kan dan gedurende de gebruikelijke planperiode van 50 jaar (voor groene dijken) blijven functioneren zonder dat tussentijds ingrijpende en kostbare aanpassingen noodzakelijk zijn. Daarnaast is het ontwerp uitbreidbaar indien dat economisch verantwoord is. Dit betekent dat door de wijze van dijkontwerp geen toekomstige planologische ontwikkelingen worden geblokkeerd.

De term robuust is vooral verbonden aan de aspecten 'onzekerheid' en 'uitbreidbaarheid'. Dit leidt tot de volgende (technische) eisen:

- Bij het berekenen van de maatgevende hoogwaterstand en de duur ervan wordt rekening gehouden met de verwachte toename van de rivierafvoer en de verwachte toename van de zeewaterstanden als gevolg van klimaatverandering gedurende de planperiode (50 jaar). Standaard wordt daarvoor het middenscenario⁶ gehanteerd. Is een ontwerp niet uitbreidbaar, dan wordt het maximum scenario gehanteerd.
- De dijk wordt ontworpen op de ontwerpwaterstand: de maatgevende hoogwaterstand aan het einde van de planperiode plus een toeslag van 0,3 meter. Als maat voor de toeslag is de spreiding rond de ontwerpwaterstand genomen (circa 0,3 meter). Deze toeslag is mede bedoeld om onzekerheden in waterstanden op te vangen.
- Een ontwerp moet in principe uitbreidbaar zijn. De ontwerper mag alleen afwijken van een uitbreidbaar ontwerp als daar zwaarwegende argumenten voor zijn. Bijvoorbeeld als de kosten van een uitbreidbaar ontwerp onevenredig hoog zijn in vergelijking met een niet uitbreidbaar ontwerp. Een redelijke maat voor de uitbreidbaarheid is dat de toekomstige uitbreiding dezelfde orde van grootte heeft als de op dat moment voorgenomen aanpassing.

Voor de uitwerking van de benodigde verbeteringsmaatregelen op het dijktraject Keent-Grave betekent dit concreet het volgende:

- De benodigde verbeteringen aan de huidige waterkering hebben uitsluitend betrekking op het treffen van maatregelen ter voorkoming van piping;
- De kruinhoogte is op basis van het geldende toetspeil voldoende beoordeeld. Dit betekent dat geen aanpassingen aan de hoogte van de dijk worden uitgevoerd;
- Bij het uitwerken van de pipingmaatregelen geldt een robuuste en duurzame oplossing als uitgangspunt. Andere ontwikkelingen mogen daardoor niet onmogelijk worden gemaakt.

Koppeling Oude Maasarm Keent

Door de Dienst Landelijk Gebied en Waterschap Aa en Maas wordt waar mogelijk gestreefd naar een gecombineerde integrale aanpak van de benodigde dijkverbeteringsmaatregelen en onderdelen van het natuurontwikkelingsproject Oude Maasarm Keent. Zo kan bijvoorbeeld de specie die vrijkomt uit het uitgraven van de Maasmeander (vanuit natuurontwikkeling) worden gebruikt voor het ophogen van bermen.

⁵ Oplossingen die toekomstvast zijn, d.w.z. voor langere tijd voldoen aan de gestelde eisen (planperiode 50 jaar).

⁶ Klimaatscenario's KNMI (2001): temperatuurstijging voor 2050 en 2100 (Minimum scenario beide 1 graad Celsius; Middenscenario 1 graad in 2050 en 2 graden in 2100; Maximum scenario 2 à 3 graden in 2050 en 4 à 6 graden in 2100). Hiermee hangen ook de maatgevende waterafvoeren voor de Maas samen.

Daarnaast is de Dienst Landelijk Gebied voornemens om een aantal hoogwatervluchtplaatsen en boszones te realiseren op en tegen het eiland Keent, die ook met specie afkomstig uit de Maasmeander kunnen worden gerealiseerd. Deze hoogwatervluchtplaatsen en hoger gelegen boszones zouden tevens dienst kunnen doen als berm ter voorkoming van piping.

Behoud / versterking van onvervangbare ecologische en landschappelijke waarden

De aanwezige dassenburchten zijn onvervangbaar en dienen bij dijkverbetering behouden te blijven. Indien zich bij dijkverbetering mogelijkheden voordoen die gunstig kunnen uitwerken op de dassenpopulatie, wordt alles in het werk gesteld om deze mogelijkheden te benutten. De volgende landschaps-, natuur- en cultuurhistorische waarden dienen gehandhaafd te blijven:

- de waterplas en het bosje binnendijs bij Velpse Sluis / Emmausklooster;
- het nog aanwezige wiel op het eiland Keent;
- enkele dijkgedeelten met bloemrijke graslandvegetaties;
- een aantal gebouwen met cultuurhistorische waarden.

Beperken ruimtebeslag aan binnendijs zijde

Buitendijs vindt als gevolg van de voorgenomen natuurontwikkeling reeds een grote gebieds-verandering plaats. Dit zal onder meer gevolgen hebben voor het gebruik van gronden door de bewoners van de aangrenzende bebouwing. Reden om het ruimtebeslag binnendijs bij voorkeur te beperken. Deze beperking is met name van belang voor de bebouwing in de kern Overlangel en de verspreide bebouwing aan de binnenzijde langs de dijk.

4.4 Kansrijke oplossingen

In deze paragraaf worden de mogelijke oplossingen voor pipingproblematiek benoemd die in de projectnota/MER verder worden uitgewerkt. Het betreft een globale omschrijving van de kansrijk geachte oplossingen. Een oplossing wordt hierbij kansrijker beoordeeld naarmate:

- deze beter aansluit bij de visie;
- zich uitvoeringstechnisch minder problemen voordoen;
- de verhouding tussen kosten en te bereiken resultaat gunstiger is;
- er ruimtelijk gezien een aantrekkelijker situatie ontstaat.

Voor het oplossen van de geconstateerde problemen ten aanzien van piping op delen van het dijktraject Keent-Grave, zijn in principe de volgende maatregelen mogelijk:

- Ophogen van de binnenberm;
- Verlengen van de binnenberm;
- Vergroten van de intreelengte (buitenberm/voorland, buitendijs);
- Het plaatsen van verticale kwelschermen of filtersystemen.

1) Ophogen van de binnenberm

Op een beperkt aantal locaties is het dijklichaam en met name de binnenberm onvoldoende zwaar om opbarsten van de bodem achter de dijk te voorkomen. In deze gevallen is het verzwaren van de berm een goede oplossing om aan de technische eisen te kunnen voldoen. In een aantal gevallen is het ophogen van de berm echter niet mogelijk, aangezien er binnendijs bebouwing direct achter de dijk is gelegen. In deze gevallen zal een andere oplossingsrichting moeten worden gekozen.

2) Verlengen van de binnenberm

Op een aantal locaties heeft het dijklichaam en met name de binnenberm onvoldoende lengte om opbarsten van de bodem achter de dijk te voorkomen. In deze gevallen is het verlengen van de berm een mogelijke oplossing om aan de technische eisen te kunnen voldoen. In een aantal gevallen is het verlengen van de berm echter niet mogelijk, aangezien binnendijs bebouwing aanwezig is. In deze gevallen zal een andere oplossingsrichting moeten worden gekozen.

3) Vergroten van de intreelengte

Een andere oplossingsrichting is mogelijk aan de buitenzijde van het dijklichaam, door de intreelengte van het kwelwater te verlengen. De intreelengte kan worden vergroot door in het voorland klei in te graven. Op deze manier kan de kwelweg worden verlengd zodat piping zich niet zal voordoen. Deze maatregel kan mogelijk plaats vinden in combinatie met het ophogen en/of verlengen van de berm.

