STOWA, Mei 2014

Dit document is verouderd. Wij verwijzen u naar de Digigids/Digispectie. Deze kunt u vinden op http://digigids.hetwaterschapshuis.nl/.

stowa

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

GRIP OP KWALITEIT VISUELE WAARNEMINGEN



VERBETERING INSPECTIE WATERKERINGEN

VIW 2007 01
RWS WD 2007 008

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

VERBETERING INSPECTIE WATERKERINGEN
GRIP OP KWALITEIT VISUELE WAARNEMINGEN



ISBN 978.90.5773.358.1

stowa@stowa.nl WWW.stowa.nl
TEL 030 232 11 99 FAX 030 231 79 80
Arthur van Schendelstraat 816
POSTBUS 8090 3503 RB UTRECHT

Publicaties van de STOWA kunt u bestellen bij:
Hageman Fulfilment POSTBUS 1110, 3330 CC Zwijndrecht,
TEL **078 623 05 00** FAX 078 623 05 48 EMAIL info@hageman.nl
onder vermelding van ISBN of STOWA rapportnummer en een afleveradres.

COLOFON

UITGAVE STOWA, Utrecht 2007

OPDRACHTGEVERS

	STOWA	L.R. Wentholt
	DWW	P.J.L. Blommaart

PROGRAMMAREGISSEUR

	G.M. Moser	Partner in Water Management B.V.

PROGRAMMAGROEP

	B. van der Roest	RWS Noordzee (voorzitter)
	M. Guichelaar	Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard
	R. Joosten	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
	K. Klaassens	Provincie Groningen
	H. Noordtzij	Hoogheemraadschap Delfland
	C. van Ackooij	Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden
	R. van Oort	RWS Adviesdienst Geoinformatie V en W
	R. Stellingwerff	Waternet
	L.C. Vendrik	Waterschap Brabantse Delta
	L.P. Zijlstra	Wetterskip Fryslân

AUTEURS	H.A. Schelfhout	GeoDelft
	L.M.J. Temmerman	GeoDelft

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau

STOWA VIW 2007-01
RWS WD 2007-008
ISBN 978.90.5773.358.1

TEN GELEIDE

Naar aanleiding van de kadeverschuiving bij Wilnis en Terbregge in de zomer van 2003 en de verzakking van de kanaaldijk bij Stein in januari 2004, is door Stichting Toegepast onderzoek Waterbeheer (STOWA) en Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat (DWW) besloten een gezamenlijk onderzoek te doen naar mogelijke verbeteringen van inspecties van waterkeringen, het onderzoeksprogramma Verbetering Inspecties Waterkeringen (VIW).
Het project "Grip op kwaliteit visuele waarnemingen" is onderdeel van dit onderzoeksprogramma VIW en heeft als *doel een systematiek te bieden voor vastlegging van visuele waarnemingen bij reguliere inspecties van waterkeringen*. De uitvoering van dit project is door GeoDelft verzorgd.
Een wens van de waterkeringbeheerders is de inrichting en uitvoering van visuele inspecties te stroomlijnen en de resultaten reproduceerbaar te maken. Visuele waarnemingen zijn persoonsgebonden en daarmee per definitie subjectief. In onderhavig project is verondersteld dat door oefening visuele waarnemingen subjectiever zijn te maken. Van belang daartoe is dat er een referentiekader is. Hiervoor is bij waterkeringbeheerders vergelijkingsmateriaal verzameld. Dit materiaal bestaande uit digitale foto's van elementen van diverse soorten waterkeringen is door een deskundige jury beoordeeld en geordend naar een viertal kwaliteitsniveaus. Hiermee is een referentiekader gecreëerd waaraan veldinspecteurs hun de waarnemingen kunnen spiegelen. Het rapport laat zien dat de aanpak kan werken.
De groene gids waar de referentiebeelden in zijn verzameld, is echter bij lange na nog niet compleet. Hier ligt een uitdaging om met de waterkeringbeheerders tot een complete gids te komen. Het uniformer en objectiever vastleggen van visuele waarnemingen is overigens ook de eerste stap in het transformeren van beeldgegevens naar informatie over de actuele toestand van waterkeringen. De getoonde aanpak is mogelijk een systematische opstap naar geautomatiseerde beeldverwerking. Er lijkt perspectief voor de verkende ontwikkeling. Er moet echter ook nog veel gebeuren. Hier ligt een uitdaging voor STOWA om samen met RWS en de waterschappen uitzicht te bieden op een goed vooruitzicht.

Utrecht, oktober 2007

De directeur van de STOWA,
Ir. J.M.J. Leenen

SAMENVATTING

Voor een systematische en meer uniforme vastlegging van visuele waarnemingen van waterkeringen is een landelijke gids wenselijk. Om de haalbaarheid en de opzet van een dergelijke gids na te gaan zijn drie workshops gehouden met deskundigen van waterkeringen. De deskundigen waren geselecteerd naar ervaring op de volgende typen waterkeringen: rivierdijken, zeedijken, duinen en regionale keringen.

In de workshops werd de kwaliteit van verschillende elementen van de genoemde waterkeringen aan de hand van foto's door de deskundigen beoordeeld. De foto's waren gerangschikt naar type kering en element en werden in serie aangeboden. Bij elke foto werden de deskundigen gevraagd een duiding te geven van de kwaliteit van het beschouwde element. Er waren vier mogelijkheden: Goed, Redelijk, Matig of Slecht. In totaal zijn circa 350 foto's de revue gepasseerd.

Hoewel de deskundigen het niet altijd direct met elkaar eens waren, werden grote verschillen in de kwaliteitsduidingen via discussie veelal geslecht. In de meeste gevallen werd bij de herkansing een meer eenduidige score voor de kwaliteitsduiding verkregen.

Uit de evaluatie van de workshops kwam naar voren dat het nut van een gids wordt onderschreven en men de te ontwikkelen gids wil gaan gebruiken in de eigen organisatie. De deskundigen hadden waardering voor de organisatievorm, de accommodatie, de mogelijkheid voor eigen inbreng en de gezamenlijke discussies. Ook de organisatie was tevreden over de aanwezigheid van gemotiveerde deskundigen en hun constructieve bijdrage. Er kan dan ook worden teruggezien op succesvolle workshops, waarmee een stap in de goede richting is gezet naar de ontwikkeling van een landelijke gids.
De resultaten van de workshops zijn digitaal vastgelegd en zullen te zijner tijd worden gepubliceerd op de website |www. inspectiewaterkeren.nl|.

In aanvulling op dit rapport is een eerste opzet gemaakt van een groene gids, waarin de eindresultaten van de workshops zijn verwerkt.

DE STOWA IN HET KORT

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. Dat zijn alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen en de provincies.

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van inventarisaties van de behoefte bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n zes miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: 030 -2321199.
Ons adres luidt: STOWA, Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.
Email: stowa@stowa.nl.

Website: www.stowa.nl

GRIP OP KWALITEIT VISUELE WAARNEMINGEN

INHOUD

TEN GELEIDE
SAMENVATTING
STOWA IN HET KORT

1 INLEIDING 1

2 PROJECTORGANISATIE 4

3 TYPE WATERKERINGEN 5
3.1 Algemeen 5
3.2 Primaire waterkeringen 6
3.3 Regionale waterkeringen 6
3.4 Type-indeling 7

4		KENMERKEN WATERKERING	8
	4.1	Inleiding	8
	4.2	Functionele zones	9
		4.2.1 Dijken	9
		4.2.2 Duinen	10
	4.3	Elementen	10
5		FAALMECHANISMEN	12
	5.1	Inleiding	12
	5.2	Faalmechanismen dijken	12
	5.3	Faalmechanismen duinen	16
6		BEOORDELINGSASPECTEN EN INSPECTIEPARAMETERS	17
	6.1	Beoordelingsaspecten	17
	6.2	Inspectieparameters	18
7		AANPAK	19
8		WORKSHOPS	20
	8.1	Opzet	20
	8.2	De workshops	20
	8.3	Evaluatie workshops	21
		8.3.1 Proces	21
		8.3.2 Kwaliteit fotomateriaal	21
		8.3.3 Toekennen van scores	22
		8.3.4 Discussie- en vraagpunten	22
		8.3.5 Evaluatieformulieren	23
	8.4	Resultaten workshops	24
		8.4.1 Bepaling kwaliteitsklassen	24
		8.4.2 Motivering bij kwaliteitsklassen	24
		8.4.3 Presentatie eindresultaat	25
	8.5	Aandachtspunten voor vervolg	25
	8.6	Raamwerk voor groene gids	25
9		CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	27
10		LITERATUUROVERZICHT	29

BIJLAGEN

1	Lijst van begrippen	31
2	Elementen dijken	36
3	Elementen duinen	37
4	Deelnemers EBR-sessies	38
5	Programma EBR-sessies	40
6	Evaluatieformulieren EBR-sessies	43
7	Zones, elementen en inspectieparameters	46

1

INLEIDING

Naar aanleiding van de kadeverschuiving te Wilnis en Terbregge in de zomer van 2003 en de verzakking van een kanaaldijk te Stein in 2004 is door de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) en de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW) van Rijkswaterstaat besloten om nader onderzoek te doen naar de mogelijkheid tot verbetering van inspecties van waterkeringen. Hiertoe is een programma van projecten opgesteld met als ultieme doel te komen tot een handreiking inspectie waterkeringen. Hierin zullen richtlijnen worden gegeven voor de inrichting en uitvoering van inspecties. In het programma is onder andere het project Grip op Kwaliteit (GOK) visuele waarnemingen opgenomen. Dit rapport beschrijft de resultaten van het project GOK.

