BIJLAGE V Toetsresultaten op basis van concept HR-2006

Rapportage over de aan te houden maatgevende waterstanden
en de waakhoogten voor de toetsing van de referentiesituatie en het toetsresultaat voor de dijken van de Zuidelijke Randmeren en de Eem.

Rapportage ten behoeve van het overleg in advies- en projectgroep van 7 juni 2006.

Witteveen + Bos/ Grontmij, Arnhem 24 mei 2006.

INLEIDING

In deze rapportage is uiteen gezet welke maatgevende waterstanden voor de dijken moeten worden aangehouden. Daarbij is rekening gehouden met de aanwezige secundaire keringen langs vooral de Eem. Daarna is onderzocht wat dan het resultaat wordt van de toetsing van die dijken voor die referentie situatie.

In eerste instantie is een en ander technisch gerapporteerd, om later de overwegingen en berekeningen te kunnen reproduceren. Daarna zijn voor de adviesgroep leden de maatgevende waterstanden in een tabel samengevat, inclusief de veranderingen ten opzichte van de door DHV aangehouden waarden bij de toetsing uit 2003/2004. De toetsing is eerst in de tekst gerapporteerd en daarna is op A3 formulieren dat resultaat nader verduidelijkt, inclusief de dijkvakken waar maatregelen nodig zijn.

Er zijn in de startnotitie voor de dijkverbetering diverse maatregelen in de Randmeren en de monding van de Eem uiteen gezet, die mogelijk de waterstanden op genoemde wateren kunnen verlagen. Voor een maatregel die redelijk maximale verlagingen geeft, is het gevolg voor de toetsing globaal geïnventariseerd.

aan te houden MHW-standen en waakhoogten

Oorspronkelijk zijn de dijken in dijkring 45 en 46 door DHV in 2003 getoetst aan de door WL in 2000 berekende waterstanden.

Begin 2006 werd, bij de toen beschikbare hoogten van de secundaire keringen, berekend welke waterhoogten voor de primaire keringen moeten worden aangehouden. De berekende waterhoogten in het midden van de Eem zijn daarbij ook voor de primaire kering aangehouden. Daarvoor werd een totaal scala van meerpeilen, windsnelheden en -richtingen doorgerekend tot een (voorlopig) toetspeil HR 2006. Er werd uitgegaan van aanwezige secundaire keringen met de toen bekende hoogten, die soms door hun aanwezigheid ter plaatse van de primaire kering een droge situatie scheppen. Intussen was uit een berekening van RIZA (sept. 2005) bekend geworden, dat mogelijk de secundaire keringen zo hoog zijn, dat het hoge water de primaire keringen wellicht nooit zou bereiken (gold onder andere voor de Wakkerendijk).

Het waterschap is bezig met plannen om de secundaire keringen te verbeteren, zodat een waterstand met een overschrijdingsfrequentie van $^{1}/_{500}$ per jaar kan worden gekeerd. Vooralsnog zijn deze plannen niet in uitvoering en daarom is, bij de nu aanwezige en gemeten hoogte van de kades, nogmaals een WAQUA-berekening gemaakt. Daarbij is niet het hele scala van meerstanden, windsnelheden en windrichtingen beschouwd, maar is alleen bij een meerpeil van NAP-0,4 m, een windsnelheid van 28 m/sec (windkracht 10 à 11) en een windrichting van N 330^{0} (richting noord-west) de optredende waterstand berekend. Dit is de meest waarschijnlijke maatgevende combinatie van omstandigheden. Om een vergelijking mogelijk te maken met de eerdere (voorlopig) toetspeil berekeningen van begin 2006 met het hele scala aan omstandigheden, zijn de berekeningen bij de meest waarschijnlijke combinatie van omstandigheden nu ook met die oorspronkelijke configuratie voor de berekening van het (voorlopig) toetspeil HR 2006 uitgevoerd. Het verschil tussen de beide nu uitgevoerde berekeningen is vergelijkbaar met het verschil voor een toetspeil berekening met de gemeten kades, ten opzichte van het voorlopig toetspeil 2006, zoals dat begin 2006 in berekend. Bovendien worden de nieuw ingevoerde secundaire keringen nu wel overstroomd en door golven aangevallen, waardoor de polders voor de primaire kering ook (eventueel deels) kunnen worden gevuld. Daarom is ook bij de primaire kering met WAQUA een waterstand berekend.

In overleg met het waterschap is besloten voor de oostzijde van de Eem (dijkring 45) van deze situatie met gemeten secundaire keringen uit te gaan en er voor de westzijde van de Eem (dijkring 46) van uit te gaan, dat geen secundaire kering aanwezig is. Dit is een conservatiever, maar veilig uitgangspunt voor deze dijkring.

Bij het oorspronkelijk berekende (voorlopig) toetspeil 2006 bleek meer stroomopwaarts op de Eem, de bij een golfoverslag van 1 l/s/m berekende waakhoogte boven die waterstand, vaak kleiner dan 0,5 m te zijn. Deze waakhoogte van 0,5 m is echter de bij primaire waterkeringen minimaal aan te houden waarde. Veelal werd met het opwaarderen van de waakhoogte tot 0,50 m stroomopwaarts op de Eem tevens een afname van de golfoverslag naar 0,1 l/s/m bereikt (door de dijkbeheerder gewenste maximale golfoverslag). Bij de Eemmonding is de benodigde waakhoogte bij een overslag van 1 l/s/m veelal iets groter dan 0,5 m en moet voor een golfoverslag van 0,1 l/s/m de berekende waakhoogte nog worden vergroot. Hiervoor is de in de Leidraad Bovenrivierengebied weergegeven grafiek van bijlage 11 gebruikt voor alleen de waakhoogte-as (in verband met een andere golfsteilheid klopt de daarbij weergegeven golfhoogte-as niet). De benodigde waakhoogte in de monding van de Eem neemt, om de lagere golfoverslag te bereiken, toe tot 0,6 à 0,9 m.

Voor de Wakkerendijk aan de westzijde (dijkring 46) is de nu berekende waterstand aangehouden. Oorspronkelijk was aan de westzijde van de Eem geen goed (voorlopig) toetspeil berekend, omdat de punten tegen de primaire kering erg vaak droogvielen in de berekeningen. Daarom kan geen verschil ten opzichte van een voorlopige waarde worden berekend.

Boven de nu berekende waterstand moet een minimale waakhoogte van 0,5 m worden aangehouden, omdat de golfaanval op de Wakkerendijk door de optredende windrichting minimaal is.