4) Het plaatsen van verticale kwelschermen of filtersystemen

Een andere oplossingsrichting moet worden onderzocht als er buitendijks of binnendijks te weinig ruimte is voor het ophogen van de berm of het verlengen van de intreelengte. In deze gevallen kunnen verticale kwelschermen of filtersystemen een oplossing bieden. Deze schermen worden ingegraven ter hoogte van het buitentalud aan de teen van de dijk om op deze manier het doorsijpelen van kwelwater onder de dijk door te voorkomen.

4.5 Combinatie met andere maatregelen

In paragraaf 4.3 is aangegeven dat waar mogelijk wordt gestreefd naar een combinatie van de dijkverbetering met andere maatregelen in het plangebied, wat mogelijk kan leiden tot wederzijds voordeel. In dat kader wordt met name gedacht aan de volgende 'win-win-situaties':

Combineren hoogwatervluchtplaatsen of boszones met dijkverbetering (dijkvak II: Keent)

Het combineren van de realisatie van hoogwatervluchtplaatsen en boszones (vanuit Natuurontwikkelingsproject Oude Maasarm Keent) met de benodigde verbeteringen aan de dijk rond Keent, kan wellicht een goede oplossing bieden. Door de aanleg van hoogwatervluchtplaatsen en boszones wordt de dijk verbreed of de berm daarlangs opgehoogd. Door het combineren van dergelijke maatregelen wordt de behoefte aan andere maatregelen kleiner, aangezien door de aanleg van de hoogwatervluchtplaatsen en/of boszones de kwelweglengte reeds wordt vergroot en daarmee de kans op piping afneemt.

Depotplan

In het voorgaand is reeds aangegeven dat het Waterschap Aa en Maas, vooruitlopend op de dijkverbetering, in 2008 een noodmaatregel gaat treffen om de veiligheid ook in eventuele noodsituaties te kunnen garanderen. Daartoe wordt op een viertal locaties langs de Maasdijk een tijdelijk kleidepot aangelegd. Dit materiaal kan in noodgevallen worden gebruikt om bermen op te hogen, maar kan te zijner tijd ook worden gebruikt voor het uitvoeren van de benodigde verbeteringsmaatregelen ter plaats. In figuur 4.1 zijn de locaties van deze depots weergegeven.

4.6 Varianten en alternatieven

In dit MER worden varianten en alternatieven opgenomen. Het gaat daarbij om kansrijke maatregelen voor het oplossen van de geconstateerde tekortkomingen, waarmee wordt voldaan de gestelde veiligheidsnorm (zie ook 1.3). Hiervan worden de milieueffecten onderzocht en met elkaar vergeleken. Uitgangspunt daarbij is dat het moet gaan om reële varianten en alternatieven, dat wil zeggen oplossingen die volgens de initiatiefnemer ook haalbaar zijn. Onderstaand wordt toegelicht welke varianten en alternatieven in het MER Keent-Grave worden onderzocht.

Varianten

De in paragraaf 4.4 geschetste kansrijke oplossingen voor de pipingproblematiek worden aangemerkt als de verschillende varianten voor dit MER. Voor elk van de te verbeteren dijktrajecten zal worden nagegaan welke van de genoemde maatregelen op die locatie toepasbaar zijn en welke van deze oplossingen ter plaatse het meest geschikt wordt geacht. Bij deze beoordeling wordt bekeken of slimme combinaties met andere maatregelen mogelijk zijn (zie paragraaf 4.5). Het gaat in dit MER dus om de volgende vier varianten:

1. Ophogen van de binnenberm (binnendijks);
2. Vergroten van de binnenberm (binnendijks);
3. Verlengen intreelengte (buitendijks: buitenberm, voorland);
4. Het plaatsen van kwelschermen en/of filtersystemen

Figuur 4.1 Locaties tijdelijke kleidepots langs de Maasdijk

De sterren geven de locaties van de depots aan

Alternatieven

Alternatieven kunnen worden omschreven als oplossingsrichtingen voor het totale dijktraject Keent-Grave. Het gaat daarbij om logische combinaties van afzonderlijke oplossingen voor de diverse deeltrajecten. Omdat in dit MER nadrukkelijk wordt gestreefd naar maatwerk, waarbij voor elke locatie afzonderlijk de meest geschikte oplossing wordt gekozen, zal het aantal alternatieven in dit MER beperkt zijn. De volgende alternatieven worden onderscheiden:

- **Nulalternatief:** dit alternatief betekent dat er geen verbeteringsmaatregelen op het dijktraject Keent-Grave worden uitgevoerd. Dit alternatief is niet realistisch, maar is benodigd als referentiesituatie voor de effectbeoordeling. Het gaat uit van de autonome ontwikkeling van het plangebied, zonder dijkverbetering;
- **Voorkeursalternatief:** dit is het alternatief dat wordt samengesteld uit de in de ogen van de initiatiefnemer meest geschikte combinatie van oplossingen voor de diverse afzonderlijke deeltrajecten. Dit alternatief vormt de basis voor het dijkverbeteringsplan;
- **Meest milieuvriendelijke alternatief:** dit is het alternatief waarbij de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast en de beoogde doelstelling toch wordt gerealiseerd. Bij de ontwikkeling van het MMA staat de invalshoek milieu voorop en worden de negatieve effecten voor het milieu geminimaliseerd. Ook de combinatiemogelijkheden met andere projecten spelen daarbij een belangrijke rol.

5 Te verwachten effecten

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt een eerste indruk gegeven van de effecten die mogelijk kunnen optreden als gevolg van het uitvoeren van de verbeteringen aan de dijk Keent-Grave. De te verwachten milieueffecten zijn per ingreep in hoofdlijnen aangeduid. Daarbij is aangegeven welke effecten het meest relevant zijn en derhalve in het MER zullen worden onderzocht. Tevens wordt kort ingegaan op de wijze waarop de effecten worden beoordeeld.

De effecten van de voorgenomen ingrepen, varianten en alternatieven zullen worden beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling van het plangebied (het nulalternatief als referentie). De beoordeling van effecten zal plaatsvinden voor diverse relevante milieuaspecten. Per aspect worden beoordelingscriteria geformuleerd. Getracht zal worden de beoordelingen zoveel mogelijk in kwantitatieve eenheden uit te drukken. Indien een kwantitatieve beoordeling niet mogelijk blijkt, zal de beoordeling in kwalitatieve zin plaatsvinden.

5.2 Bodem en water

Geomorfologie

Het in geomorfologisch opzicht karakteristieke kronkelende karakter van de dijkkring Keent en de (restanten van) kweldijken langs de Mars en Wijthdijk wordt door het ophogen en/of verlengen van bermen en het vergroten van de intreelengte niet of nauwelijks aangetast.

Bodemopbouw

De bovenste bodemlaag bestaat uit (zandige) klei met daaronder een laag losgepakt zand. Om piping te voorkomen zal de bovenste laag in het geval van verlengen van intreelengte worden afgegraven en worden vervangen door zware klei. Ook het ophogen en /of verlengen van de berm kan plaatsvinden met klei, waardoor de bodemopbouw kan wijzigen. De uitgegraven specie die vrijkomt bij natuurontwikkeling kan mogelijk worden gebruikt voor de dijkverbetering.

Grond- en oppervlaktewater

Het grond- en oppervlaktewater regime wordt alleen tijdens de graafwerkzaamheden mogelijk tijdelijk aangepast om de werkzaamheden goed uit te kunnen voeren.

Bodem- en waterkwaliteit

De bodem- en waterkwaliteit wordt in principe niet beïnvloed. De uit het gebied vrijkomende specie, die mogelijk zal worden toegepast bij de dijkverbetering, moet voldoen aan de vereisten uit de Wet Bodembescherming. De effecten voor bodem- en waterkwaliteit zullen neutraal zijn.