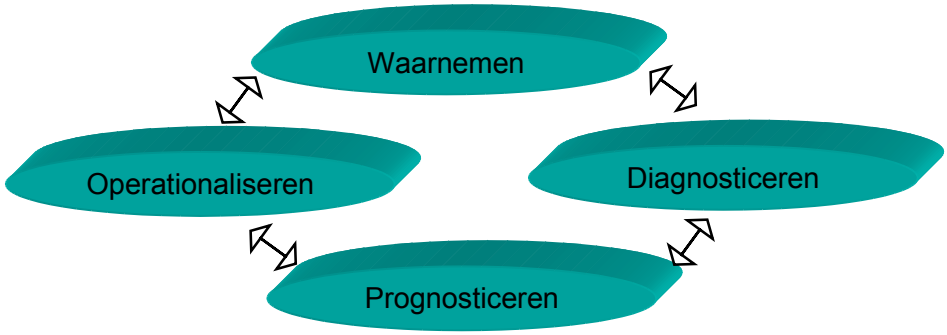
PLAATS PROJECT GOK IN INSPECTIEPROCES

Inspectie is in [lit.1] gedefinieerd als toezicht houden of nauwkeurig in ogenschouw nemen. Inspectie in de betekenis van toezicht houden omvat een geheel aan activiteiten die voor het houden van toezicht noodzakelijk zijn. Nauwkeurig in ogenschouw nemen zegt iets over de mate van detail waarop de schouw zich richt.
De term visuele inspectie wordt vaak gebruikt als bedoeld wordt dat de waarnemingen visueel zijn gedaan. Het doen van waarnemingen is echter slechts een deel van het geheel aan activiteiten waaruit een inspectie bestaat.

Het geheel aan handelingen voor inspecties kan geschematiseerd worden weergegeven met het procesmodel van [lit.1] en is opgebouwd uit de volgende vier deelprocessen:

1) waarnemen;
2) diagnosticeren;
3) prognosticeren;
4) operationaliseren.

FIGUUR 1.1 **INSPECTIE IN DEELPROCESSEN**



De vier deelprocessen behoren opeenvolgend te worden doorlopen en vormen als geheel de cyclus van een inspectie. De primaire procesgang is daarbij rechtsom, waarbij vanuit elk deelproces een terugkoppeling mogelijk is naar het voorgaande deelproces.

Waarnemen betreft het gewaar worden van bepaalde kenmerken die een relatie zouden kunnen hebben met de toestand van de waterkering. Deze kenmerken moeten worden benoemd en vastgelegd. Waarnemen is ook signaleren, zonder dat de waarnemer een directe relatie kan leggen tussen waarneming en de toestand van de waterkering. Deze rapportage heeft betrekking op het deelproces waarnemen.

In het kader van het reguliere beheer worden waterkeringen periodiek visueel geïnspecteerd. Het is van belang dat de waarnemingen van de veldinspecteurs op een zo eenduidig mogelijke wijze worden vastgelegd en vervolgens kunnen worden gebruikt voor het initiëren van beheeractiviteiten als bijvoorbeeld het onderhoud. De inspectieresultaten behoren reproduceerbaar te zijn. Of anders gezegd, de resultaten mogen niet afhankelijk zijn van de persoon die in het veld de waarnemingen doet.

Dit rapport richt zich op onderzoek naar het objectiveren en het vastleggen van visuele waarnemingen.

PROJECTDOEL

Het doel van het project GOK is het bieden van een overzicht van elementen van waterkerende grondlichamen, die onder normale omstandigheden visueel worden waargenomen en waaraan een staat van beheer kan worden toegekend. Met staat wordt bedoeld het kwaliteitsniveau van het element in het beheer. Het kwaliteitsniveau wordt door een team van deskundigen toegekend aan de hand van een foto. Het overzicht van elementen met kwaliteitsduidingen kan de aanzet leveren voor een gids.
De gids biedt de veldinspecteur een referentiekader voor zijn waarnemingen. De gids helpt de inspecteur de kwaliteit van een element van een waterkering objectiever te duiden. De gids is vooral bedoeld de veldinspecteur vooraf te oefenen in het waarnemen en het duiden van de kwaliteit van de elementen van de waterkeringen. Met de gids wordt een methodiek geboden die bijdraagt aan de reproduceerbaarheid van visuele inspecties.

AANPAK

GeoDelft heeft drie workshops georganiseerd in de vorm van Electronic-Board-Room-sessies (EBR-sessies). In de workshops zijn aan de hand van foto's de elementen geclassificeerd in de kwaliteitsklassen Goed, Redelijk, Matig of Slecht. Dit rapport is het verslag van de workshops, inclusief voorbereiding en evaluatie. De fotoresultaten zijn vastgelegd op CD-rom. Hierop is per element en per kwaliteitsklasse aangegeven welke foto's tot de klasse behoren. Vervolgens zijn aanvullend werkzaamheden verricht voor de opzet van een eerste versie van een gids: de groene gids. In de groene gids zijn de aanbevelingen en de resultaten uit de workshops verwerkt. De groene gids wordt apart opgeleverd.

LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de projectorganisatie. In hoofdstuk 3 worden de verschillende typen waterkeringen behandeld. In hoofdstuk 4 worden de specifieke kenmerken van de waterkering zoals zones en elementen toegelicht. In hoofdstuk 5 wordt een toelichting gegeven op de potentiële faalmechanismen. In hoofdstuk 6 worden de beoordelingsaspecten en inspectieparameters die van belang zijn voor de visuele inspectie beschreven. In hoofdstuk 7 worden de gevolgde aanpak en de bijbehorende uitgangspunten behandeld. In hoofdstuk 8 wordt een toelichting gegeven op de opzet van de workshops en op een evaluatie van de daaruit verkregen resultaten. In hoofdstuk 9 staan de conclusies en aanbevelingen.

2

PROJECTORGANISATIE

Het project is onderdeel van een programma van projecten, dat door STOWA en de DWW is opgesteld in het kader van Verbetering Inspectie Waterkeringen. Het project is uitgevoerd door een projectteam, dat belast is met de inhoudelijke uitwerking van het project, inclusief introductie en toetsing van het projectresultaat in de eigen organisatie van de waterkeringbeheerder. Voor de algemene leiding is een projectleider beschikbaar gesteld. Het projectplan en de projectresultaten worden voorgelegd aan de Programmagroep Verbetering Inspecties Waterkeringen. De Programmagroep bewaakt de samenhang van de projecten, de inhoudelijke relaties tussen de projecten en de kwaliteit van de projecten en producten. De Programmagroep brengt inhoudelijk advies uit aan de Projectbegeleidingsgroep, waarin de ambtelijke opdrachtgevers van de STOWA en de DWW vertegenwoordigd zijn.

Het projectteam heeft de volgende samenstelling:
- Marieke Hollebek (waterschap Hollandse Delta);
- Jaap Bronsveld (waterschap Rivierenland);
- Sybren Boukema (Waternet);
- Randolf Maljaars (waterschap Zeeuws-Vlaanderen);
- Gerard Moser (Partner in Water Management BV) projectleider/voorzitter
- Harry Schelfhout (GeoDelft).

3

TYPE WATERKERINGEN

3.1 ALGEMEEN

Afhankelijk van de ontstaansgeschiedenis zijn er door de natuur gevormde waterkerende grondlichamen zoals duinen en hoge gronden en door mensen gemaakte grondconstructies of harde constructies. Waterkeringen kunnen qua type worden onderverdeeld in waterkerende grondlichamen, zoals dijken, dammen, duinen en hoge gronden, waterkerende kunstwerken (bijvoorbeeld sluizen) en bijzondere waterkerende constructies (bijvoorbeeld damwanden).

Tot de waterkerende grondlichamen worden gerekend:
- dijken
- dammen
- hoge gronden
- duinen

Dijken kunnen verder op basis van het te keren water worden onderverdeeld naar:
- zeedijken
- meerdijken
- rivierdijken
- kanaaldijken
- boezemkaden
- polderkaden

Dijken kunnen, afhankelijk van de in de kern aanwezige grondsoort worden onderscheiden in kleidijken, zanddijken en veenkaden.

Zeedijken, rivierdijken en boezemkaden hebben eigen kenmerkende onderdelen. Reden waarom in de aanpak van dit project ook onderscheid wordt gemaakt naar type kering. Een grasmat van een zeedijk ziet er anders uit dan van een rivierdijk. De vooroever van een boezemkade weer anders dan van een rivierdijk. Daarnaast is het streven gericht op een gids die herkenbaar aansluit op het werk van de veldinspecteurs. Dit experimentele project is in opzet beperkt tot duinen, zeedijken, rivierdijken en boezemkaden.