De resulterende waterstanden, waakhoogten en benodigde kruinhoogten zijn in navolgende tabel samengevat. De figuur met de plaats van de in de tabel genoemde punten langs de Eem is op de volgende bladzijde toegevoegd.

MHW-STANDEN, WAAKHOOGTEN EN KRUINHOOGTEN LANGS DE EEM

Midden Eem (punt) **	MHW 2006, bijgesteld (m+NAP)	Waakhoogte (1 l/s/m)	Langs primaire kering (dr. 45) (punt) **	MHW 2006, bijgesteld (m+NAP)	Waakhoogte (0,1 l/s/m)	Kruinhoogte (m+NAP)
5	1,17	0,44 (0,50)	23	1,17 *	0,66	1,83
6	1,20	0,56	24	1,20 *	0,80	2,00
7	1,20	0,69	25	1,20	0,96	2,06
8	1,15	0,59	26	1,15	0,83	1,98
9	1,17	0,57	27	1,19	0,81	2,00
10	1,19	0,63	28	1,21	0,89	2,10
11	1,20	0,50	29	1,21	0,72	1,93
12	1,15	0,59	30	1,17	0,83	2,00
13	1,15	0,33 (0,50)	31	1,15	0,50	1,65
14	1,17	0,17 (0,50)	32	1,18	0,50	1,68
15	1,16	0,37 (0,50)	33	1,17	0,56	1,73
16	1,21	0,41 (0,50)	34	1,21	0,60	1,86
17	1,26	0,20 (0,50)	Eem meander			
18	1,29	0,19 (0,50)	35	1,29	0,50	1,79
19	1,36	0,00 (0,50)	36	1,33	0,50	1,83
20	1,48	0,27 (0,50)	37	1,46	0,50	1,96
21	1,70	(0,50)	38	1,66	0,50	2,16
"22" ***	2,10	(0,50)	"39" ***	1,91	0,50	2,41
Wakkerendijk (dijkring 46)			53	0,34	0,50	0,84
			54	0,34	0,50	0,84
			55	0,33	0,50	0,83
			56	0,33	0,50	0,83
			57	0,32	0,50	0,82
			58	0,32	0,50	0,82

* Bekaaide Maatkade inundeert onvolledig tot NAP + 0,60 m, maar voor de MHW-stand wordt daarmee geen rekening gehouden en circa 1,2 m+NAP aangehouden

** voor de plaats van de genoemde punten langs de Eem zie de figuur op de volgende bladzijde

*** begin Eem in Amersfoort, geëxtrapoleerde waterstand uit verhang Eem

Uit de tabel blijkt dat de verschillen met de door DHV aangehouden WL-resultaten klein zijn en variëren van bijna nihil in de monding van de Eem, via een kleine afname van ruim 0,1 m rond de rijksweg A1 en weer bijna nihil nabij industriegebied Isselt, tot een verhoging van ruim 0,3 m bij het begin van de Eem in Amersfoort. De verschillen zijn in navolgende tabel samengevat.

VERSCHIL IN MHW-STANDEN TUSSEN 2003 EN 2006 LANGS DE EEM

MHW 2003 (m+NAP)	Toetspeil 2006 (m+NAP)	Plaats langs de Eem	Verschil in m
1,20	1,17	(23, km 15,7)	-0,03
1,20	1,15	(26, km 18,8)	-0,05
1,20	1,21	(28, km 20,8)	+0,01
1,21	1,21	(29, km 21,8)	±0,00
1,25	1,16	(30/31, km 23,2)	-0,09
1,29	1,17	(33, km 25,7)	-0,12
1,41	1,29	(35, km 27,8)	-0,12
1,49	1,46	(37, km 29,9)	-0,03
1,56 *	1,91 *	(39, km 32,0)	+0,35

* het getal is verkregen door extrapolatie van het stroomafwaarts van dat punt optredende verhang op de Eem

Figuur: locatie van punten waar WAQUA berekeningen zijn uitgevoerd

De waterstanden langs de Randmeerdijken kunnen worden aangehouden, zoals DHV die voor de toetsing in 2003 heeft aangehouden. Alleen langs het Nuldernauw is in 2003 voor de toetsing van de Putterzeedijk de waterstand aangehouden, die aan de Nijkerkernauw zijde van de Nijkerkersluis te verwachten is. In 2004 is met het ProMoVera model voor het afgesloten gedeelte van de Randmeren een aangepaste MHW-stand berekend. Deze nieuwe MHW-stand bedraagt voor de Putterzeedijk NAP+0,6 m, een afname van 1,0 m ten opzichte van de eerder aangehouden waarde.

MHW-STANDEN EN KRUINHOOGTEN LANGS DE RANDMEREN

puntnummer	Omschrijving punt	MHW-stand (m+NAP)	Kruinhoogte (m+NAP), met waakhoogte incl. 0,1 m voor buioscillaties e.d.
1	Stichtse brug	1,0	Nvt
2	Gooijergracht	1,1	Nvt
4	Oude Pol (14,8)	1,3	3,89
5	Spakenburg (12,1)	1,4	3,31/3,38; in kom 1,90
6	Oostdijk (10,7)	1,5	2,38
7	Nekkeveld (9,1)	1,5	3,12
8	Wielse sluis (7,3)	1,6	2,90
9	Nijkerkersluis (4,8)	1,6	2,80
A	Putterzeedijk	0,6	1,80

toetsresultaten voor de dijkvakken

De toetsing is hierna in tekst uiteen gezet. Een en ander is daarna verwerkt in A3-tabellen, waardoor een beter overzicht over de dijkvakken ontstaat. Tevens is op een overzichtskaart aangegeven welke delen van de dijken verbetering behoeven bij het nu berekende MHW 2006.

In het algemeen kunnen de toetsresultaten van DHV voor stabiliteit en piping worden aangehouden, omdat de MHW-stand vergelijkbaar is. Voor de kruinhoogte is opnieuw getoetst, omdat de waakhoogte wel wijzigt. Voor de Wakkerendijk wijzigt het MHW wel en deze dijk is geheel opnieuw getoetst. De Putterzeedijk was door DHV al bij de nieuwe MHW-stand getoetst (2004). De lengte waarover aanpassingen aan de dijken nodig zijn, blijkt ruim 22 km van de totale lengte van bijna 42 km te zijn. Deze dijken zijn vooral aan de oostzijde van de Eem gelegen.