5.3 Natuur

Ecologische Hoofdstructuur (EHS) / Groene Hoofdstructuur (GHS)

Het overgrote gedeelte van het plangebied ligt in de EHS/GHS. Ter versterking daarvan vindt in de Oude Maasarm Keent natuurontwikkeling plaats. Naast de eventuele verstoring ten tijde van de dijkverbetering kunnen in combinatie met de natuurontwikkeling (hoogwatervluchtplaatsen) positieve effecten worden bereikt.

Flora en fauna

De flora en fauna in het gebied zullen tijdelijk worden verstoord tijdens de uitvoering van de dijkverbeteringswerkzaamheden. De dijkverbetering kan mogelijk de in de dijk gelegen dassenburchten negatief beïnvloeden. Bij het ophogen, verlengen van de berm, vergroten van de in-treelengte en of het plaatsen van kwelschermen en/of filtersystemen wordt de aanwezige vegetatie verwijderd. De floristische waarden kunnen ter plaatse verloren gaan.

Als het Waterschap Aa en Maas de werkzaamheden uitvoert binnen de Gedragscode Flora- en Faunawet voor waterschappen [19], is in de meeste gevallen geen ontheffing van de Flora- en Faunawet nodig. In dat geval zijn voldoende waarborgen aanwezig voor zorgvuldige uitvoering. Zo nodig zal alsnog een ontheffing van de Flora & Faunawet worden aangevraagd.

5.4 Landschap en cultuurhistorie

Landschap

Met name het karakteristieke dijklandschap in dit gebied heeft landschappelijke waarde. De dijkverbetering met de ophoging en/of verlenging van de bermen en de daarmee gepaard gaande verandering van de vorm van de dijk leidt mogelijk tot een aantasting van de karakteristieke dijkstructuur. Dit effect kan als licht negatief worden beoordeeld.

Cultuurhistorie

Met name het binnendijks verhogen en verlengen van de berm kan voor een aantal historische gebouwen (Monumenten Inventarisatie Project en rijksmonument) op of tegen de dijk negatieve gevolgen hebben.

Archeologie

Het plangebied kent over het algemeen een lage archeologische verwachtingswaarde. Alleen de dijk bij het dorp Overlangel en de Velpse Sluis kennen een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde. Dijkverbetering op deze plaatsen kan mogelijk negatieve effecten opleveren.

5.5 Woon-, werk- en leefomgeving

Grondgebruik en bebouwing

Voor het huidige grondgebruik en de bestaande bebouwing heeft de dijkverbetering mogelijk plaatselijk negatieve effecten. Het gaat daarbij onder meer om beïnvloeding van het agrarisch gebruik, ruimtebeslag in tuinen en ander (al dan niet tijdelijke) effecten voor het gebruik van het gebied. Ook zal langs een klein gedeelte van de dijk nog grondverwerving moeten plaatsvinden. Bij de uitvoering van de werkzaamheden kan er hinder optreden voor bewoners en passanten.

Recreatie

Het recreatieve verkeer kan tijdens de dijkverzwaringswerkzaamheden overlast ondervinden.

Wegen

De wegen in het gebied kunnen tijdens de dijkverzwaring tijdelijk worden afgesloten. Bij de aanvoer van zand en klei per vrachtwagen zal de circulatie van het verkeer mogelijk hinder en geluidsoverlast veroorzaken. Afhankelijk van de weersgesteldheid kan er tevens sprake zijn van stofoverlast. Door zwaar transport kan schade aan wegen en aangrenzende gronden ontstaan.

Kabels en leidingen

Tijdens de dijkverzwaring dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van kabels en leidingen. Mogelijk dat sommige kabels en leidingen verlegd moeten worden.

6 Procedures en besluitvorming

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de procedures die bij het opstellen van het dijkverbeteringsplan moeten worden gevolgd. Het gaat daarbij met name om de dijkverbeteringsprocedure (Wet op de waterkering), de m.e.r.-procedure (Wet milieubeheer), de ruimtelijke ordeningsprocedure (Wet ruimtelijke ordening) en de aanvraag van overige benodigde vergunningen.

In dat kader is het tevens relevant om te wijzen op de coördinatieprocedure die is opgenomen in de Wet op de waterkering. Daarmee zijn alle procedures die voor dit project moeten worden doorlopen direct gekoppeld aan de besluitvorming in het kader van de Wet op de waterkering. De provincie treedt daarbij op als coördinator.

6.2 Dijkverbeteringsprocedure en m.e.r.-procedure

Teneinde te komen tot de opstelling van en besluitvorming over het dijkverbeteringsplan Keent-Grave (conform artikel 7 Wet op de waterkering), zal de dijkverbeteringsprocedure zoals uitgewerkt door de provincie Noord-Brabant worden gevolgd (zie bijlage 4). Het definitieve dijkverbeteringsplan wordt, na vaststelling door het bestuur van Waterschap Aa en Maas, ter goedkeuring voorgelegd aan Gedeputeerde Staten (GS) van Noord-Brabant. Onderdeel van de te doorlopen procedure is het uitvoeren van een milieueffectrapportage. Onderstaand worden de belangrijkste stappen uit de procedure toegelicht.

Opstellen Startnotitie MER

De Startnotitie omvat onder andere doel, aard, omvang en plaats van de activiteit, alsmede globale aanduiding van de te verwachten gevolgen voor het milieu. Ook kan worden ingegaan op de mogelijke oplossingsrichtingen. Met deze notitie meldt het waterschap (IN: initiatiefnemer) aan de provincie (BG: bevoegd gezag) dat men een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.

Opstellen Richtlijnen

Aan de hand van de Startnotitie, de resultaten van de inspraak en adviezen Commissie-mer en wettelijke adviseurs worden de Richtlijnen voor het MER door Gedeputeerde Staten vastgesteld (max. 13 weken na publicatie Startnotitie). De vastgestelde Richtlijnen worden gestuurd aan de IN, Commissie-mer, wettelijke adviseurs en degene die een inspraakreactie hebben ingediend.

Opstellen MER en ontwerp-dijkverbeteringsplan door waterschap

Het waterschap (IN) stelt op basis van de Startnotitie en de Richtlijnen het MER en het ontwerp-dijkverbeteringsplan op. Dit geschiedt in nauw overleg met een Ambtelijke Begeleidingscommissie (ABC) en Bestuurlijke Begeleidingscommissie (BBC). Het voorkeursalternatief (VKA) uit het MER vormt daarbij de basis voor het ontwerp-dijkverbeteringsplan. Nadat beide plannen gereed zijn volgen de volgende stappen:

- Vaststellen MER door Algemeen Bestuur; hierbij dient tevens aandacht te zijn voor de vereiste overige besluiten (vergunningen, ontheffingen, goedkeuringen).
- Vaststellen ontwerp-dijkverbeteringsplan door Dagelijks Bestuur

Bekendmaking MER/ontwerp-dijkverbeteringsplan/overige besluiten, inspraak/advies, toetsing

Wanneer het MER, het ontwerp-dijkverbeteringsplan en de aanvragen voor de overige besluiten gereed zijn worden deze door de initiatiefnemer (waterschap) ingediend bij het bevoegd gezag (provincie).

Daarna volgen de volgende stappen:

- Bekendmaking MER, ontwerp-dijkverbeteringsplan, overige besluiten: het verschijnen van genoemde stukken wordt openbaar bekend gemaakt. Dit gebeurt in samenspraak tussen provincie en waterschap, door middel van een gezamenlijke publicatie.
- Ter inzage, inspraak en advies: gedurende zes weken kan eenieder zowel mondeling als schriftelijk reageren op de stukken. Centraal loket daarvoor is de provincie. Daarnaast worden de Commissie-mer en de wettelijke adviseurs om advies gevraagd. Alle binnengekomen reacties worden doorgestuurd naar het waterschap en de Commissie-mer. Het waterschap zal de reacties zo nodig beantwoorden in afstemming met de provincie. Afhankelijk van de complexiteit/impact organiseert het bevoegd gezag een inspraakavond.
- Toetsing van het MER door de Commissie-mer: de commissie brengt een toetsingsadvies over het MER uit. Zij betreft daarin de binnengekomen inspraakreacties.