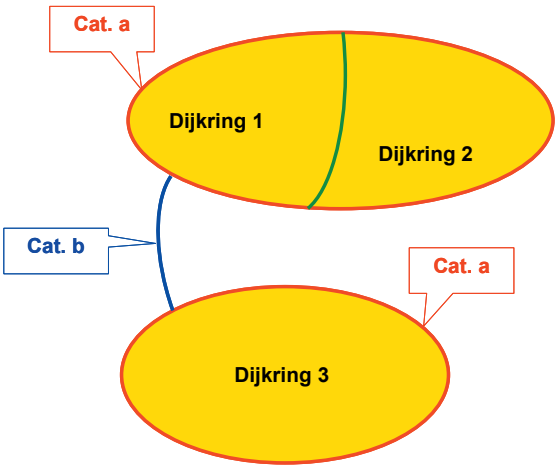
Afhankelijk van de status, de functie en het te beschermen gebied kunnen waterkeringen worden ingedeeld in primaire waterkeringen en regionale waterkeringen.

3.2 PRIMAIRE WATERKERINGEN

Volgens de Wet op de waterkering is een primaire waterkering een waterkering, die beveiliging biedt tegen overstroming doordat deze ofwel behoort tot een stelsel van een dijkringgebied, al dan niet met hoge gronden, ofwel vóór een dijkringgebied is gelegen. In het Hydraulisch Randvoorwaardenboek [lit.2] en het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [lit.3] worden primaire waterkeringen ingedeeld in de volgende categorieën:

a) waterkeringen die behoren tot stelsels die dijkringgebieden - al dan niet met hoge gronden - omsluiten en direct buitenwater keren;
b) waterkeringen die voor dijkringgebieden zijn gelegen en buitenwater keren;
c) waterkeringen, niet bestemd tot direct keren van buitenwater;
d) waterkeringen als een van de categorieën a) t/m c), maar gelegen buiten de landsgrenzen.

FIGUUR 3.1 ONDERSCHEID TUSSEN PRIMAIRE WATERKERINGEN VAN CATEGORIE A, B EN C



De veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen van categorie a zijn per dijkringgebied vastgelegd in de Wet op de waterkering en variëren tussen 1/1.250 en 1/10.000 per jaar. Dit geldt niet voor de dijkringgebieden langs de Maas ten zuiden van Nijmegen, waarvoor bij de laatste wijziging van de Wet op de waterkering een veiligheidsnorm van 1/250 per jaar is vastgesteld.

De veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen van categorie b, die ook wel dijkringverbindende waterkeringen worden genoemd, staan in Katern 2 van het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [lit.3] en variëren tussen 1/2.000 en 1/10.000 per jaar.

3.3 REGIONALE WATERKERINGEN

Regionale keringen zijn niet-primaire waterkeringen, die binnen of buiten een dijkringgebied gelegen gebieden beschermen. De volgende keringen kunnen worden betiteld als regionale keringen:

1) boezemkaden
2) secundaire waterkeringen
3) polderkaden
4) landscheidingen en compartimenteringsdijken
5) voorliggende waterkeringen

Op dit moment zijn er enkel voor een aantal boezemkaden veiligheidsnormen, die in provinciale verordeningen zijn vastgelegd. De normering is gebaseerd op een indeling in klassen (klasse I t/m V) die staat voor een veiligheidnorm, die varieert tussen 1/10 per jaar (klasse I) en 1/1000 per jaar (klasse V).

3.4 TYPE-INDELING

Dit project is beperkt tot de volgende vier typen van waterkeringen:

1. Duinen.
2. Zeedijken.
3. Rivierdijken.
4. Regionale keringen.

In de aanpak is voorzien dat de duiding van de kwaliteit van een onderdeel of element van de kering alleen gebeurt voor de vastlegging. De finale beoordeling van de staat van de kering vindt plaats in de volgende processtap het diagnosticeren. Voor regionale keringen in de klassen IV en V is het aannemelijk dat de functionele eisen expliciet getoetst kunnen worden. Voor de klassen I, II en III kan mogelijk een lichtere beheervorm worden toegestaan. Dit kan dan ook betekenen dat het inspectieproces aan minder strenge inrichtings- en uitvoeringsregels zal worden gebonden. Hierop wordt niet vooruitgelopen. Het project richt zich qua methodiek op visuele inspectie van primaire keringen en belangrijke regionale keringen.

4

KENMERKEN WATERKERING

4.1 INLEIDING

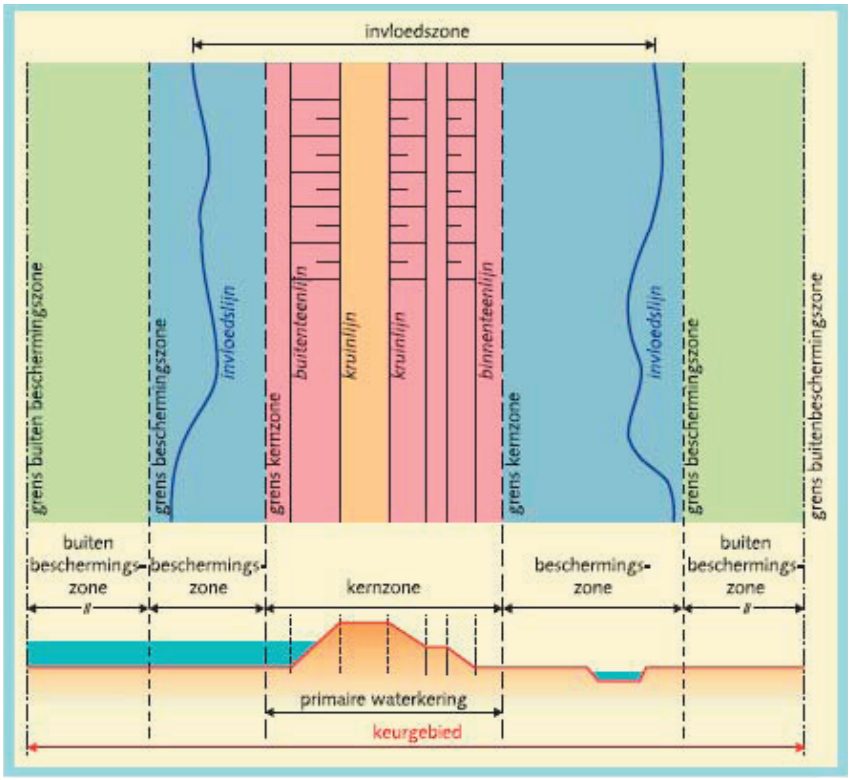
Voor de bepaling van de kenmerken van de waterkering is gekozen voor een indeling op basis van beheerzones, functionele zones en elementen die daarin aanwezig zijn. Daarnaast wordt voor een systematische vastlegging van de waarnemingen een logische en consistente werkwijze voorgesteld. De veldinspecteurs nemen waar en leggen vast door loodrecht op de lengterichting van de kering van buiten naar binnen te werken.

BEHEERZONES

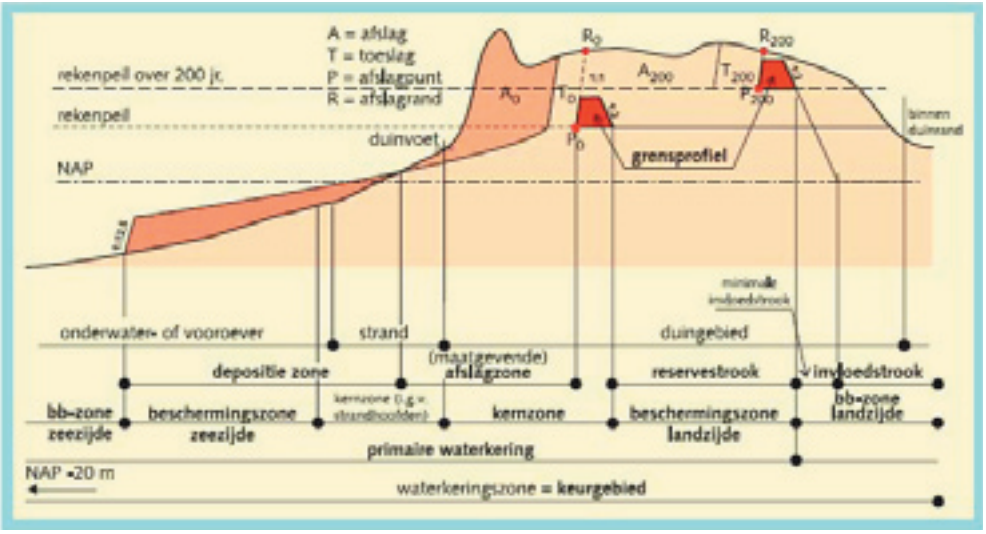
Binnen het keurgebied van waterschappen en hoogheemraadschappen is er een drietal kenmerkende zones aanwezig, die van belang zijn voor de veiligheid en het vergunningenbeleid van de waterkeringbeheerder:

1) kernzone
2) beschermingszone (zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde)
3) buitenbeschermingszone (zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde)

FIGUUR 4.1 **DWARSPROFIEL VAN EEN DIJK MET BENAMINGEN ZOALS GEBRUIKT IN DE KEUR (BRON: [LIT.3])**



FIGUUR 4.2 DWARSPROFIEL VAN EEN DUIN MET BENAMINGEN ZOALS GEBRUIKT IN DE LEGGER EN DE KEUR (BRON: [LIT.3])



In het kader van dit project ligt de nadruk op elementen in de kernzone en in de beschermingszones. Opgemerkt wordt dat Rijkswaterstaat soms van oudsher in hun beheersplannen iets andere benamingen hanteren.