Van de toetsing van de waterkerende kunstwerken is een samenvattende tabel uit het DHV rapport van de aanvullende toetsing (nov. 2005) opgenomen. Deze toetsresultaten van DHV kunnen nagenoeg geheel worden overgenomen.

dijkring 44, Kromme Rijn

Voor deze dijkring kunnen de eerder gerapporteerde resultaten van de toetsing worden gehandhaafd: de dijken hoeven niet te worden aangepast, aan enkele waterkerende kunstwerken (Ilpenslotersluis, Diemerdammersluis en beer bij Muiden) is een geringe aanpassing nodig.

dijkring 46, Eempolder

Wakkerendijk (km 0 – 8,7)
Dit dijkvak was oorspronkelijk (DHV, februari 2003) getoetst bij een maatgevende hoogwaterstand (MHW) van 1,1 m+NAP. Bij de herberekening wordt het MHW berekend op 0,34 m+NAP en blijft het voorland van de dijk zelfs op diverse plaatsen droog.

Gezien de ligging ten opzichte van de maatgevende windrichting kan een waakhoogte van 0,5 m (minimale waarde) worden aangehouden en is de kruinhoogte geen enkel probleem langs de Wakkerendijk, overal is zelfs een aanzienlijke overhoogte aanwezig. De genoemde waterhoogte is zodanig, dat er vaak een negatieve kerende hoogte optreedt ten opzichte van het maaiveld niveau achter de dijk. De microstabiliteit binnenwaarts is in het geval van een negatieve kerende hoogte geen probleem, omdat de freatische lijn van de grondwaterstand in de dijk niet hoog op loopt en niet op het binnentalud uittreedt. De val van het buitenwater tot de teen is maatgevend voor de buitenwaartse stabiliteit en de val bedraagt langs het dijkvak vaak maar 0,5 m. De breedte van de dijk is door de weg met fietspad op de kruin aanzienlijk (kruinbreedte ≥ 10 m). Bij de macrostabiliteit kan daardoor een zonering worden ingebracht bij de beoordeling, waardoor de eisen aan de te berekenen stabiliteitsfactoren op grotere afstand van het kerende buitentalud kleiner kunnen worden gesteld.

Algehele conclusie voor het dijkvak Wakkerendijk (dijkring 46): de oorspronkelijk geconstateerde problemen met de stabiliteit binnenwaarts, zowel macro als micro, is geen probleem meer. Ook de stabiliteit buitenwaarts zal geen probleem meer geven door de beperkte val. Aan de dijk zijn geen aanpassingen meer nodig.

De aansluiting van de dijk op de hoge gronden bij Baarn en Blaricum werd door DHV (2005) als "goed", respectievelijk "mogelijk te smal" getoetst. Door de lagere MHW-standen en de lagere nodige kruinhoogten wordt niet verwacht, dat de breedte van de kering op dat niveau bij Blaricum nog een probleem vormt.

Voor de kunstwerken in dit dijkvak (diverse niet afsluitbare duikers) geldt dat de afsluiting daarvan wel moet worden geregeld en aangepast. Bij een eerdere gedetailleerde toetsing heeft het waterschap geconstateerd, dat een enkele afsluiting voldoende is bij een geringe waterdiepte en geen golfaanval, omdat de waterhoeveelheid bij bezwijken van de duiker ter plekke kan worden geborgen.

dijkring 45, Gelderse Vallei

Putter Zeedijk (km 0 – 4,7)
Dit dijkvak was oorspronkelijk getoetst bij een MHW van 1,6 m+NAP (eenzelfde hoogte van het MHW als vóór de Nijkerkersluis). Door een nieuwe berekening met het model ProMoVera (DHV, mei 2004) blijkt het MHW slechts 0,6 m+NAP te worden achter genoemde sluis.

Als conservatieve en veilige schatting wordt voor de waakhoogte eenzelfde waarde van 1,2 m aangehouden als voor de sluis. De aanwezige kruinhoogte blijkt ruim te voldoen aan de minimale eis van 1,80 m+NAP. Het eerder geconstateerde plaatselijk piping-probleem is nu niet meer van toepassing (DHV, mei 2004). Wel is nog op enkele plaatsen nabij de Nijkerkersluis over totaal 0,9 km lengte een stabiliteitsprobleem buitenwaarts, door een aanwezig steil talud (DHV heeft in mei 2004 hieraan gerekend en de stabiliteitsfactoren blijken net onder 1,0 te liggen).

De aanwezige kunstwerken worden vooral op bediening sluitmiddelen als onvoldoende getoetst. Dat is onafhankelijk van de waterstand en de toetsing blijft derhalve onvoldoende.

De aansluiting op de hoge gronden bij Putten wordt door DHV (nov. 2005) als onvoldoende getoetst (minimale hoogte is 1,5 m + NAP en daarmee kleiner dan de benodigde 1,8 m + NAP). Indien echter rekening wordt gehouden met het aanwezige voorland, dat ook enigszins verhoogd ligt, dan kunnen de golfhoogten hier niet zo hoog worden als op het Nuldernauw en is een aanwezige waakhoogte van 0,9 m als ruim voldoende te beschouwen. De aansluiting op de hoge gronden bij Putten voldoet dus aan de eisen, maar het tracé moet nog wel op de leggertekeningen worden opgenomen.

Arkemheense Zeedijk (km 4,7 – 9,9), Oost- en Westdijk (km 9,9 – 12,4 en km 12,4 – 14,7)
Langs deze dijkvakken is geen wijziging in MHW cijfers opgetreden, dus de conclusies van DHV (opgesteld in diverse fasen) kunnen worden overgenomen.

De bekleding van deze dijken was eerst op grote delen een probleem en stabiliteit buitenwaarts ook in diverse deeltrajecten (DHV, feb. 2003). Bij een nadere toetsing op de steenbekleding (DHV, aug. 2003 en feb. 2004) bleek de bekleding toch aan de eisen te voldoen bij alle dijkvakken. De stabiliteit buitenwaarts blijft bij deze dijkvakken over grote delen problematisch. Langs de Oostdijk is daarnaast op veel plekken een piping-probleem aanwezig. De eerst als te laag getoetste delen van de kruinhoogte van de Westdijk, zijn met zeer beperkte aanpassingen (taludverflauwing buitenwaarts) als voldoende te toetsen.

De meeste kunstwerken langs deze dijkvakken scoren vooral op sterkte onvoldoende en die score blijft gehandhaafd.

Ook in Spakenburg worden de muren, kades en coupures als onvoldoende getoetst. Wel zijn bij een nadere analyse (DHV, nov. 2005) de damwandconstructies in Spakenburg "voldoende" getoetst.