Vaststellen dijkverbeteringsplan door Dagelijks Bestuur Waterschap

Nadat alle adviezen binnen zijn volgen de volgende stappen:

- Op basis van de adviezen over het MER wordt het ontwerp-dijkverbeteringsplan bijgesteld tot het definitieve dijkverbeteringsplan;
- Het dijkverbeteringsplan wordt vastgesteld door het AB in overleg met de ABC en BBC.
- Eisen dijkverbeteringsplan zijn opgenomen in art. 7 Wet op de waterkering (Wwk).

Goedkeuring dijkverbeteringsplan

Nadat het definitieve dijkverbeteringsplan is vastgesteld door het AB van het waterschap wordt dit ter goedkeuring naar Gedeputeerde Staten gestuurd.

- Gedeputeerde Staten streven naar een goedkeuring binnen 6 weken na aanvraag (wettelijk is 13 weken). Indien Gedeputeerde Staten voornemens zijn om goedkeuring te onthouden, plegen zij overleg met het waterschap binnen 4 weken na toezending.

Bekendmaken goedkeuringsbesluit en toezenden definitieve besluiten

De laatste stap in de procedure wordt gevormd door de bekendmaking van het goedkeuringsbesluit aan alle betrokken bestuursorganen en het toezenden van de definitieve besluiten.

- Gedeputeerde Staten bepalen termijn voor toezending definitieve besluiten (artikel 7e Wwk).

6.3 Overige vergunningen en grondverwerving

Onderstaand is aangegeven welke vergunningen en meldingen in het kader van de dijkverbetering Keent-Grave wellicht nodig kunnen zijn en wie daarover een beslissing moet nemen. Conform de vereisten uit de Wet op de waterkering geldt daarvoor een coördinatieprocedure, waarbij de provincie optreedt als coördinator. Voor de uitvoering van de benodigde verbeteringmaatregelen op het dijktraject Keent-Grave kunnen in het kader van de volgende wetten of besluiten vergunningen of meldingen nodig zijn:

- Woningwet / bouwverordening / sloopverordening;
- Wegenwet;
- Monumentenwet;
- Wegenverkeerswet;
- Bouwstoffenbesluit;
- Wet verontreiniging oppervlaktewater;
- Wet bodembescherming;
- Wet milieubeheer;
- Ontgrondingenverordening;
- Provinciale Milieuverordening;
- Wet beheer rijkswaterstaatswerken
- Ontheffing Keur waterkeringen
- Flora- en faunawet;
- Kapvergunning;
- Aanlegvergunning.

Grondverwerving

Mogelijk is ook grondverwerving nodig om de dijkverbeteringsmaatregelen te kunnen realiseren. Door het waterschap Aa en Maas worden daarbij de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de maatregelen worden zo veel mogelijk om eigen gronden van het waterschap uitgevoerd;
- binnendijs zullen de benodigde gronden zo veel mogelijk in eigendom worden verworven;
- buitendijs wordt gezocht naar combinatiemogelijkheden met andere projecten. Op die 'locaties kunnen nadere afspraken worden gemaakt over eventuele verwerving met de betreffende grondeigenaar (veelal een terreinbeheerder);
- zo nodig worden voor de dijkverbetering benodigde gronden door het waterschap in eigendom verworven.

Bijlage 1

Geraadpleegde literatuur

- [1] Grontmij Nederland bv, in opdracht van het Waterschap Aa en Maas
Toetsing Maasbanddijken, dijkkring 36a, toetsing Maasbanddijken en kunstwerken dijkkring Keent (hm 0-43)
Arnhem, 22 september 2005
- [2] Arcadis in opdracht van Waterschap Aa en Maas
Vervolg toets Dijkkring 36 en 36a
23 november 2006
- [3] Wet op de waterkering, d.d. 15 januari 1996
Staatsblad 1996, nr. 8
- [4] Stichting voor Bodemkartering
Atlas van Nederland in 20 delen, deel 14 Bodem
Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland
Den Haag 1987
- [5] Provincie Noord-Brabant
Brabant in Balans, Streekplan Noord-Brabant 2002
Den Bosch, 22 februari 2002
- [6] Waterschap De Maaskant
Startnotitie / globaalplan Dijkverbetering Keent / Grave
Eindhoven, december 1996
- [7] Het Natuurloket
www.natuurloket.nl
Alterra, Wageningen
- [8] Waterschap De Maaskant/Heidemij –LB&P,
Visie en plan voor het beheer van de Maasdijken.
Oss, augustus 1993
- [9] Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen,
Handreiking Visie-ontwikkeling, keuzes en afbakening van het werkterrein van de dijk-
versterking.
Utrecht, 1994
- [10] Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Beleidslijn grote rivieren
Den Haag, juli 2006
- [11] Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Structuurschema Groene Ruimte (SGR)
's-Gravenhage, 1993
- [12] Dienst Landelijk gebied / Grontmij
Natuur en Veiligheid Bedijkte Maas
Deelproject Oude Maasarm Keent
Aanvraag Wbb-vergunning
29 april 2004
- [13] Provincie Noord-Brabant
Cultuurhistorische waardenkaart, versie 26 september 2006
www.brabant.nl

- [14] Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Expertise Netwerk Waterkeren
Leidraad Rivieren
Den Haag, juli 2007
- [15] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, DWW
Hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen (= toetspeil 2001).
Delft, september 1996.
- [16] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, RIKZ,
DWW, RIZA
Hydraulische randvoorwaarden voor het toetsen van primaire waterkeringen (HR 2001)
(= toetspeil 2006).
Delft, december 2001.
- [17] Waterschap De Maaskant
Dijkverbeteringsplan, Dijkverbetering Keent / Grave
Eindhoven, december 1998
- [18] Waterschap De Maaskant
Projectnota / MER, Dijkverbetering Keent / Grave
Eindhoven, juni 1998
- [19] Unie van Waterschappen
Gedragscodex Flora- en Faunawet voor Waterschappen
November 2005
- [20] Ecologica in opdracht van Waterschap Aa en Maas
Beschermd flora en fauna Maasdijk te Keent
Quickscan in het kader van de Flora- en faunawet
Oktober 2007
- [21] Besluit milieueffectrapportage 1994, zoals gewijzigd bij Besluit van 16 augustus 2006.
(uitvoering richtlijnen nrs. 2001/42/EG en 2003/35/EG).
Staatsblad 2006, nr 388.
- [22] Ministerie van Verkeer en Waterstaat,
De veiligheid van de primaire waterkeringen in Nederland.
Voorschrift Toetsen op Veiligheid voor de tweede toetsronde 2001-2006 (VTV)
Den Haag, januari 2004.
- [23] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DGW, RWS, DWW, RIKZ, RIZA,
Hydraulische randvoorwaarden primaire waterkeringen voor de derde toetsronde 2006-
2011 (HR 2006)
Den Haag, augustus 2006.