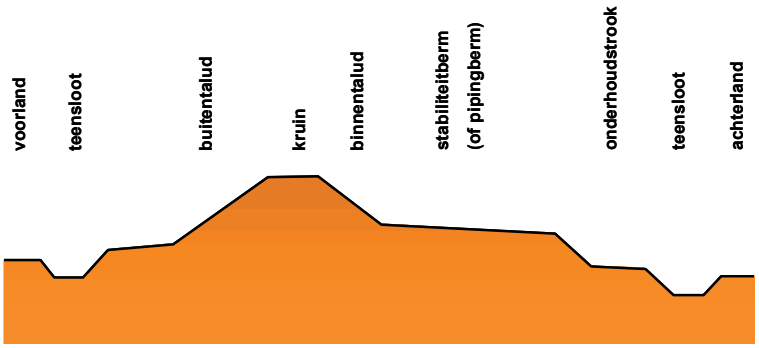
4.2 FUNCTIONELE ZONES

4.2.1 DIJKEN

Op basis van de plaats of de functie kunnen in het dwarsprofiel van buiten naar binnen de volgende zones worden benoemd:

1) voorland
2) vooroever
3) buitentalud
4) kruin
5) binnentalud
6) stabiliteitbermberm
7) pipingberm
8) onderhoudstrook
9) teensloot
10) achterland

FIGUUR 4.3 VOORBEELD VAN FUNCTIONELE ZONES BIJ EEN DIJK

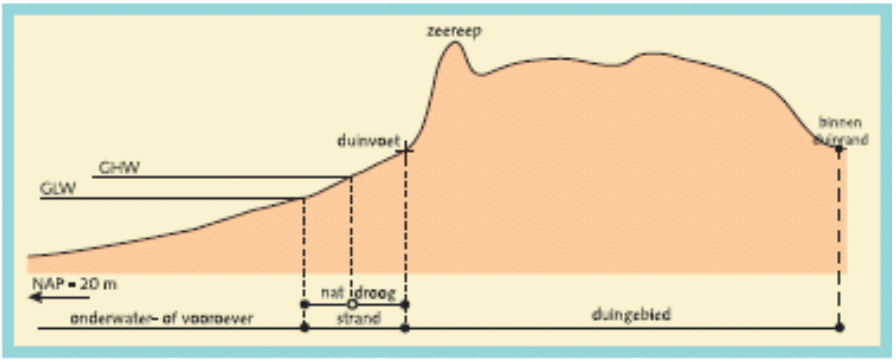


4.2.2 DUINEN

Op basis van de plaats of de functie in het dwarsprofiel kunnen de volgende functionele zones worden benoemd:

1) vooroever
2) strand
3) duinfront
4) duingebied

FIGUUR 4.4 FUNCTIONELE ZONES BIJ EEN DUIN (BRON [LIT.4])



4.3 ELEMENTEN

In dit rapport worden enkel de elementen van dijken en duinen behandeld; kunstwerken en bijzondere constructies vallen buiten het kader van dit project. Elementen die zich in de kernzone en beschermingszone van de waterkering bevinden, zijn te onderscheiden in elementen, die een waterkerende functie hebben en elementen die geen waterkerende functie hebben. De elementen zijn hiertoe per type waterkering als volgt ingedeeld:

1. Waterkerende elementen:
   - dijken:
     1) gras-, steen-, asfaltbetonbekledingen
     2) overgangs- en aansluitingsconstructies
     3) beschoeiingen

   - duinen:
     1) strandhoofden en palenrijen
     2) strandprofiel
     3) duinprofiel

2. Niet-waterkerende elementen (NWE):
   1) op- en afritten
   2) duinovergangen
   3) dijkpalen
   4) meubilair

Een volledig overzicht van elementen is gegeven in bijlagen 2 en 3.

FIGUUR 4.5 **GRASBEKLEDING**



FIGUUR 4.6 **TALUDTRAP**



Wegen worden in dit project tot waterkerende elementen gerekend. De kwaliteitsduiding van een weg door de veldinspecteur zal betrekking hebben op de functie van het wegdek als onderdeel in de waterkering en niet op de verkeersfuncties.

5

FAALMECHANISMEN

5.1 INLEIDING

Bij het visueel waarnemen van een waterkering door een veldinspecteur kunnen aan de oppervlakte signaleringen worden gedaan, die een aanwijzing kunnen geven voor het falen van de kering of het begin van bezwijken van de waterkering. Er is sprake van falen als de waterkering één of meer functies niet meer vervult. Met bezwijken wordt verlies van samenhang of grote geometrieverandering aangeduid [lit.5].

Een waterkering kan falen zonder dat er sprake is van bezwijken. Een voorbeeld hiervan is wanneer een dijktraject niet meer voldoet aan de gestelde eisen voor het geometrische profiel; de dijk is bijvoorbeeld te laag. Dit hoeft niet te betekenen dat de dijk daarom bezwijkt of is bezweken. Een waterkering kan echter ook bezwijken omdat ontwerpcriteria zijn overschreden en er dus gelijktijdig sprake is van falen.

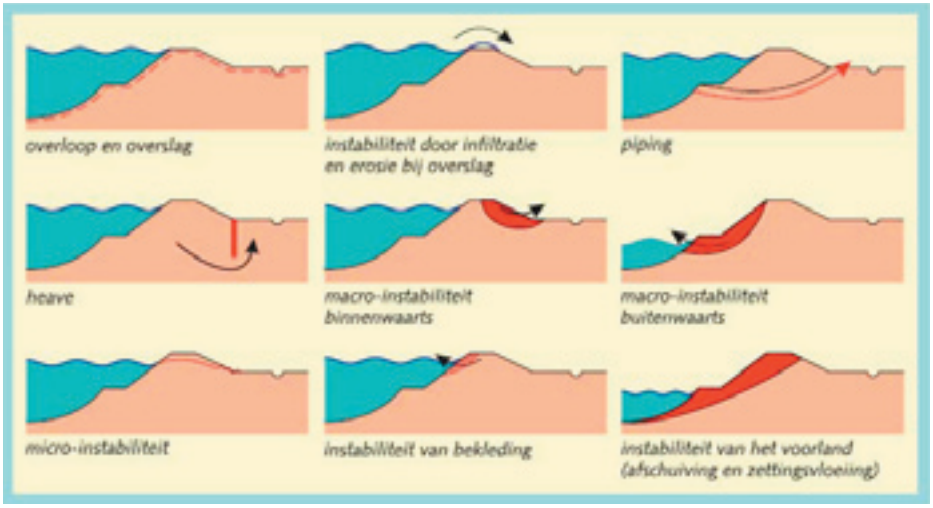
In dit hoofdstuk wordt op hoofdlijnen ingegaan op de belangrijkste faalmechanismen. De interpretatie van de visuele waarnemingen in relatie tot faalmechanismen of bezwijken zijn onderdeel van het deelproces diagnosticeren en vallen buiten het kader van dit rapport.

5.2 FAALMECHANISMEN DIJKEN

Voor dijken zijn volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [lit.2] de volgende faalmechanismen van belang:

- overloop en golfoverslag;
- instabiliteit door infiltratie en erosie bij golfoverslag;
- piping;
- heave;
- macro-instabiliteit binnenwaarts;
- macro-instabiliteit buitenwaarts;
- micro-instabiliteit;
- instabiliteit van bekleding;
- instabiliteit van het voorland.

FIGUUR 5.1 **FAALMECHANISMEN VAN DIJKEN (BRON: [LIT.3])**



Een aparte categorie vormt het falen van de dijk als gevolg van verstoringzones door de aanwezigheid van niet-waterkerende objecten in de invloedssfeer van de dijk. De belangrijkste categorieën van niet-waterkerende objecten, die een nadelige invloed kunnen uitoefenen op de waterkerende functie, zijn bebouwing, begroeiing en pijpleidingen. De niet-waterkerende objecten vallen buiten het kader van dit project.

Hierna volgt een korte beschrijving van de faalmechanismen van dijken en duinen.

OVERLOOP EN GOLFOVERSLAG

De kruin moet in eerste instantie hoog genoeg zijn om overloop te voorkomen; dit is de situatie dat de maatgevende waterstand boven de kruin uitstijgt. In tweede instantie is golfoverslag van belang, waarbij de waterkering faalt door een te groot overslagdebiet. Dit overslagdebiet kan leiden tot falen van de waterkering door het bezwijken van de bekleding op de kruin en/of het binnentalud of door een onbeheersbare situatie achter de kering als gevolg van te groot waterbezwaar.