Eemdijken algemeen (km 14,7 – 32,9)
Tussen dijkpaal 151 en 170 bij Eemdijk inundeert de Bekaaide Maatkade niet meer volledig. Daardoor wordt de hoogwaterstand in die polder beperkt tot NAP+ 0,6 m. In overleg met het Waterschap is besloten met gedeeltelijke inundatie geen rekening te houden en, net als elders langs de Eem, het MHW direct voor de primaire kering nagenoeg gelijk te houden aan de waterstand midden op de Eem. Hiermee wordt voorkomen dat de regionale kering, als absoluut noodzakelijk voor de primaire kering, op de legger moet worden opgenomen. Buiten de Bekaaide Maatkade is het MHW, ten opzichte van de eerder door DHV gehanteerde waarden, vergelijkbaar in de monding van de Eem (verschillen minder dan 5 cm tot helemaal nihil), een kleine afname van de waterstand van ruim 0,1 m rond de snelweg A1, nihil verschil nabij industriegebied Isselt, tot een verhoging van ruim 0,3 m bij het begin van de Eem in Amersfoort.

De eerder door DHV berekende waakhoogten zijn nu nader gedetailleerd. Stroomopwaarts van de A1 blijkt de door DHV gehanteerde 0,3 m extra opslag, in verband met de gewenste beperking van de golfoverslag (van 1,0 naar 0,1 l/s/m) niet nodig te zijn. De benodigde kruinhoogten blijven daardoor nabij het centrum van Amersfoort ongeveer op het ook oorspronkelijk berekende peil. De waakhoogten bij een golfoverslag van 0,1 l/s/m variëren van bijna 1 m in het zuiden van het dorp Eemdijk, tot bijna overal 0,5 m (minimaal aan te houden waarde) zuidelijk van de snelweg A1.

Door de verhoogde MHW standen neemt meer stroomopwaarts in Amersfoort in beginsel de stabiliteitsfactor af en is ook het piping gevaar groter, omdat de kerende hoogte groter wordt. Elders kan de toetsing van DHV (uit 2003, met latere aanvullingen) worden aangehouden, alleen de kruinhoogte moet opnieuw worden getoetst, omdat de benodigde hoogten kleiner worden.

De toetsing van de diverse kunstwerken kan worden gehandhaafd, omdat stroomafwaarts van snelweg A1 diverse een score voldoende kregen en de optredende waterstand slechts zeer weinig tot nihil wijzigt. Stroomopwaarts van de snelweg A1 is de waterstand ongeveer gelijk gebleven en in Amersfoort iets toegenomen. Het toetsingsresultaat van DHV (nov. 2005) wordt gehandhaafd. Een en ander is in bijgevoegde tabel uit het DHV rapport samengevat.

Eemdijk (km 14,7 – 21,3)
Langs het hele dijkvak is het MHW vergelijkbaar aan de vroeger aangehouden MHW-hoogte en kunnen de toetsresultaten van DHV worden gehandhaafd.

Dit betekent voor de stabiliteit buitenwaarts overal langs dit dijkvak een probleem. De stabiliteit binnenwaarts blijkt plaatselijk twijfelachtig te zijn. Wat betreft piping zijn langs het dijkvak Eemdijk enkele plekken die niet voldoen aan de pipingcriteria (toetsresultaat DHV handhaven). De kruinhoogte voldoet op de volgende gedeelten niet aan de eisen en moeten gemiddeld circa 0,2 m worden verhoogd: op enkele plekken tussen km 16,2 en 17,1 (tekort 0,05 tot 0,15 m), van km 17,4 tot 18,4 (0,15 tot 0,35 m), km 18,8 - 19,4 (0,1 tot 0,3 m), bij km 19,65 (0,1 m), tussen km 19,9 en 20,7 (0,2 tot 0,4 m) en vanaf km 21,1 (tekort 0,1 tot 0,2 m). Tussen km 14,7 en 15,1 zijn maatregelen aan het buitentalud nodig voor verbetering van de bekleding en is een verflauwing van het buitentalud nodig om een kruinverhoging te beperken.

De meeste kunstwerken zijn voldoende getoetst. Coupure Vetter is onvoldoende getoetst, maar is intussen aangepast. Meer stroomopwaarts voldoen enkele coupures en een duiker niet aan de constructieve eisen.

Eemlandsedijk (km 21,3 – 24,4)
Het MHW is vergelijkbaar met de hoogte die oorspronkelijk door DHV voor de toetsing is gebruikt. Het verschil is zo beperkt (circa 0,1 m lager) dat de toetsconclusies voor de stabiliteit geheel kunnen worden overgenomen.

Stabiliteit buitenwaarts is een probleem van km 22,4 – 23,7. De stabiliteit binnenwaarts is geen probleem. De veiligheid tegen piping is soms net voldoende (tot km 21,7) en onvoldoende van km 22,8 tot 23,2. De kruinhoogte moet veelal ongeveer even hoog worden als oorspronkelijk werd gedacht en is onvoldoende hoog tot km 21,9 (tekort 0,1 tot 0,4 m), bij km 23,5 (tekort 0,2 m) en bij km 23,95 (tekort 0,6 m). Stroomopwaarts van de A1 moet de kruin minder worden verhoogd dan eerst werd gedacht, doordat een minimale waakhoogte van 0,5 m voldoende is.

Van de kunstwerken voldoen de coupures aan de eisen, de duikers niet (problemen met piping en afsluiting).

Slaagsedijk (km 24,4 – 27,3)
Het MHW is weer vergelijkbaar als door DHV bij de toetsing is gebruikt, maar door een geringere waakhoogte is de benodigde kruinhoogte lager. De toetsresultaten van DHV kunnen voor de stabiliteit dan ook nagenoeg geheel worden overgenomen, alleen de kruinhoogte moet weer worden getoetst.

Stabiliteit buitenwaarts is geen probleem, maar de stabiliteit binnenwaarts is over grote gedeelten onvoldoende of twijfelachtig. Piping is bijna overal langs dit dijkvak een probleem. De kruinhoogte is onvoldoende van km 24,7 tot km 25,5 (tekort 0,1 tot soms 0,2 m) en van km 25,9 tot 26,8 (tekort 0,1 tot 0,3 m).

Van de kunstwerken zijn de duikers twijfelachtig of onvoldoende (op de onderdelen constructie en piping), de coupure v/d Hengel voldoet aan de eisen.