Bijlage 2

Begrippenlijst

<i>Achterland</i>	Het binnendijks gelegen gebied (landzijde).
<i>Binnenberm</i>	Een extra verbreding aan de binnendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun te bieden en/of om zandmeevoerende wellen te voorkomen.
<i>Binnendijks</i>	Aan de kant van het land of het binnenwater
<i>Binnenteen</i>	De onderrand van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk (de overgang van de dijk naar maaiveld).
<i>Buitenberm</i>	Een extra verbreding aan de buitendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun te bieden, om zandmeevoerende wellen te voorkomen en/of de effecten van golfoploop te reduceren.
<i>Buitendijks</i>	Aan de kant van de kerende zijde, het buitenwater (rivierzijde).
<i>Dijk</i>	Een waterkerend grondlichaam.
<i>Dijkkring</i>	Stelsel van waterkeringen, of hoge gronden, dat een dijkkringgebied omsluit en beveiligd tegen overstromingen.
<i>Dijkvak</i>	Een deel van een waterkering met min of meer gelijke sterkte-eigenschappen en belasting.
<i>Intreepunt</i>	Het (theoretische) punt waar het buitenwater tot het watervoerend zandpakket toetreedt, als gevolg van verval over de waterkering.
<i>Kruin</i>	De strook tussen buitenkruinlijn en binnenkruinlijn.
<i>Kruinhoogte</i>	De hoogte van de buitenkruinlijn.
<i>Kwel</i>	Het uittreden van grondwater onder invloed van grotere stijghoogte buiten het beschouwde gebied.
<i>Kwelscherm</i>	Een ondoorlatende, in de regel verticale, constructie voor verlenging van de kwelweg.
<i>Kwelsloot</i>	Een sloot aan de binnenzijde van de dijk die tot doel heeft kwelwater op te vangen en af te voeren.
<i>Kwelweg</i>	Een mogelijk pad in de grond die het kwelwater aflegt, van het intreepunt naar het uitreepunt.
<i>Kwelweglengte</i>	De afstand die het kwelwater in de grond aflegt.
<i>Legger</i>	De beschrijving van de minimale eisen waaraan de (primaire) waterkering moet voldoen naar richting, vorm, afmeting en constructie en waarin de keurbegrenzing wordt aangegeven.
<i>Methode Bligh</i>	Vuistregel voor de bepaling van de noodzakelijke pipinglengte en gebaseerd op praktijkmetingen in het veld. De regel stelt dat het toelaatbare verval gedeeld door de lengte van de waterkering kleiner moet zijn dan de reciproque van de creep-factor (een factor die afhankelijk is van de grondsoort)
<i>Methode Sellmeijer</i>	Analytisch model voor de bepaling van de pipinglengte als functie van het verval en gebaseerd op laboratoriumonderzoek en gebruik makend van diverse parameters. Op basis van de resultaten van de berekeningen maakte Sellmeijer een ontwerpregel.
<i>MHW</i>	Maatgevend Hoogwater. Extreme hoogwaterstand met een door de minister van Verkeer en Waterstaat vastgestelde overschrijdingsfrequentie
<i>NAP</i>	Het Normaal Amsterdams Peil
<i>NAP-daling</i>	De daling van het NAP-vlak als gevolg van onderlinge bewegingen in de aardkorst. Wegens het ontbreken van een meetbaar referentiepunt is deze daling niet te kwantificeren en kan alleen in combinatie met de zeespiegelstijging gekwantificeerd worden.
<i>Ontwerppeil</i>	Het ontwerppeil is gelijk aan het Toetspeil vermeerderd met de verwachte hoogwaterstijging (inclusief NAP-daling) tot het einde van de planperiode.
<i>Opbarsten</i>	Het bezwijken van de deklaag achter de dijk, door het ontbreken van verticaal evenwicht in de grond, onder invloed van wateroverdrukken.
<i>Piping</i>	Het verschijnsel waarbij onder een waterkering een holle pijpvormige ruimte ontstaat doordat het erosieproces van een zandmeevoerende wel niet stopt.
<i>Talud</i>	De schuinte van het zijvlak van aardwerken, dijken, spoorbanen, vestingwerken.

<i>Toetspeil xxx</i>	De waterstand met een overschrijdingsfrequentie conform bijlage II bij de wet op de waterkering die gebruikt wordt voor het beoordelen van de toestand van de waterkeringen, waarover in het jaar xxx aan de minister van Verkeer en waterstaat wordt gerapporteerd. In het toetspeil is de verwachte hoogwaterstijging (inclusief NAP-daling) tot en met het jaar xxx verwerkt.
<i>Uittreepunt</i>	De locatie aan de landzijde waar kwelwater het eerst aan de oppervlakte treedt.
<i>Voorland</i>	Het buitendijkse gebied (rivierzijde).
<i>Waterkering</i>	De waterkering is de kunstmatige hoogte die, samen met natuurlijke hoogten en aangebrachte werken, een waterkerende functie hebben en in de legger van het waterschap als zodanig zijn aangegeven.
<i>Wel</i>	Geconcentreerde uitstroming van kwelwater.
<i>Wiel</i>	Een ontgrondingskuil direct achter of voor een dijk die is ontstaan bij een oude dijkdoorbraak waar nu vaak de dijk in een kronkel omheel ligt. Het is dan een klein meertje geworden.
<i>Zandmeevoerende wel</i>	Een wel die zand meevoert uit de ondergrond.

Bijlage 3

Toelichting technische tekortkomingen

DIJKVAK I: MAASDIJK (GEMAAL VAN SASSE – KROMMENHOEK)

In het vervolgonderzoek van Arcadis [2] is, ten behoeve van de nadere beoordeling van de door Grontmij [1] geconstateerde pipinggevoeligheid, het gehele voorland (buitendijkse ruimte voor de dijk) van dijkvak I tussen het Gemaal Van Sasse (dp 285) en Krommenhoek (dp 360) nader onderzocht. De resultaten van dit vervolgonderzoek zijn onderstaand samengevat opgenomen.

Van de 7,7 km lengte van dit dijkvak heeft 4,5 km de maximale voorlandlengte van 30 meter, 0,6 km een voorland tussen 30 en 5 meter en heeft 2,6 km 5 meter of minder voorland. Gebruikmakend van de methode Bligh⁷ kreeg op dit dijkvak in totaal 2,9 km de score 'goed' en bleek op een traject van 4,8 km nader onderzoek nodig te zijn.

Voor de 4,8 km die met de methode Bligh niet goedgekeurd kan worden is vervolgens nader onderzoek uitgevoerd met behulp van de meer gedetailleerde methode Sellmeijer⁸ (en het computerprogramma MSeep). Het eindoordeel voor de pipinggevoeligheid op dijkvak I (Maasdijk) is gebaseerd op deze Sellmeijer berekeningen en de invloed van de in het achterland aanwezige klei. De onderstaande tabel toont een samenvatting van het eindoordeel.

Tabel 1 Eindoordeel piping dijkvak I (Maasdijk)

Oordeel	Dijklengte in kilometers
Goed	4,5
Voldoende	0,4
Onvoldoende	2,8
TOTAAL	7,7

Tekort aan kwelweglengte per dwarsprofiel dijkvak I (Maasdijk)

In tabel 2 is per dwarsprofiel een overzicht opgenomen van het tekort aan kwelweglengte zoals dat uit de toetsing door Arcadis [2] naar voren is gekomen. Voor een klein deel van het traject (circa 0,2 m) geldt dat het oordeel 'voldoende' kan worden verkregen door ophoging van de aanwezige berm. Deze profielen zijn met een * gemarkeerd. Op de rest dit dijkvak zijn tevens andere aanpassingen nodig om het tekort aan kwelweglengte op te heffen (zie tabel 3).

Tabel 2 Tekort aan kwelweglengte per dwarsprofiel (bij toetsnorm)

Dijkpaal	Tekort aan kwelweglengte (in m)
286 *	3,3
287 *	3,9
288	19,6
289 *	0,5
291	6,8
292	19,7
293	20,5
294	14,2
295	17,6
298	12,5
299	2,4
312	14,7
313	6,2
314	13,7
316 *	2,5

⁷ Vuistregel voor de bepaling van de noodzakelijke piping lengte. De regel stelt dat het toelaatbare verval gedeeld door de kwelweglengte kleiner moet zijn dan een zogenaamde creep-factor (rekenfactor afhankelijk van de grondsoort).