FIGUUR 5.2 **GOLFOVERSLAG**



INSTABILITEIT DOOR INFILTRATIE EN EROSIE BIJ GOLFOVERSLAG

Bij overslag zal water infiltreren in de toplaag van het binnentalud. Hierdoor kan een verzadigde infiltratiezone ontstaan, waarin de korrelspanningen laag zijn en daarmee ook de weerstand tegen afschuiven; tegelijkertijd zijn het volumegewicht en daarmee de aandrijvende kracht hoog. Beide effecten hebben een negatieve invloed op de stabiliteit van de

toplaag, die zich het eerst zal manifesteren door vervormingen en scheuren evenwijdig aan de kruin. Overslagwater kan leiden tot erosie van het binnentalud; scheurvorming zal dit proces bevorderen.

PIPING

Stabiliteitverlies door piping kan ontstaan wanneer teveel gronddeeltjes uit de onderliggende grondlagen worden meegevoerd door een kwelstroom bij (langdurige) hoge buitenwaterstanden. De interne erosie wordt zichtbaar aan de binnenzijde van de dijk, doordat in sloten of op het maaiveld met het opwellende water zand wordt meegevoerd. Dit proces wordt ook wel 'zandmeevoerende wellen' genoemd.

HEAVE

Hieronder wordt het ontstaan van drijfzand bij verticaal uittredend grondwater verstaan. Heave kan optreden in situaties, waarbij een geconcentreerde verticale kwelstroming optreedt, bijvoorbeeld achter een kwelscherm aan de binnenzijde van de dijk.

MACRO-INSTABILITEIT

Hiermee wordt het afschuiven van grote delen van het dijklichaam bedoeld. Dit faalmechanisme treedt op langs rechte of gebogen glijvlakken of door plastische zones, waarin door overbelasting geen krachtenevenwicht meer aanwezig is. De sterkte-eigenschappen en de waterspanningen in, onder en naast de dijk bepalen de weerstand tegen afschuiven. Dit fenomeen kan zich voordoen aan de binnenzijde (bij een hoge buitenwaterstand) of aan de buitenzijde (bij een snelle val van de buitenwaterstand na maatgevend hoogwater). Een bijzondere situatie kan zich voordoen als een watervoerende zandlaag in de ondergrond wordt afgedekt met een slecht doorlatend klei-/veenpakket. Bij een hoge buitenwaterstand zal dan de waterspanning in de diepere zandlaag relatief snel oplopen, waardoor het bovenliggende, slecht doorlatende klei-/veenpakket aan de binnenzijde van de dijk omhoog wordt gedrukt door de opwaartse waterdruk. Dit verschijnsel wordt ook wel 'opdrijven' genoemd en heeft een ongunstig effect op de macrostabiliteit. Een bijzonder faalmechanisme is horizontaal afschuiven, dat na de doorbraak van de kaden bij Wilnis en Terbregge weer onder de aandacht is gekomen.

FIGUUR 5.3 **AFSCHUIVING**



MICRO-INSTABILITEIT

Dit faalmechanisme betreft het verlies van stabiliteit van grondlagen met een zeer beperkte dikte aan de oppervlakte van het binnentalud onder invloed van door het dijklichaam stromend water. Hierbij komt de bedreiging dus van binnenuit: eventuele problemen worden veroorzaakt door een hoge freatische lijn in de dijk. Door het uitstromend grondwater kan materiaal uit de kern van de dijk wegspoelen of kan instabiliteit van de toplaag ontstaan. Als op het binnentalud een ondoorlatende kleilaag aanwezig is, kan deze er door het grote potentiaalverschil worden afgedrukt.

INSTABILITEIT VAN BEKLEDING

De bekleding van het buitentalud biedt bescherming tegen erosie van het dijklichaam. De bekleding kan bezwijken door golfaanval of door statische wateroverdruk onder de bekleding, waarna de golven direct de kern van de dijk bedreigen.

FIGUUR 5.4 **VERZAKKING STEENBEKLEDING**



INSTABILITEIT VAN HET VOORLAND

Hierbij is sprake van twee verschillende faalmechanismen, namelijk afschuiving en zettingvloeiing. Indien een vooroever is opgebouwd uit slappe klei- en veenlagen of verwekinggevoelig zand, moet rekening worden gehouden met grootschalige afschuivingen en zettingvloeiing van de vooroever en de mogelijke invloed daarvan op de veiligheid van de waterkering. Bij zettingvloeiing ondergaat een massa verzadigd zand grote verplaatsingen als gevolg van verweking. De verweking wordt veroorzaakt doordat zandlagen met een losse pakking worden belast door schuifspanningen en daardoor worden gedwongen tot volumeverkleining. Daardoor ontstaan wateroverspanningen en neemt de schuifsterkte van de grond af.

5.3 FAALMECHANISMEN DUINEN

DUINAFSLAG EN WINDEROSIE

Duinen worden tijdens storm belast door golven, stroming van water en wind. Deze belasting veroorzaakt afslag van het duin, waarbij het afgeslagen zand weer in dieper water wordt afgezet. Dit proces wordt tevens beïnvloed door langstransport van zand langs de hele kust. Tijdens het proces van duinafslag kan het duin eroderen door de werking van de wind, waardoor het voor de afslag benodigde zand afneemt. Helmgras en andere begroeiing verstevigen de duinen doordat ze het zand met hun wortels vasthouden en beschutting bieden tegen erosie.

FIGUUR 5.5 **DUINAFSLAG**



6

BEOORDELINGSASPECTEN EN INSPECTIEPARAMETERS

6.1 BEOORDELINGSASPECTEN

Voor het vastleggen van de resultaten van visuele waarnemingen is het wenselijk dat er parameters zijn waarop de kwaliteitduiding kan worden betrokken. De veldinspecteur moet weten op welke aspecten de kwaliteit van een element beoordeeld kan worden. De aspecten zullen gerelateerd zijn aan de functie van het beschouwde element. Anders gezegd, een boer kijkt anders naar een grasmat op een waterkering dan de waterkeringbeheerder. Of de wegbeheerder beoordeelt de kwaliteit van het wegdek vanuit andere aspecten dan de waterkeringbeheerder. Faalmechanismen hebben betrekking op de functionele eisen van een waterkering. De parameters die de veldinspecteur zal kunnen gebruiken voor het duiden van de kwaliteit zullen gerelateerd zijn aan faalmechanismen. Deze parameters worden inspectieparameters genoemd. De relatie tussen inspectieparameter en faalmechanisme hoeft niet één op één te zijn of direct. Reden ook waarom de feitelijke beoordeling van de kering in de diagnostische fase geschiedt. In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de relatie tussen faalmechanismen en inspectieparameters. Dit geschiedt aan de hand van een vertaalslag via beoordelingsaspecten. Een beoordelingsaspect is een graadmeter voor het waterkerende vermogen en hangt samen met de manier waarop een faalmechanisme zich manifesteert (faalmode). Per faalmechanisme kunnen de volgende faalmodi en beoordelingsaspecten worden onderscheiden.

TABEL 6.1 OVERZICHT VAN FAALMECHANISMEN MET BIJBEHORENDE FAALMODI EN BEOORDELINGSASPECTEN

Faalmechanisme	Faalmode	Beoordelingsaspect
overloop en golfoverslag	- aantasting bekleding door erosie - verweking van de grond	- erosiebestendigheid - weerstand tegen verweking
macro-instabiliteit	- rechte glijvlak - cirkelvormig glijvlak - plastische zones (vervorming)	- afschuifweerstand
kwel en piping	- waterstroming onder de dijk door - zandmeevoerende wellen	- pipingweerstand
instabiliteit bekleding	- aantasting door erosie - schade door stroming/golven - overdruk onder bekleding	- erosiebestendigheid
micro-instabiliteit	- erosie binnenteen - afschuiven toplaag	- erosiebestendigheid
instabiliteit voorland	- rechte of cirkelvormige afschuiving - zettingvloeiing	- schuifweerstand - pakkingdichtheid
afslag en erosie	- verlies van zandvolume - aantasting van begroeiing - verstuiving	- erosiebestendigheid

6.2 INSPECTIEPARAMETERS

Het project GOK richt zich in principe op het vastleggen van waarnemingen in het kader van reguliere, periodieke visuele inspecties. De waarnemingen worden gedaan voor het vastleggen van het actuele kwaliteitsniveau van de elementen. Scheuren aan de oppervlakte van een grasmat moeten worden gesignaleerd. De betekenis van scheuren in relatie tot het waterkerende vermogen van de kering hangt samen met het ontwerp en de opbouw en ondergrond van de kering. Scheuren kunnen iets zeggen over de kwaliteit van de grasmat, maar ook aanwijzingen zijn voor verlies aan samenhang van de kering. In de diagnostische fase wordt de finale betekenis aan gesignaleerde scheuren toegekend. Het onderscheiden van inspectieparameters naar falen en bezwijken is niet goed mogelijk en is daarom ook niet gemaakt.
Aan de oppervlakte van de waterkering kunnen dus signaleringen worden gedaan, die aanwijzingen kunnen geven over potentiële faal- of bezwijkmechanismen. Deze aanwijzingen worden in |lit.1| indicatoren genoemd. Ze zijn meestal kwalitatief van aard en kunnen niet direct worden gekoppeld aan functionele eisen of criteria. In het rapport Meettechnieken waterkeringen |lit.7| zijn de volgende indicatoren (met bijbehorend faalmechanisme en faalmode/-mode) geïdentificeerd:

1) veranderingen in kruinhoogte en/of het geometrische profiel;
2) langsscheuren op de kruin (afschuiving, uitdroging);
3) langsscheuren of kieren langs vaste constructieonderdelen (afschuiving);
4) dwarsscheuren (lokale verlaging, uitdroging);
5) opbolling bij de teen (afschuiving);
6) stromend water in de kwelsloot (kwel);
7) verkleuring van het water in de kwelsloot (kwel);
8) zandmeevoerende wellen bij de binnenteen (piping);
9) natte plekken op het binnentalud en/of bij de teen (verweking);
10) verandering van vegetatie door vernatting (lange termijn effect);
11) dichtgedrukte sloot (afschuiving, verweking);
12) schade aan grasmat door vertrapping door vee, graverijen ongedierte etc. (erosiebestendigheid);
13) schade aan duinbegroeiing;
14) omhoog komende en kammende stenen (erosie steenglooiing);
15) niet meer aansluitende bekleding van overgangsconstructies (erosie bekleding, verzakking constructie etc.);
16) verzakken/wegzakken van stenen met als gevolg van gaten in de bekleding (erosie bekleding);
17) verandering van het zandmassief winderosie of duinafslag).

Visuele inspecties zijn gericht op het vroegtijdig signaleren van afwijkingen. Deze afwijkingen komen in grote lijnen overeen met de in het rapport Meettechnieken waterkeringen |lit.7| genoemde inspectieparameters. Uit de schadecatalogus voor dijkbekledingen |lit.6| kunnen specifieke inspectieparameters worden ontleend.

Vanuit het project GOK is voor het opnemen en vastleggen van waarnemingen een lijst van elementen en inspectieparameters toegeleverd aan het project DIGIspectie. Hierbij is volledigheid nagestreefd, de lijst is opgenomen in bijlage 7. Het beeldmateriaal voor de workshops is niet vooraf geselecteerd op volledigheid. Dat was ook niet de primaire doelstelling. Dit project moet vooral aantonen dat via een methodische vastlegging van visuele waarnemingen een beter gestandaardiseerde inspectieproces ontstaat, waarvan de resultaten reproduceerbaar zijn.

7

AANPAK

De belangrijkste in het projectteam gemaakte afspraken zijn samengevat in de volgende uitgangspunten.

1. De beperkingen van het project moeten duidelijk worden gedefinieerd.
2. Er is een goede definitie van begrippen nodig.
3. Het project richt zich op visuele inspecties onder normale omstandigheden.
4. Het project levert een referentiekader voor de beheerkwaliteit op basis van de pragmatisch gekozen classificaties Goed, Redelijk, Matig of Slecht. Deze classificaties hebben geen relatie met de scores Onvoldoende, Voldoende en Goed uit het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [lit.2]. Het is wel zo dat bij genoemde toetsing het beheerderoordeel (B) en de beoordeling van het gedrag de resultaten van visuele inspecties kunnen worden betrokken. Een en ander kan leiden tot een andere score voor de beheerstaat.
5. De classificaties zullen worden toegekend door teams van deskundigen in een aantal workshops.
6. In de workshops wordt fotomateriaal van derden (waterkeringbeheerders en de DWW) gebruikt.

8

WORKSHOPS

8.1 OPZET

Het doel van de workshops is om aan de hand van foto's, die groot worden geprojecteerd waarmee de fysieke omgeving van de veldinspecteur wordt nagebootst, de deskundigen een representatief oordeel te laten geven over de kwaliteit van de afgebeelde elementen. De beoordeelde foto's leveren een eerste aanzet voor een landelijke gids van elementen van waterkeringen met een classificatie van de beheerkwaliteit.

De deskundigen en de workshops zijn ingedeeld naar de volgende typen van waterkeringen:
- rivierdijken
- zeedijken & duinen
- regionale keringen

Voor de workshops zijn ruim 1.600 foto's beschikbaar gesteld door de waterschappen Hollandse Delta, Rivierenland, Waternet, Zeeuws Vlaanderen, de Stichtse Rijnlanden, Rijnland en door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde.

De deskundigen zijn uit het hele land geworven. Opgemerkt wordt dat vanuit waterschappen en districten van Rijkswaterstaat loyaal is meegewerkt aan het beschikbaar stellen van deskundigen. Hierdoor ontstond per workshop een groep deskundigen die qua ervaring als landelijk dekkend kan worden aangemerkt en daarmee representatief voor het doel. Voor een voldoende betrouwbaar resultaat van de kwaliteitsduiding van een element wordt vereist dat er minimaal door 8 deskundige deelnemers een score zal worden uitgebracht. Hieraan is in de workshops zondermeer voldaan.

8.2 DE WORKSHOPS

De workshops zijn georganiseerd door gebruik te maken van een specifieke faciliteit van GeoDelft: de EBR of wel Electronic Board Room, een vergaderruimte waarin deelnemers onafhankelijk en anoniem via een notebook kunnen stemmen. Alle resultaten worden gelijktijdig door een netwerksysteem verwerkt, zodat er meteen een totaalbeeld beschikbaar is. Naar aanleiding daarvan kunnen de deskundigen de motivatie van hun uitgebrachte stem kenbaar maken en wordt aan de hand van een plenaire discussie getracht om consensus over het eindresultaat te bereiken. Indien nodig wordt het eindresultaat bijgesteld door middel van een tweede anonieme stemming.

Op 3, 5 en 6 juli 2006 zijn er bij GeoDelft drie workshops gehouden, waaraan in totaal 33 deskundigen hebben deelgenomen. De deskundigen waren vertegenwoordigers van waterschappen, hoogheemraadschappen en waterdistricten van Rijkswaterstaat en voldoende breed van samenstelling om een representatief beeld te kunnen krijgen (Voor lijst van deelnemers zie bijlage 4).

Per sessie waren er 9 tot 12 deskundigen aanwezig (voor het programma van de sessies zie bijlage 5). De inzet van de deskundigen is afgestemd op de sessies, die waren ingedeeld naar de volgende typen waterkering:

- sessie 1 (3 juli): Rivierdijken
- sessie 2 (5 juli): Zeedijken en duinen
- sessie 3 (6 juli): Regionale keringen

Tijdens de sessies moest de kwaliteit van verschillende elementen van waterkeringen door de deskundigen worden beoordeeld. De foto's waren vooraf gerangschikt naar type watering, element en beoordelingsaspect en werden in afzonderlijke series van 5 tot 20 foto's aangeboden. Aan elke foto moesten de deskundigen de kwaliteitsklasse Slecht, Matig, Redelijk of Goed toekennen. Na elke fotoserie werd het resultaat gepresenteerd en vond er een plenaire discussie plaats over de foto's met tegenstrijdige scores. Daarna werd de gelegenheid geboden om de oorspronkelijke score te herzien. In totaal bleek ongeveer een derde van het beschikbare fotomateriaal bruikbaar te zijn voor de workshops. In de praktijk zijn circa 350 foto's gepasseerd.

8.3 EVALUATIE WORKSHOPS

8.3.1 PROCES

Het door de organisatie vooraf ingeschatte aantal te behandelen foto's, inclusief een motivatie van alle scores, bleek niet haalbaar. Uiteindelijk zijn er, na een selectie van de meest representatieve foto's op de belangrijkste elementen en aspecten, 350 foto's getoond en is enkel voor de foto's, waarover geen eenduidig scorebeeld was, na plenaire discussie en herstemming, een motivatie vastgelegd. Voor de motivatie van de score bij de overige foto's is later nog een aanvullende bijdrage van de deskundigen gevraagd.

Uit het scoreverloop bleek dat de deskundigen het niet altijd eens waren over de kwalificatie van het getoonde element dat leidde tot levendige en soms verhitte discussies. Hierbij werden de verschillen en overeenkomsten in argumentatie tussen de deskundigen echter goed zichtbaar en werd in de meeste gevallen bij de herkansing aan de betreffende foto een meer eenduidige score toegekend. De discussies leidden ook tot meer inzicht in de motivatie bij de scores en de argumentatie van de collega's. De gevolgde aanpak door middel van een combinatie van beoordelen van foto's, het toekennen van scores en de plenaire discussies sloegen aan.

De organisatie kan terugzien op de aanwezigheid van gemotiveerde deskundigen en hun constructieve bijdrage. De conclusie is dan ook dat de gevolgde aanpak een stap in de goede richting is naar de ontwikkeling van een landelijke gids, die kan worden gebruikt voor het uniform vastleggen van visuele waarnemingen.