Grebbeliniedijk (km 27,3 – 32,9)
Het MHW wordt hier vooral in de stad Amersfoort steeds hoger ten opzichte van de door DHV gebruikte hoogten en loopt op van circa 0,1 m lager bij het begin van dit dijkvak, via nagenoeg geen verschil bij het industrieterrein Isselt van Amersfoort, tot circa 0,35 m hoger nabij de spoorbaan in het centrum van de stad. De waakhoogte is overal beperkt tot de minimale waarde van 0,5 m, waardoor de benodigde kruinhoogte vaak iets lager wordt dan door DHV werd aangehouden

Voor de stabiliteit buitenwaarts treden meer problemen op aan het eind van het dijkvak, omdat de oorspronkelijk net voldoende hoge stabiliteitsfactor bij het verhoogde MHW daalt tot onder de eis, echter vanaf km 31,0 voldoet de damwand in de kruin constructief wel aan de eisen (DHV, nov. 2005). De stabiliteit binnenwaarts is over een groot benedenstrooms deel van het dijkvak een probleem en voldoet niet aan de eisen. In het midden en het bovenstroomse deel van het dijkvak voldoet de dijk qua stabiliteit wel aan de eisen, onder andere door de eerder genoemde damwand. Piping voldoet over grote delen van de dijk tot ongeveer de stad Amersfoort niet aan de eisen. De aanwezige kwelweglengte voldoet in Amersfoort nog net aan de eisen bij het verhoogde MHW en er is net geen pipinggevaar. Opgemerkt wordt hierbij, dat slechts beperkte onderliggende gegevens in de stad beschikbaar zijn. De kruinhoogte is te laag van km 27,6 – 28,0 (tekort 0,2 m tot maximaal 0,6 m), bij km 28,8 en km 29,4 (steeds 0,1 m tekort), bij km 31,3 (0,8 m tekort) en in de stad vanaf km 31,7 (tekort van 0,1 tot maximaal 1,0 m).

Hierbij moet worden opgemerkt dat van het waterschap in maart 2006 hoogtecijfers van de kruin zijn ontvangen van km 26,5 tot het eind van de Grebbeliniedijk in Amersfoort, die soms sterk afwijken van de door DHV gehanteerde kruinhoogten. Er komen 0,6 m hogere kruinen voor, maar ook bijna 1 m lagere waarden. In het algemeen is echter de nu opgegeven kruinhoogte groter dan de waarden die DHV heeft aangehouden. Problemen met de kruinhoogte zouden langs de Grebbeliniedijk nog slechts optreden bij km 27,4 (tekort 0,3 m) en van km 31,7 tot 32,4 (tekort 0,1 tot 0,2 m). Elders zou de kruinhoogte bij de door het waterschap opgegeven hoogten voldoende zijn. Gezien de verschillen menen wij dat naar de werkelijk aanwezige kruinhoogte (vanaf de A1 lijken de getallen wat onnauwkeuriger in de tabellen van DHV) nader onderzoek plaats dient te vinden.

In dit dijkvak is het enige aanwezige waterkerende kunstwerk gemaal Malesluis "voldoende" getoetst.

De aansluiting op de hoge gronden in de stad Amersfoort is onvoldoende. Ook het *industriegebied Isselt vertoont onvoldoende hoogte, zoals uit de aanwezige puthoogten kan* worden afgeleid (ligging van enige decimeters boven tot enige decimeters onder toetspeil HR 2006). De waterkering sluit in Amersfoort niet aan op de hoge gronden. In het onderzoek van DHV (nov. 2005) worden enige alternatieve oplossingen genoemd (kortsluiting stroomopwaarts van Isselt of bij stuw Balladelaan, of een nieuwe kering in de Eem plaatsen voor afsplitsing Valleikanaal), die nader moeten worden onderzocht op de haalbaarheid. Daarbij is ook aandacht nodig naar de gevolgen van opstuwing stroomopwaarts van een eventuele kering in de stad Amersfoort.

veranderingen toetsresultaten door maatregelen onder Stichtse brug (keermiddel) en Hollandse brug (weerstandgeul)

In de notitie van Witteveen +Bos worden een aantal verschillende maatregelen uit de startnotitie (DHV, feb. 2005) uitgewerkt op de gevolgen voor de aan te houden waterstanden ("oplossend vermogen maatregelen"). Deze verschillen zijn in navolgende tabel samengevat.

VERANDERING IN WATERSTANDEN IN CENTIMETERS DOOR MAATREGELEN IN RANDMEREN EN MONDING EEM

maatregel	afname Eemmeer	afname Nijkerkernauw	afname midden Eem bij Eemdijk (punt 6)	afname midden Eem bij Amers-foort (punt 21)
Kering Hollandse brug	-45	-25	-33	-8
Kering Stichtse brug	-55	-55	-52	-26
Kering Eemmond	+5	+5	+9	-20
Weerstandgeul Hollandse brug	-10	-5	-6	-5
Weerstandgeul Stichtse brug	-5	-15	-5	-11
Beide weerstandgeulen	-15	-25	-12	-16
Kering H.b., weerstand S.b.	-50	-35	-38	-18
Kering S.b., weerstand H.b.	**-50**	**-50**	**-44**	**-22**
Kering E.mond, beide weerstandgeulen	-15	-15	+1	-25
Aflaten water oostzijde	-10	-15	-7	-8
Aflaten water en beide weerstandgeulen	-15	-20	-26	-26
Kering E.mond, aflaten water en beide weerstandgeulen	-15	-25	+18	-27
Eilanden Almere	0	0	0	0
Kering S.b. en eil. Almere	? (foute rapp.)	? (foute rapp.)	-52	-26
Beide weerstandgeulen en eil. Almere	-5	-5	-12	-16
Aflaten water en eil. Almere	-10	-15	-8	-8
Kering E. mond, aflaten water en eil. Almere	-10	-15	+1	-21
Aflaten water, eil. Almere en weerst. H.b.	-10	-15	-17	-15

Voor de donker aangeven maatregel "kering onder de Stichtse brug, gecombineerd met een weerstandgeul onder de Hollandse brug" kunnen redelijk maximale verlagingen worden verwacht, waarbij de effecten in de omgeving juist beperkt zullen zijn. Voor dit alternatief is globaal onderzocht wat de veranderingen zijn in de toetsing van de dijken langs de Zuidelijke Randmeren en de Eem.