⁸ Analytisch model voor de bepaling van de kritische pipinglengte als functie van het verval. Op basis van de resultaten van de berekeningen maakte Sellmeijer een ontwerpregel die met veel meer bodemparemeters rekening houdt dan de methode Bligh.

<i>Dijkpaal</i>	<i>Tekort aan kwelweglengte (in m)</i>
318	1,7
319	17,2
320	16,0
321	24,0
322	24,0
323	21,0
324	21,0
325	19,8
326	18,8
327	14,8
328	14,6
329	19,6
330	20,6
331	19,6
332	22,9
342 *	4,3
343 *	1,6

* hier kan de score 'voldoende' worden bereikt door ophoging van de berm

Tekortkomingen dwarsprofielen dijkvak I (Maasdijk)

In tabel 3 is per dwarsprofiel een overzicht opgenomen van de geconstateerde tekortkomingen aan de waterkering die leiden tot pipinggevoeligheid. Het kan daarbij zowel gaan om een tekort aan berm lengte als om een te lage berm. Ook is bij een aantal dwarsprofielen wel sprake van voldoende bermhoogte, maar toch van een tekort aan kwelweglengte.

Bij een klein deel van de profielen kan het tekort aan kwelweglengte worden opgelost door de aanwezige berm op te hogen (zie tabel 2). Bij de rest van de profielen blijft echter sprake van een tekort aan kwelweglengte, ook na eventuele ophoging van de berm ter plaatse. Verhogen van de bermen kan echter in veel situaties wel zinvol om het huidige tekort aan kwelweglengte te verkleinen. Daarnaast zullen dan andere aanvullende maatregelen nodig zijn.

Bij de afmetingen zoals vermeld in tabel 3 moet worden opgemerkt dat bij het opstellen van het dijkverbeteringsplan afwijkingen van de hier genoemde maten zullen optreden, aangezien de ontwerpnorm niet gelijk is aan de toetsnorm.

Tabel 3 Tekortkomingen aan dijkvak I (Maasdijk) bij toetsnorm

<i>Dijkpaal</i>	<i>Tekort kwelweg- lengte zonder bermophoging (m)</i>	<i>Tekort kwelweg- lengte met bermophoging (m)</i>	<i>Hoogte tekort bestaande binnenberm (m)</i>	
			Binnenteen	Eindberm
286	3,3	0	0	0,07
287	3,9	0	0,05	0,44
288	19,6	12,1	0,19	0,23
289	0,5	0	0	0,13
291	6,8	6,8	0	0
292	19,7	12,2	0,23	0
293	20,5	12,9	0,46	0,39
294	14,2	6,6	0,18	0,32
295	17,6	10,1	0,11	0,21
298	12,5	5,0	0	0,02
299	2,4	2,4	0	0
312	14,7	7,2	0,06	0,10
313	6,2	6,2	0	0
314	13,7	6,2	0	0,05
316	2,5	0	0	0,29

<i>Dijkpaal</i>	<i>Tekort kwelweg- lengte zonder bermophoging (m)</i>	<i>Tekort kwelweg- lengte met bermophoging (m)</i>	<i>Hoogte tekort bestaande binnenberm (m)</i>	
318	1,7	1,7	0	0
319	17,2	9,7	0,48	0,03
320	16,0	8,5	0,37	0,14
321 *	24,0	24,0	0	0
322 *	24,0	24,0	0	0
323 *	21,0	21,0	0	0
324 *	21,0	21,0	0	0
325	19,8	19,8	0	0
326	18,8	11,3	0,04	0,01
327	14,8	7,3	0,15	0
328	14,6	7,1	0,09	0
329	19,6	12,1	0,20	0
330	20,6	13,1	0,20	0
331	19,6	12,1	0,12	0,04
332	22,9	12,9	0,07	0
342	4,3	0	0	0,10
343	1,6	0	0,10	0,12

* uitstroom in een sloot, bermhoogte niet van belang (altijd voldoende hoog)
N.B. afmetingen bij dijkverbetering wijken af doordat ontwerpnorm ≠ toetsnorm

DIJKVAK II: KEENT

Ook rond de Dijkkring Keent, met een totale lengte van 4,4 kilometer, heeft voorlandonderzoek plaatsgevonden ten behoeve de nadere beoordeling van pipinggevoeligheid [2].

Van de 4,4 km lengte van dit dijkvak heeft 1,4 km de maximale voorlandlengte van 30 meter, 0,9 km een voorlandlengte variërend tussen de 5 en 30 meter en 2,1 km een voorlandlengte van 5 meter of minder. Gebruikmakend van de methode Bligh krijgt 0,8 km de score 'goed' en is over een lengte van 3,6 km nader onderzoek nodig.

Voor de 3,6 km die met de methode Bligh niet goedgekeurd kan worden is nader onderzoek uitgevoerd met behulp van de Sellmeijer methode en het computerprogramma MSeep. Het zand dat rond Keent is aangetroffen is vergelijkbaar met het zand dat op de verschillende trajecten van het dijkvak I (maasdijk) is aangetroffen. Het eindoordeel voor het dijkvak II (Keent) is gebaseerd op de Sellmeijer berekeningen en de invloed van de in het achterland aanwezige klei. De onderstaande tabel toont een samenvatting van het eindoordeel.

Tabel 4 Eindoordeel piping dijkvak II (Keent)

<i>Oordeel</i>	<i>Dijklengte in kilometers</i>
Goed	1,7
Onvoldoende	2,7
TOTAAL	4,4

Tekort aan kwelweglengte per dwarsprofiel dijkvak II (Keent)

In tabel 5 is per dwarsprofiel een overzicht opgenomen van het tekort aan kwelweglengte zoals dat uit de toetsing door Arcadis [2] naar voren is gekomen. Voor een deel van het totale traject (circa 0,4 m) geldt dat het oordeel 'voldoende' kan worden verkregen door ophoging van de aanwezige berm. Deze profielen zijn met een * gemarkeerd. Op de rest dit dijkvak zijn tevens andere aanpassingen nodig om het tekort aan kwelweglengte op te heffen (zie tabel 3).

Tabel 5 Tekort aan kwelweglengte per dwarsprofiel (bij toetsnorm)

<i>Dijkpaal</i>	<i>Tekort aan kwelweglengte (in m)</i>
0	23,4
1	21,5
2	21,7
3	21,1
4	28,1
5	27,1
6	17,1
7	16,4
12	9,9
14	9,6
16	5,9
17	16,2
18	19,5
19	14,5
20	11,0
22 *	2,3
29 *	5,1
30	17,9
33	10,3
35 *	0,8
36	11,3
37	9,3
39 *	0,6
40	18,8
41	14,3
42	6,8
43	6,7

* hier kan de score 'voldoende' worden bereikt door ophoging van de berm

Tekortkomingen dwarsprofielen dijkvak II (Keent)

In tabel 6 is per dwarsprofiel een overzicht opgenomen van de geconstateerde tekortkomingen aan de waterkering op dijkvak II die leiden tot pipinggevoeligheid. Het kan daarbij zowel gaan om een tekort aan berm lengte als om een te lage berm. Ook is bij een aantal dwarsprofielen wel sprake van voldoende bermhoogte, maar toch van een tekort aan kwelweglengte.

Bij een klein deel van de profielen kan het tekort aan kwelweglengte worden opgelost door de aanwezige berm op te hogen (zie tabel 2). Bij de rest van de profielen blijft echter sprake van een tekort aan kwelweglengte, ook na eventuele ophoging van de berm ter plaatse. Verhogen van de bermen kan echter in veel situaties wel zinvol om het huidige tekort aan kwelweglengte te verkleinen. Daarnaast zullen dan andere aanvullende maatregelen nodig zijn.

Bij de afmetingen zoals vermeld in tabel 3 moet worden opgemerkt dat bij het opstellen van het dijkverbeteringsplan afwijkingen van de hier genoemde maten zullen optreden, aangezien de ontwerpnorm niet gelijk is aan de toetsnorm.