8.3.2 KWALITEIT FOTOMATERIAAL

Ondanks dat er veel foto's ter beschikking zijn gesteld, bleek ongeveer een derde geschikt voor toepassing bij de workshops. Overigens moet ook worden opgemerkt dat de workshops intensief waren en in het programma geen ruimte was om nog meer foto's te behandelen. Achteraf kan ten aanzien van de kwaliteit van de foto's het volgende worden opgemerkt:

1) de foto's waren niet altijd uniform van opzet of onduidelijk
2) sommige elementen waren ruim vertegenwoordigd en andere maar beperkt of helemaal niet

3) een aantal beoordelingsaspecten was niet vertegenwoordigd
4) er waren te weinig foto's beschikbaar die representatief zijn voor de kwaliteitsklasse Goed

8.3.3 TOEKENNEN VAN SCORES

De deskundigen hadden soms problemen met het toekennen van een score. Hiervoor kunnen verschillende oorzaken worden genoemd:

1) soms was onduidelijk of de toe te kennen kwaliteitsklasse moest worden gebaseerd op een detailopname of op een overzichtsfoto
2) soms ontbrak de focus op welk gedeelte van de foto beoordeeld moest worden (spot of omgeving)
3) de concentratie op de foto en score werd verstoord door de vele (ook op het scherm zichtbare) handelingen van de facilitator)
4) foto's geven vaak een positiever beeld dan de werkelijkheid is
5) de aanwezigheid van begroeiing op een bekleding maakt het toekennen van een score lastig; bovendien is daar specifieke kennis voor nodig
6) de beoordelingsaspecten werden niet altijd duidelijk aangegeven
7) de deskundigen lieten bij de beoordeling nog teveel hun achtergrondkennis meewegen in plaats van zich enkel te beperken tot de waarneming (soms werden daar ook al de consequenties en maatregelen bij betrokken)
8) het geven van een tweede score verliep niet altijd optimaal

8.3.4 DISCUSSIE- EN VRAAGPUNTEN

Tijdens de plenaire discussies was er een aantal zaken, waarover verschil van mening bestond of die vragen opriepen. Dit betrof de volgende onderwerpen.

1. Degene die de veldinspectie uitvoert, moet ook inhoudelijke kennis van zaken hebben in plaats van enkel maar waarnemen.
   De primaire taak van de veldinspecteur is het signaleren van afwijkingen of bijzonderheden. Hiertoe moet de veldinspecteur voldoende basiskennis hebben van waterkeringen. De gids biedt alleen ondersteuning en draagt bij aan een uniforme werkwijze en aan het objectiveren van subjectieve waarnemingen.

2. Welke foto is representatief voor een bepaalde inspectieparameter? Is dat bijvoorbeeld een detailfoto van een individuele steen of meerdere stenen of een overzichtsfoto?
   Representativiteit kan betrekking hebben op de wijze waarop de foto is gemaakt of wat essentieel is voor een goede diagnose. Dit is een aandachtspunt bij de verdere uitwerking, inclusief de afstemming tussen de visuele waarneming en de diagnose.

3. Moet je foto's van bekledingen, die niet zichtbaar zijn als gevolg van begroeiing, wel of niet meenemen in de classificatie?
   Een foto representeert de werkelijkheid. Als een veldinspecteur in de praktijk de bekleding onvoldoende kan waarnemen als gevolg van begroeiing, is hij niet in staat de kwaliteit van de bekleding te duiden. Hij moet dan wel de mogelijkheid hebben dat vast te leggen. Het is een goede stelregel om bij onzekerheden in de kwaliteitsduiding te kiezen voor onzekerheid. In dit voorbeeld leidt dat tot de kwalificatie slecht. Mocht dit negatief uitpakken vanuit de diagnostiek dan zal dat aanleiding geven tot nader onderzoek. Hierbij kan als voorwaarde worden gesteld eerst de bekleding te ontdoen van de begroeiing. De inspectie heeft dan wel resultaat opgeleverd. Een andere oplossing is een en ander opnemen in de instructies voor de veldinspecteur.

4. Hoe wordt de plaats van het element in het dwarsprofiel bij de beoordeling betrokken?
   De plaats van een element in het keringprofiel wordt bij de waarneming vastgelegd. Voor de duiding van de kwaliteit is de ligging verder niet van belang.

5. Beoordeling van elementen op beoordelingsaspecten schept verwarring.
   De inspectieparameters bieden houvast voor het motiveren van de kwaliteitsduiding. Een veldinspecteur moet zijn waarneming wel kunnen herkennen en benoemen. Ook van de deskundigen wordt gevraagd uit de foto's de relevante informatie te halen. Deze werd in de workshops niet vooraf al bepaald.

6. De interpretatie van de score Matig is bijvoorbeeld voor scheuren in een grasmat anders dan voor scheuren in asfaltbeton. Mogelijk hangt dit samen met het beoogde faalmechanisme (erosie of instabiliteit).
   Hierover zal in overleg met deskundigen meer duidelijkheid moeten komen.

8.3.5 EVALUATIEFORMULIEREN

Uit de door de deskundigen ingevulde evaluatieformulieren (voor resultaten zie bijlage 6) blijkt dat de deskundigen vooral een hoge waardering (score goed) hadden voor:

- de mogelijkheid voor eigen inbreng
- de accommodatie
- de gezamenlijke discussies
- het tempo van de sessies
- de organisatie van de dag

De overige onderdelen werden beoordeeld als redelijk:

- vooraf verstrekte informatie
- toelichting bij elk blok van foto's

De belangrijkste suggesties die de deskundigen hebben meegegeven zijn hierna samengevat (voor een overzicht van alle suggesties zie bijlage 6):

- maak uitgebreidere dataset (inclusief meerdijken, meer schadebeelden en classificaties)
- maak fotomateriaal uniformer (standaard procedure, formaat en detail)
- maak gedetailleerde indeling van schadebeelden, die aansluit bij periodieke landelijke inspectie
- presenteer, om vergissingen te voorkomen, de foto niet alleen in het groot op de wand maar ook op het beeldscherm met de score ernaast
- introduceer een aparte score Nader Onderzoek voor foto's, die je niet goed kunt beoordelen en in feite niet inspecteerbaar zijn (met keuze alsnog inspecteren of diagnose)

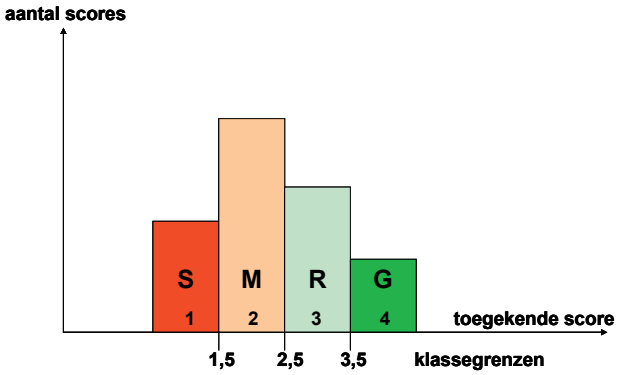
8.4 RESULTATEN WORKSHOPS

8.4.1 BEPALING KWALITEITSKLASSEN

Gekozen is voor een indeling in 4 kwaliteitsklassen. Opgemerkt wordt dat deze indeling los staat van de technische scores Goed, Voldoende en Onvoldoende uit het Voorschrift Toetsen op Veiligheid. De deskundigen hebben de scores ingevoerd als een cijfer 1, 2, 3 of 4, dat achtereenvolgens representatief is gesteld voor de kwaliteitsklassen Slecht, Matig, Redelijk of Goed. De uiteindelijke kwaliteitsklasse is toegekend op basis van het rekenkundige gemiddelde. Het rekenkundige gemiddelde is bepaald door vermenigvuldiging van de toegekende score met het aantal scores, waarna de verkregen waarden zijn opgeteld. Hierbij is uitgegaan van de volgende klassengrenzen:

- score < 1,5 = Slecht
- score 1,5 tot 2,5 = Matig
- score 2,5 tot 3,5 = Redelijk
- score > 3,5 = Goed

TABEL 8.1 BEPALING VAN DE KLASSENGRENZEN



Er is voor gekozen om consensus binnen de groep deskundigen ook in de score mee te laten wegen door toepassing van een ondergrens bij de totaalscore. Hierbij is voor de gevallen waarbij 40% van het aantal deskundigen een lagere score hebben toegekend, dan de klasse waarin het rekenkundige gemiddelde valt, is de eindscore bijgesteld; met dien verstande dat dan de aangrenzende lagere klasse is aangehouden.

Voor een aantal foto's, dat vanwege de mindere kwaliteit of de aanwezigheid van begroeiing niet goed was te beoordelen, is geen kwaliteitsoordeel gegeven.

De kwaliteitsklassen worden gebruikt om onderscheid in de staat of de conditie van de elementen te kunnen aanbrengen. Impliciet zijn de kwaliteitsklassen gekoppeld aan de functionele eisen van de elementen. In de workshops zijn dat beoordelingsaspecten genoemd.