Voor de Wakkerendijk wordt de reserve nog groter. Het voorland blijft droog en het is de vraag of aan de duikers nog maatregelen nodig zijn. De Putterzeedijk ligt achter de Nijkerkersluis en de plaatselijke problemen met de buitenwaartse stabiliteit blijven een probleem. Voor de Arkemheense zeedijk blijft allen het oostelijke buitenwaartse stabiliteitsprobleem spelen. Elders zijn die problemen opgelost. Voor de Oost- en Westdijk blijft het piping-probleem langs de Oostdijk spelen en is het buitenwaartse stabiliteitsprobleem opgelost. Dit is echter niet het geval bij de Westdijk; daar blijven de buitenwaartse stabiliteitsproblemen spelen. Voor de kruinhoogten langs de Eem zullen nog slechts op enkele plekken maatregelen nodig zijn. Dit betreffen steeds zeer plaatselijke punten en niet meer dijkstrekkingen van grotere lengte, behalve in Amersfoort vanaf km 31,7. De piping-, de bekledings- en de buitenwaartse stabiliteitsproblemen blijven voor de Eemdijk spelen. De problemen met piping en buitenwaartse stabiliteit blijven bij de Eemlandse dijk van kracht. Langs de Slaagsedijk worden de pipingproblemen meer plaatselijk, dan over de gehele dijkvak lengte. De binnenwaartse stabiliteitsproblemen blijven spelen in dit dijkvak. De MHW-verlagingen langs de Grebbeliniedijk zijn niet van dien aard dat grote veranderingen in de toetsingsresultaten moeten worden verwacht.

maatregelen aan dijken die onvoldoende zijn getoetst

In het navolgende worden enige oplossingen in algemene zin weergegeven, die geconstateerde tekortkomingen teniet kunnen doen. Het is soms mogelijk dat één oplossing meerder problemen tegelijk aanpakt. Ook kan op plekken met hoge LNC-waarden (landschappelijke, natuur- of cultuurhistorische waarden) een uitgekiende oplossing, eventueel een constructie in of aan het grondlichaam, een goede oplossing blijken te zijn.

Daar waar onvoldoende kruinhoogte aanwezig is, kan de kruin, inclusief een eventueel aanwezige weg worden verhoogd. Ligt langs de weg aan weerzijden of eenzijdig bebouwing, dan kan voor een goede ontsluiting naar de panden de dijk worden verschoven, of kan met een muur- / damwandconstructie, of met een tuimelkade langs de weg, de kruin worden verhoogd, zonder dat de weg in hoogte wijzigt.

Harde bekleding die niet voldoet, kan worden vervangen door een andere steenafmeting. Voldoet een grasbekleding niet aan de eisen, dan kan aangepast beheer een oplossing zijn. Dit is wel een oplossing die pas op termijn aan de eisen zal voldoen.

Waar onvoldoende stabiliteit buitenwaarts aanwezig is, kan het talud worden verflauwd (tevens een goede uitwerking bij een kruinverhoging), of kan buitendijks een aanberming worden aangelegd. Dit laatste is vooral in waterpartijen een goede oplossing, ook voor eenvoudig onderhoud en beheer van de dijk. In dicht bewoonde dijkgedeelten kan eventueel een damwand in de buitenkruin een vervangend stabiel buitentalud vormen.

Binnendijks bestaan dezelfde oplossingen bij onvoldoende stabiliteit; aanleg binnendijkse aanberming, verflauwing binnentalud, eventueel een damwandconstructie aanbrengen.

Is piping-gevaar aanwezig, dan kan door een kleilaag buitendijks de kwelweglengte vergroot worden. Is er sprake van een schaardijk (geen voorland aanwezig), dan kan een binnendijkse aanberming worden aangelegd (ook een oplossing bij onvoldoende binnenwaartse stabiliteit). Bij in het achterland aanwezige bebouwing bestaat de mogelijkheid een verticaal kwelscherm in de binnenteen in te brengen.

WAKKERENDIJK (46)

Geen aanpassingen nodig aan de dijk

LEGENDA

g	GOED
v	VOLDOENDE
?	TWIJFELACHTIG, NIET TE BEPALEN
o	ONVOLDOENDE

Status: IN BEWERKING

Project: TOETSING DIJKEN VALLEI & EEM

Grontmij

Opdrachtgever: WATERSCHAP VALLEI & EEM

Onderdeel: DIJKVAK WAKKERENDIJK

Besteknummer:

Formaat: A3

Schaal:

Projectnummer:

Tekeningnummer: 44A-45038

Gew.:

Datum:

Get.: JvdL

Gez.:

Acc.:

Datum: 17-01-2006

Bladnummer: 1/7

Filenaam : 44A45038

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 17-01-2006

PUTTERZEEDIJK (45, RANDMEREN)

Nog 0,9 km dijk te verbeteren, één bezwijk-mechanisme

LEGENDA

g	GOED
v	VOLDOENDE
?	TWIJFELACHTIG, NIET TE BEPALEN
o	ONVOLDOENDE

Status:	IN BEWERKING
Project	TOETSING DIJKEN VALLEI & EEM
Opdrachtgever	WATERSCHAP VALLEI & EEM
Onderdeel	DIJKVAK PUTTERZEEDIJK
Besteknummer	
Formaat	A3
Schaal	
Projectnummer	
Tekeningnummer	44A-45039
Gew.	
Datum	
Get.	JvdL
Gez.	
Acc.	
Datum	17-01-2006
Bladnummer	2/7

Grontmij

Filenaam : 44A45038

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 17-01-2006

ARKEMHEENSEZEEDIJK

in febr. 2004 alnog voldoende geacht.

Nog 2,0 km dijk te verbeteren, één kernwijl-mechanisme

LEGENDA

g	GOED
v	VOLDOENDE
?	TWIJFELACHTIG, NIET TE BEPALEN
o	ONVOLDOENDE

Status: IN BEWERKING

Project: TOETSING DIJKEN VALLEI & EEM

Grontmij

Opdrachtgever: WATERSCHAP VALLEI & EEM

Onderdeel: DIJKVAK ARKEMHEENSEZEEDIJK

Besteknummer:

Formaat: A3

Schaal:

Projectnummer:

Tekeningnummer: 44A-45040

Gew.:

Datum:

Get.: JvdL

Gez.:

Acc.:

Datum: 17-01-2006

Bladnummer: 3/7

Filenaam : 44A45038

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 17-01-2006

Nog 3,6 km dijk te verbeteren, vaak voor één bezwijkmechanisme

LEGENDA

g	GOED
v	VOLDOENDE
?	TWIJFELACHTIG, NIET TE BEPALEN
o	ONVOLDOENDE

Status:	IN BEWERKING
Project	TOETSING DIJKEN VALLEI & EEM
Opdrachtgever	WATERSCHAP VALLEI & EEM
Onderdeel	DIJKVAK OOSTDIJK + WESTDIJK
Besteknummer	
Formaat	A3
Schaal	
Projectnummer	
Tekeningnummer	44A-45041
Gew.	
Datum	
Get.	JvdL
Gez.	
Acc.	
Datum	17-01-2006
Bladnummer	4/7

Grontmij

Filenaam : 44A45038

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 17-01-2006

EEMDIJK (45, EEM)

* DHV (nov. 2003)

** Door golfbreking Beliaraide Maatkade

*** DHV (nov 2005)

Hele dijkvak (6,6 km) aan te passen, minder bezwijkmechanismen.