Tabel 6 Tekortkomingen aan dijkvak II (Keent) bij toetsnorm

Dijkpaal	Tekort kwelweg- lengte zonder bermophoging (m)	Tekort kwelweg- lengte met bermophoging (m)	Hoogte tekort bestaande berm (m)	
			Binnenteen	Eindberm
0	23,4	15,9	0,35	0
1	21,5	14,0	0,56	0,32
2	21,7	14,2	0,42	0,33
3	21,1	13,6	0,42	0,51
4	28,1	18,1	0,13	0
5	27,1	17,1	0,01	0
6	17,1	17,1	0	0
7	16,4	8,9	0,05	0,56
12	9,9	4,9	0,47	0,33
14	9,6	4,6	0,34	0,51
16	5,9	5,9	0	0
17	16,2	6,2	0,13	0,36
18	19,5	9,5	0,22	0,43
19	14,5	4,5	0,12	0,42
20	11,0	11,0	0	0,25
22	2,3	0	0	0
29	5,1	0	0,04	0,37
30	17,9	17,9	0	0
33	10,3	0,3	0,20	0,85
35	0,8	0	0	0,21
36	11,3	6,3	0,09	0,71
37	9,3	1,8	0,21	0,71
39	0,6	0	0,34	0,80
40	18,8	18,8	0,17	0,26
41	14,3	6,8	0	0,33
42	6,8	6,8	0	0
43	6,7	1,7	0	0,06

Toelichting bermhoogte

In principe kan de berm worden meegerekend als kwelweglengte als de opbarstfactor van de berm voldoende is. De eis voor deze opbarstfactor is de afgelopen decennia echter een paar keer bijgesteld:

- De leidraad voor het Ontwerpen van Rivierdijken (1986): 1,0
- De handreiking Constructief Ontwerpen (1993): 1,05
- Het Technisch rapport Zandmeevoerende wellen(1999): 1,2 voor ontwerp en ongeveer 1,05 voor toetsing.

Wat van met name van belang is, is dat de berm of het achterland niet opbarst, met een redelijke mate van zekerheid. Hierbij spelen de dikte van de kleilaag, de hoogte van de berm en het gewicht van de klei en de berm een rol, naast de grondwaterpotentiaal. De toe te passen opbarstfactor is afhankelijk van de inschatting van deze waarden: indien gemiddelde waarden worden genomen, moet een hogere opbarstfactor worden toegepast, dan wanneer veilige waarden zijn gehanteerd. Als uitgangspunt bij het onderzoek op het traject Keent-Grave is een opbarstfactor van 1,2 aangehouden en zijn gemiddelde waarden voor de kleilaagdikten en het gewicht van de kleilaag toegepast.

Bijlage 4

Procedure dijkverbeteringsplan

PROCEDURE DIJKVERBETERINGSPLAN O.G.V. WWK

1. Formeren begeleidingscommissies/klankbordgroep

A. Startoverleg/formeren Ambtelijke begeleidingscommissie (ABC) (niet wettelijk)

Waterschap neemt initiatief en organiseert een Startoverleg. Bij dit Startoverleg worden onder andere uitgenodigd de provincie, programmabureau

Hoogwaterbeschermingsprogramma, gemeente, rivierbeheerder.

In dit Startoverleg wordt bekeken wie zitting zal nemen in de ABC.

De ABC heeft onder andere de volgende taken:

- begeleiden het gehele proces
- doen van voorbereidende werkzaamheden
- bespreken de planning
- stellen de belangrijke contactmomenten vast
- signaleren knelpunten en tekortkomingen
- zorgen voor een evenwichtige samenstelling van diverse commissies en werkgroepen
- zorgen voor goed onderlinge afstemming (wie doet wat)
- bespreken MER (beoordelings)-plicht
- bespreken dijkverbeteringsplan
- bespreken inspraakreacties
- selecteren relevante overige besluiten
- zorgen voor financiële afstemming
- bekijken of bijeenroepen Bestuurlijke begeleidingscommissie nodig is
- doen aanbevelingen aan de Bestuurlijke begeleidingscommissie.

B. Formeren Bestuurlijke begeleidingscommissie (BBC) (niet wettelijk)

De BBC is een bestuurlijk adviesorgaan voor het waterschap bij relevante ontwikkelingen. In de BBC kunnen zitting hebben: betrokken overheden (zoals provincie, gemeente, waterschap, Rijkswaterstaat). In beginsel zit de bestuurder van het waterschap de BBC voor. Op verzoek van de ABC komt de BBC bij elkaar.

De BBC heeft onder andere de volgende taken:

- richting geven
- afstemmen
- politiek draagvlak creëren
- keuzes maken
- geschilpunten oplossen.

C. Instellen Klankbordgroep (KBG) (niet wettelijk)

De KBG wordt betrokken voor advisering indien de ABC dit nodig acht. In beginsel is het waterschap trekker/voorzitter van de KBG. Van de KBG maken o.a. deel uit:

bewonersorganisaties en belangenorganisaties (lokaal/regionaal).

De KBG heeft onder andere tot taak: meedenken en reflecteren.

2. BEOORDELEN MER-PLICHT

A. MER-beoordeling

MER-beoordelingsplicht bij

De wijziging of uitbreiding van:

- a. een zee- of deltadijk, of
- b. een rivierdijk.

1. Indienen aanmeldnotitie voor MER-beoordeling door waterschap bij Gedeputeerde Staten (GS).

2. Gedeputeerde Staten nemen binnen 6 weken een beslissing over MER-plicht en maken deze bekend aan het waterschap (7.8b lid 1 Wet milieubeheer (Wm)).

Beoordeeld moet worden of er bijzondere omstandigheden zijn die kunnen leiden tot belangrijke nadelige milieugevolgen waardoor een MER noodzakelijk is. Het bevoegd gezag bekijkt of er sprake is van "bijzondere omstandigheden". Deze bijzondere omstandigheden kunnen betrekking hebben op (7.8b Wm): de kenmerken van de activiteit; de plaats waar de activiteit plaatsvindt; de samenhang met andere activiteiten ter plaatse (cumulatie); de kenmerken van de belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu die de activiteit kan hebben.

3. Bekendmaking op een nader te bepalen termijn (7.8b lid 5 Wm).

4. Terinzagelegging gedurende 6 weken.

Na MER-beoordeling

B. MER-plicht aspecten)

Geen MER=> naar stap 6 en verder (zonder MER-

MER-plicht bij

- De aanleg van een primaire waterkering.

- De wijziging of uitbreiding van:

- a. een zee- of deltadijk, of
- b. een rivierdijk.

In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op:

- 1. een wijziging of uitbreiding van een zee- of deltadijk van 5 kilometer of meer en een wijziging van het dwarsprofiel van de zee- of deltadijk van 250 meter of meer, of
- 2. een wijziging of uitbreiding van een rivierdijk van 5 kilometer of meer.

3. Indienen Startnotitie MER (SN)

(geen termijnen)

- Startnotitie, vaststellen door Dagelijks Bestuur van het waterschap, indien bij Gedeputeerde Staten (7.12 lid 1 Wm)

De Startnotitie omvat onder andere doel, aard, omvang en plaats van de activiteit, alsmede globale aanduiding van de te verwachten gevolgen voor het milieu. Ook kan ingegaan worden op de mogelijke oplossingsrichtingen.

Met deze notitie meldt het waterschap (IN: initiatiefnemer) aan de provincie (BG: bevoegd gezag) dat men een MER-plichtige activiteit wil ondernemen.

4. Bekendmaking, inspraak en advies Startnotitie

- Bekendmaken Startnotitie door Gedeputeerde Staten (7.12 lid 4 Wm) z.s.m. na indienen SN

Provincie maakt de schriftelijke mededeling van het waterschap waarin de MER-plichtige activiteit wordt aangemeld (=startnotitie) openbaar bekend en stuurt deze tevens aan de wettelijke adviseurs (onder andere Commissie Mer).