LEGENDA

g	GOED
v	VOLDOENDE
?	TWIJFELACHTIG, NIET TE BEPALEN
o	ONVOLDOENDE

Status:	IN BEWERKING							
Project	TOETSING DIJKEN VALLEI & EEM							Grontmij
Opdrachtgever	WATERSCHAP VALLEI & EEM							
Onderdeel	DIJKVAK EEMDIJK			Besteknummer		Formaat	Schaal	
						A3		
Projectnummer	Tekeningnummer	Gew.	Datum	Get.	Gez.	Acc.	Datum	Bladnummer
	44A-45042			JvdL			17-01-2006	5/7

Filenaam : 44A45038

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 17-01-2006

Nog 4,9 km dijk te verbeteren.

LEGENDA

g	GOED
v	VOLDOENDE
?	TWIJFELACHTIG, NIET TE BEPALEN
o	ONVOLDOENDE

Status:	IN BEWERKING
Project	TOETSING DIJKEN VALLEI & EEM
Opdrachtgever	WATERSCHAP VALLEI & EEM
Onderdeel	DIJKVAK EEMLANDSEDIJK + SLAAGSEDIJK
Besteknummer	
Formaat	A3
Schaal	
Projectnummer	
Tekeningnummer	44A-45043
Gew.	
Datum	
Get.	JvdL
Gez.	
Acc.	
Datum	17-01-2006
Bladnummer	6/7

Grontmij

Filenaam : 44A45038

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 17-01-2006

GREBBELINIEDIJK

Nog 4,1 km dijk te verbeteren.

LEGENDA

g	GOED
v	VOLDOENDE
?	TWIJFELACHTIG, NIET TE BEPALEN
o	ONVOLDOENDE

Status: IN BEWERKING

Project: TOETSING DIJKEN VALLEI & EEM

Grontmij

Opdrachtgever: WATERSCHAP VALLEI & EEM

Onderdeel: DIJKVAK GREBBELINIEDIJK

Besteknummer:

Formaat: A3

Schaal:

Projectnummer:

Tekeningnummer: 44A-45044

Gew.:

Datum:

Get.: JvdL

Gez.:

Acc.:

Datum: 17-01-2006

Bladnummer: 7/7

Filenaam : 44A45038

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Plotdatum : 17-01-2006

Toetsing Waterkerende Kunstwerken (DHV, nov. 2005)

DIJKRING 45

Nr	Km	dwars profiel		Naam	HT Kruin-hoogte	STC Sterkte constructie	AMC Sterkte afsluitmiddelen	STP Piping	AMB Bediening afsluitmiddelen	Eind resultaat toets	Inspectie	Opmerkingen
												Voor alle kunstwerken en duikers geldt dat het calamiteitenplan in 2005 aangepast wordt naar een jaarlijkse toetsing met schriftelijke vastlegging.
Putter zeedijk / Arkenheemse zeedijk / Oostdijk												
*Putter Zeedijk categorie c												
O1*	0,7	6	7	Inlaatduiker nabij A28	n.v.t.	voldoende	voldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Er is geen dubbele kering aanwezig.
O2*	3,1	31	32	Puttergemaal	voldoende	voldoende	voldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Er is geen dubbele kering aanwezig.
O3	5,4	54	55	Inlaatduiker Arkersluis	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	goed	onvoldoende		Wordt niet meer bediend en is altijd afgesloten.
O4	5,35	53	54	Arkersluis	voldoende	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	1998, onderhoudsloestand beoordeeld als goed.
O5	7,3	73	74	Wietse Sluis	onvoldoende	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	De kerende hoogte is onvoldoende, er is geen dubbele kering aanwezig.
O6	9,9	100	101	Laakse Duiker	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Onderhoudsstaat van de afsluitende constructieonderdelen is slecht. Sluitingsprocedure voor kleine duikers vastleggen.
O7	10,8	108	109	Waterzuivering				VERVALLEN				VERVALLEN
O8	11,2	113	114	Gemaal Veendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	voldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Afsluitmiddelen zijn niet sterk genoeg
Westdijk												
W0	13,45	134	135	Duiker Westdijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	voldoende	onvoldoende		Constructie en sterkte afsluitmiddel onbekend
W1	13,9	139	140	Duiker Westdijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	voldoende	onvoldoende		Constructie en sterkte afsluitmiddel onbekend
W3	14,4	144	145	Gemaal Westdijk	n.v.t.	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Geen opmerkingen
Eemdijk												
V1	15,45	154	155	Coupure Malenstein	voldoende	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende		Geen opmerkingen
V2	15,75	158	159	Coupure Poort				VERVALLEN				VERVALLEN
V3	15,9	159	160	Coupure Vedder	voldoende	voldoende	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende		Constructie voldoet niet op piping. Volgens opgave van het waterschap wordt dit november 2005 aangepast.
V4	16,2	162	163	Duiker Eemdijk	n.v.t.	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Geen opmerkingen
V5				Coupure Huijgen	voldoende	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende		Geen opmerkingen
V6	16,8	167	168	Coupure Maatweg	voldoende	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende		Geen opmerkingen
V7	16,95	170	171	Coupure van Twillert				VERVALLEN				VERVALLEN
E1	17,05	171	172	Coupure v.d. Wiele	voldoende	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende		Geen opmerkingen
E3	17,3	173	174	Coupure W. Varenkamp	voldoende	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende		Geen opmerkingen
E4	17,35	174	175	Coupure Pontveer	voldoende	voldoende	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende		Constructie voldoet niet op piping.
E6	18,45	184	185	Duiker Eemdijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	goed	onvoldoende		Constructie en sterkte afsluitmiddel onbekend
E7	19,1	191	192	Coupure Hoeve				VERVALLEN				VERVALLEN
E9	19,6	196	197	Duiker Eemdijk	n.v.t.	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende		Geen opmerkingen
E9,5	19,6	196	197	Duiker Eemdijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	voldoende	onvoldoende		Constructie en sterkte afsluitmiddel onbekend
E14	20,8	208	209	Duiker Eemdijk	n.v.t.	voldoende	voldoende	voldoende	voldoende	voldoende		Geen opmerkingen
E13	21,6	216	217	Gemaal De Haar	n.v.t.	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Geen opmerkingen
Z1	22,50	0	1	Coupure Arends N	voldoende	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende		Geen opmerkingen
Z1	22,55	0	1	Coupure Arends Z	voldoende	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende		Geen opmerkingen
Z2	23,4	9	10	Duiker Zuidereind	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende		Kwelweglengte is onvoldoende. Constructie en sterkte afsluitmiddel is onbekend
Z3	23,85	14	15	Duiker Zuidereind	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende		Kwelweglengte is onvoldoende. Constructie en sterkte afsluitmiddel is onbekend
S1	24,45	19	20	Gemaal Zeldert	voldoende	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende		Geen opmerkingen
S1-S2	25,2	27	28	Duiker Zuidereind tussen S1 en S2						geen oordeel		Ontbreekt nog. Niet gevonden bij inventarisatie
S2	26,6	41	42	Duiker Slaagse Dijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende		Kwelweglengte is onvoldoende. Constructie en sterkte afsluitmiddel is onbekend
S3	27,0	44	45	Coupure vd Hengel	voldoende	voldoende	voldoende	goed	goed	voldoende		Geen opmerkingen
G1	27,9	53	54	Gemaal Malesluis	n.v.t.	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Geen opmerkingen