- Terinzagelegging en inspraak (7.12 lid 4, 7.14 lid 4 Wm) zienswijze gedurende 6 weken na publicatie SN

Inspraak over gewenste inhoud MER, alternatieven etc. Afhankelijk van de complexiteit/impact kan een inspraakavond gewenst zijn.

- Advies Commissie Mer (7.14 Wm) max. 9 weken na publicatie SN

5. Richtlijnen vaststellen door Gedeputeerde Staten (7.15 Wm) max. 13 weken na publicatie SN

Aan de hand van de Startnotitie, de adviezen en de resultaten van de inspraak worden de Richtlijnen door Gedeputeerde Staten vastgesteld. De Richtlijnen worden gestuurd aan de IN, Commissie Mer, wettelijke adviseurs en degene die een inspraakreactie hebben ingediend.

6. Opstellen MER en ontwerp-dijkverbeteringsplan door waterschap (geen termijnen)

- Vaststellen MER door Algemeen Bestuur

Het waterschap stelt op basis van de Startnotitie en de Richtlijnen een MER op in overleg met de ABC en BBC. Hierbij dient aandacht te zijn voor de vereiste overige besluiten (vergunningen, ontheffingen, goedkeuringen).

Wettelijke eisen MER in art. 7.10 Wm.

- Vaststellen ontwerp-dijkverbeteringsplan door Dagelijks Bestuur (geadviseerd wordt dit door het Algemeen Bestuur gelijktijdig te laten doen, gezien de MER en stap 13)
Op basis van de MER wordt een ontwerp-dijkverbeteringsplan vastgesteld in overleg met de ABC en BBC.
Eisen dijkverbeteringsplan in art. 7 Wet op de waterkering (Wwk).

7. Aanvragen overige besluiten

- Door waterschap aan te vragen bij overige bestuursorganen

8. Aanbieden MER (7.17 Wm), ontwerp-dijkverbeteringsplan en aanvragen overige besluiten bij Gedeputeerde Staten

- Waterschap dient de MER, het ontwerp-dijkverbeteringsplan en de door hen aangevraagde overige besluiten in bij Gedeputeerde Staten.

9. Gedeputeerde Staten bevorderen een gecoördineerde voorbereiding van de besluiten (7d Wwk) (gedurende gehele proces)

In eerste instantie wordt de coördinatie opgepakt door het waterschap. Gedeputeerde Staten bevorderen de coördinatie en kunnen ondersteunen/ingrijpen bij problemen hieromtrent.

10. Beoordeling aanvaardbaarheid MER door provincie

- Aanvaardbaarheidsbeoordeling MER
 - > niet akkoord, max. 6 weken (terug naar fase 7) (7.18. Wm)
 - > akkoord, bekendmaking binnen 8 weken (7.20 Wm)

11. Bekendmaking MER/ontwerp-dijkverbeteringsplan/overige besluiten, inspraak/advies en toetsing

- Bekendmaking MER, ontwerp-dijkverbeteringsplan, overige besluiten (7a, 7e Wwk, 3:12 Awb, 7.20, 7.30 Wm)

Formeel worden de MER en de overige besluiten bekendgemaakt door de provincie en het ontwerp-dijkverbeteringsplan door het waterschap. Dit zal echter gezamenlijk worden opgepakt en in 1 publicatie geschieden door de provincie.

- Inzage, inspraak (zienswijze door eenieder)

(7a, 7e Wwk, 3:11, 3:16 Awb, 7.20 Wm)

6 weken

Inspraak kan zowel mondeling als schriftelijk. Centraal loket is de provincie. De reacties worden direct naar het waterschap doorgestuurd. Het waterschap zal de reacties beantwoorden in afstemming met de provincie.

Afhankelijk van de complexiteit/impact organiseert het waterschap een inspraakavond. Reacties worden door provincie ook gezonden aan Commissie Mer, wettelijke adviseurs, betrokken overige bestuursorganen.

- Toetsing Commissie Mer (7.26 Wm)
zienswijze termijn

max. 5 weken na

12. Voorleggen concept definitieve dijkverbeteringsplan met bijbehorende inspraakreacties aan BBC (niet wettelijk)

13. Vaststelling definitieve dijkverbeteringsplan en aanvraag goedkeuring

- Vaststellen definitieve dijkverbeteringsplan door Algemeen Bestuur (7b Wwk) binnen 12 weken na zienswijzetermijn

- Waterschap stuurt vastgestelde dijkverbeteringsplan onverwijld naar Gedeputeerde Staten ter goedkeuring (7b Wwk)

14. Toezending van de ontwerp-besluiten

- Gedeputeerde Staten bepalen de termijn voor toezending ontwerp-besluiten (7e Wwk). Voor een spoedig verloop van de procedure dienen de ontwerp-besluiten in dezelfde termijn van 12 weken zoals genoemd onder 13 door de bevoegde bestuursorganen te worden gezonden aan de provincie.

15. Goedkeuring dijkverbeteringsplan

- Goedkeuring Gedeputeerde Staten (7c Wwk, 10:31 Awb)

Gedeputeerde Staten streven naar een goedkeuring binnen 6 weken na aanvraag (wettelijk is 13 weken).

Indien Gedeputeerde Staten voornemens zijn om goedkeuring te onthouden, plegen zij overleg met het waterschap binnen 4 weken na toezending (art. 10:30 Awb).

16. Bekendmaken goedkeuringsbesluit aan overige bestuursorganen en toezenden definitieve besluiten

- Gedeputeerde Staten bepalen de termijn voor toezending definitieve besluiten (7e Wwk).

De overige bestuursorganen dienen binnen de termijn van 3 weken na bekendmaken goedkeuringsbesluit de definitieve besluiten toe te zenden.

Indien een bestuursorgaan niet tijdig beslist kunnen Gedeputeerde Staten een beslissing op de aanvraag nemen (art. 7g Wwk). Dat besluit treedt dan in de plaats van het in eerste aanleg bevoegde bestuursorgaan.

Indien nodig

- Start administratieve oteigeningsprocedure.

Met de goedkeuring van het plan door Gedeputeerde Staten kan het waterschap de gerechtelijke fase van de onteigening starten (art. 7k Wwk). Zie verder stap 21.

17. Openbare bekendmaking goedkeuringsbesluit en overige besluiten

- Bekendmaking goedkeuringsbesluit(10:31 Awb). binnen 13 weken na verzending ter goedkeuring bekendmaken
- Indien de besluiten gecoördineerd zijn voorbereid, worden ze gelijktijdig bekendgemaakt (7h Wwk).

Terinzagelegging vindt plaats gedurende 6 weken.

18. Beroep Raad van State (7i Wwk)

- Apart beroep dijkverbeteringsplan door belanghebbenden 6 weken
- Apart beroep overige besluiten door eenieder 6 weken

19. Uitspraak Raad van State

geen termijn

20. Onherroepelijk dijkverbeteringsplan

21. Onteigening (7j, 7k Wwk)

- administratieve procedure 13 weken
- poging minnelijke aankoop 5 weken
- gerechtelijke onteigeningsprocedure 26 weken

22. Uitvoeringsfase

Aanbesteding en gunning, uitvoering. Waterschap betreft ABC in het geval van wijzigingen in uitvoeringsaspecten.

23. Evaluatie MER

's-Hertogenbosch, 15 april 2008

Mr. Marieke W.T. van den Bosch-van Opzeeland

Bestuurlijk juridisch beleidsmedewerker
 Provincie Noord-Brabant
 Directie Ecologie/Oppervlaktewater
 Postbus 90151
 5200 MC 's-Hertogenbosch
 073-6808160
MvOpzeeland@brabant.nl