Grebbedijk				Kruinhoogte	Sterkte constructie	Piping&Heave	Stabiliteit grondlichaam	Bediening afsluitmiddelen	totaal score
8,5			Witte Sluis						
54			Grebbesluis						
11-13			damwand havenarm						
11			damwand dp 11					nvt	
23			damwand dp 23					nvt	
49			damwand dp 49					nvt	
52			kistdam dp 52					nvt	

DIJKRING 46

Nr	km	dwarsprofiel		Naam								
Vet, Koo- en Meentdijk												
V1	1,3		72	Duiker Gooyergracht O van	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	voldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Sterkte afsluitmiddel onbekend
M1	2,2	65	66	Duiker 1e Molensloot	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
M2	3,0	57	58	Duiker 2e Molensloot	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	onvoldoende	onvoldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
M3	3,7	50	51	Duiker 3e Molensloot	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
M4	4,45	43	44	Duiker Meentweg	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
M5	4,6	42	43	Duiker Meentweg	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
M6	4,75	40	41	Duiker Zuidelijke Wendwete	n.v.t.	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende		Geen opmerkingen
E1	5,2	36	37	Duiker Eemnesservaart	n.v.t.	voldoende	voldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Sterkte afsluitmiddel onbekend. Geen 2e kering. Sluitingsprocedure vastleggen voor kleine duikers.
Wakkerendijk												
W1	5,7	32	33	Duiker Bijster Stammesloot	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W2	5,8	30	31	Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende	onvoldoende		Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan
W3	5,95	28	29	Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W4	6,3	25		Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel onbekend. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan
W5	6,45	23	24	Duiker Wakkerendijk		voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel onbekend. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan
W6	6,55	22	23	Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel onbekend. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan
W7	6,75	20	21	Duiker Jonge Jaapesloot	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W8	6,9	19	20	Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W9	7,1	16	17	Duiker Wakkerendijk		voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W10	7,35	14	15	Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W11	7,4	13	14	Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W12	7,55	12	13	Duiker Anna Louwensloot	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	voldoende	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W13	7,7	10	11	Duiker Hoofdwatergang nr 3	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W14	7,8		10	Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	goed	onvoldoende	onvoldoende		Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het calamiteitenplan. Sluitingsprocedure vastleggen voor de kleine duikers.
W15	8,35	3	4	Duiker Wakkerendijk	n.v.t.	voldoende	onvoldoende	onvoldoende	onvoldoende	onvoldoende	Inspectie uitgevoerd aug. 2005	Afsluitmiddel ontbreekt. Locatie en naamaanduiding duidelijk vastleggen in het clamiteitenplan. Kwelweglengte is niet lang genoeg

BIJLAGE VI Kenmerkende dwarsprofielen

De tekeningen van de dwarsprofielen schetsen de verbetering van de dijken in het alternatief dijkverbetering. In tekst is aangegeven wat naast een keermiddel nog aanvullend aan dijkverbetering moet gebeuren.

0.00m NAP
TALUD VERFLAUWEN TOT 1:4
BIJ TOEPASSING KEERMUREN:
GEEN BAKLAGEN, ADDITIEF SLURF
EVE DEZELFDE VERWETTERING

| | | |

BIJ TOEPASSING KEERMODEL
GEEN AANPASSING NODIG
THEORETISCH 1:2.5 TALUD BESCHIKBAAR
1:2.5
TALUD VERPLAUWEN TOT 1:4
0.00m NAP
DWARSPROFIEL BUITEN OOSTMAAT GELEGEN
ONDERZIJDE DEKLAAG cs. N.A.P. -3.70m

| | | |

DWARSPROFIEL NR 110

DWARSPROFIEL NR 117

DWARSPROFIEL NR 120

DWARSPROFIEL NR 132

DWARSPROFIEL NR 142

DWARSPROFIEL NR 150

DWARSPROFIEL NR 165

Status: IN BEWERKING

Grontmij

Project: TOETSING DIJKEN VALLEI EN EEM

Opdrachtgever: WATERSCHAP VALLEI EN EEM

Onderwerp: KENMERKENDE PROFIELEN
DP110-117-120-132-142-150-165

Rev.	Wijziging	Ont.	Tek.	Ken.	Projectnummer	Plannaam	Bladnummer
					193536	44A46239	2-4
					Bestandsnummer	Formaat	Schaal
						A0	1:100
					Ont. MB	Datum 13-07-2006	Tekeningnummer 44A-46264

© Grontmij Groep. Alle rechten voorbehouden

Plotdatum 19-10-2006

DWARSPROFIEL NR 174

DWARSPROFIEL NR 183

DWARSPROFIEL NR 194

DWARSPROFIEL NR 205

DWARSPROFIEL NR 218

DWARSPROFIEL NR 231 (OUD 8)

DWARSPROFIEL NR 249 (OUD 26)

DWARSPROFIEL NR 262 (OUD 39)

DWARSPROFIEL NR 274 (OUD 51)

Status: IN BEWERKING

Grontmij

Project: TOETSING DIJKEN VALLEI EN EEM

Opdrachtgever: WATERSCHAP VALLEI EN EEM

Onderdeel: KENMERKENDE PROFIELEN
DP174-189-194-205-218-231-249-262-274

Nr.	Wijziging	Det.	Ont.	Acc.	Projectnummer	Tekeninr.	Blaadnummer
					193536	44A46239	3-4
					Beeldnummer	Formaat	Schaal
						A0	1:100
					Det. MB	Datum 13-07-2006	Tekeningnummer 44A-46265

Plotdatum 19-10-2006

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

0.00m NAP
AANBRENGEN DAMWAND

| | | |