8.4.2 MOTIVERING BIJ KWALITEITSKLASSEN

Tijdens de workshops bleek het qua tijd niet haalbaar om de deskundigen naast het toekennen van scores ook nog de bijbehorende motivatie in het systeem te laten verwerken. Daarom is later door GeoDelft voor de overige scores een motivatie voorgesteld, die ter beoordeling aan de deskundigen is voorgelegd. De bevindingen zijn verwerkt in het eindresultaat. De nadere onderbouwing is gerelateerd aan inspectieparameters.

8.4.3 PRESENTATIE EINDRESULTAAT

Alle resultaten van de workshops zijn per element gerangschikt naar inspectieparameter en kwaliteitsklasse en staan op de bijgevoegde CD-rom. Dit materiaal zal te zijner tijd ook worden gepubliceerd op de website www.inspectiewaterkeringen.nl.

8.5 AANDACHTSPUNTEN VOOR VERVOLG

Het organiseren van workshops met panels van deskundigen heeft toegevoegde waarde en levert een belangrijke bijdrage aan de kwaliteit van de gids.

Bouw bij de uitwerking van de methodiek een fasering in.
Geef bijvoorbeeld een eerste kwaliteitsoordeel op basis van een eerste globale inspectie. Levert dit de kwaliteitsklasse Matig of Slecht op doe dan een tweede meer gedetailleerde inspectie, met een betrouwbaarder resultaat.

Er dient meer fotomateriaal te worden verzameld. De opnames zouden dat zoveel mogelijk moeten worden gestandaardiseerd, bijvoorbeeld altijd overzichts- en detailfoto maken vanaf een bepaalde afstand, invalshoek etc. Bij voorkeur dient hiervoor een landelijke databank te worden opgezet (en onderhouden). Tevens is belangrijk dat de foto's goed gerubriceerd worden en toegankelijk zijn. Voor specifieke elementen, bijvoorbeeld begroeiing of steenzettingen kan gebruik worden gemaakt van bestaand beeldmateriaal. Van grasbekledingen is bekend dat de erosiebestendigheid beter is naarmate de samenstelling van zode kruidenrijker is. Neem in de gids dan ook daarvan foto's op.

8.6 RAAMWERK VOOR GROENE GIDS

Zeedijken, rivierdijken en boezemkaden hebben eigen kenmerkende onderdelen. Reden waarom in de aanpak van de gids ook onderscheid moet worden gemaakt naar type kering. De volgende waterkeringen zijn onderscheiden:

- deel 1: Zee- en meerdijken
- deel 2: Duinen
- deel 3: Rivierdijken
- deel 4: Regionale keringen

1. Per type waterkering wordt een functionele zonering van buiten naar binnen voorgesteld:

a) Dijken:
- buitenmaaiveld/vooroever
- teensloot (kwelsloot)
- onderhoudstrook
- buitentalud
- buitenberm
- kruin
- binnentalud
- binnenberm (stabiliteitberm of pipingberm)
- onderhoudstrook
- teensloot
- binnenmaaiveld

b) Duinen:
- vooroever/strand
- duinfront
- duingebied

2. Per functionele zone worden de daarin aanwezige elementen benoemd:
   a) waterkerende elementen
   - maaiveld
   - grasbekleding
   - steenbekledingen (blokken en zuilen)
   - asfaltbetonbekleding
   - steenbestorting
   - overgangsconstructies (opsluitbanden)
   - damwanden/beschoeiingen
   - duinprofiel
   - strandprofiel
   - strandhoofden
   - wegen (asfalt, klinkers)

   b) niet-waterkerende elementen
   - bebouwing
   - beplanting
   - kabels en leidingen
   - op- en afritten
   - duinovergangen
   - trappen
   - meubilair (afrasteringen, lichtmasten, dijkpalen, zitbanken etc.)

3. Per element wordt voor de kwaliteitsklassen Goed, Redelijk, Matig en Slecht foto's opgenomen.

4. In het overzicht van elementen en inspectieparameters wordt aangegeven hoeveel foto's er in de verzameling op CD-rom aanwezig zijn waarvan de onderbouwing van de kwaliteitsduiding is gekoppeld aan de gedefinieerde inspectieparameters.

Deze opzet is vertaald naar een raamwerk voor een eerste groene gids. Hierin zijn de geclassificeerde foto's uit de workshops verwerkt. De aanzet voor de groene gids is apart opgeleverd.

9

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In drie workshops zijn fotoseries voorgelegd van elementen van verschillende typen waterkeringen aan een panel van deskundigen. Op een interactieve manier zijn aan de foto's door de deskundigen een kwaliteitspredicaat gegeven. De kwaliteitsduiding had betrekking op de afbeeldingen van elementen. Er zijn vier klassen onderscheiden te weten Goed, Redelijk, Matig of Slecht. Per foto is een motivering gegeven van de kwaliteitsduiding. De resultaten zijn vastgelegd op de bij deze rapportage behorende CD-Rom.

Opzet van de workshops was om na te gaan of deskundigen de duiding van de kwaliteit van elementen kunnen objectiveren. Door voldoende beeldmateriaal aan te bieden kan het onderscheidende vermogen tussen de vier kwaliteitsklassen worden toegelicht met de door deskundigen geclassificeerde afbeeldingen. De deskundigen leveren min of meer standaarden voor wat goed, redelijk, matig of slecht wordt gevonden. Deze standaarden kunnen veldinspecteurs houvast bieden bij het herkennen, benoemen en vastleggen van hun waarnemingen. Daardoor kan de input van veldgegevens voor verdere analyse eenduidiger worden en zijn resultaten uit visuele inspecties beter reproduceerbaar. Het uiteindelijke doel is een overzicht van geclassificeerde elementen voor de veldinspecteurs te bieden die zijn opgenomen in een landelijke gids.

De deskundigen zijn overtuigd van het nut van een gids. De workshops bieden een goede vorm om tot landelijke standaarden te komen. Wel is het lastig de handelingen in het inspectieproces explicieter te maken. Het duiden van de kwaliteit van een element is iets anders dan het geven van een oordeel over het functioneren van de kering als geheel. Een grasmat van een binnentalud van een kering die van slechte kwaliteit is, houdt niet in dat de kering niet voldoet aan de functionele eisen. In het inspectieproces is het stellen van de actuele staat van de kering onderdeel van de diagnostiek. Een afzonderlijke expliciete handeling waarbij leggergegevens en gegevens uit beheerregister expliciet worden betrokken. Voor primaire en belangrijke regionale waterkeringen wordt het belangrijk gevonden werkwijzen inzichtelijker en uniformer te maken. De workshops waren in die zin voor de deskundigen een eerste maar ook belangrijk initiatief om landelijk samen werk te maken van uniforme werkwijzen.

1. De workshops waren succesvol en sloegen aan bij de deskundigen. De plenaire discussies over de resultaten gaven toegevoegde waarde aan het proces. Met deze aanpak is een stap in de goede richting gezet naar de opzet van een landelijke gids voor visuele inspectie van waterkeringen. Het verdient aanbeveling om meer van dit soort workshops te organiseren, wat de kwaliteit van de gids zal bevorderen. Aandachtspunt hierbij is wel in de voorbereiding van de workshops de foto's al meer te groeperen en te controleren op volledigheid. De duiding van de kwaliteit kan worden onderbouwd vanuit inspectieparameters. Per element is aangegeven welke inspectieparameters aan de orde kunnen zijn. De verzameling van geclassificeerde afbeeldingen zou ook dekkend moeten zijn over de inspectieparameters. Verder wordt aanbevolen om voor elementen die niet goed inspecteerbaar zijn een aparte klasse Geen Oordeel (of Nader Onderzoek) te introduceren.

2. Het gebruikte fotomateriaal voldeed voor een eerste aanzet van een gids, maar is zeker niet compleet. In de workshops is maar een beperkt aantal elementen aan de orde gekomen. Voor het vervolg wordt aanbevolen om de fotoset verder uit te breiden, zodat voor meerdere elementen per kwaliteitsklasse foto's worden verkregen. Aandachtspunten hierbij zijn de uniformiteit van de foto's en de keuze of een overzichtsfoto of detailfoto bepalend is.

3. Voor het verdere vervolg is er nog specifieke aandacht nodig voor de volgende onderwerpen:
   - duidelijke afbakening/afstemming tussen visuele waarneming en diagnose
   - het geven van richtlijnen voor de opnames
   - relatie van schadebeelden met de faalmechanismen (bijvoorbeeld bij scheuren)
   - afstemming van inspectiemethode op veiligheidsnormen (dit speelt mogelijk bij regionale keringen met een minder strenge veiligheidsnorm)

4. Voor de opzet van de groene gids wordt aanbevolen om vanwege het specifieke karakter en de herkenbaarheid hierin een onderverdeling te maken in de volgende type waterkeringen: zee-en meerdijken, duinen, rivierdijken en regionale keringen. Per type waterkering wordt een verdere onderverdeling gemaakt naar functionele zones (bijvoorbeeld buitentalud), elementen (bijvoorbeeld grasbekleding) en inspectieparameters (bijvoorbeeld kale plekken). Met dit uitgangspunt is op basis van de resultaten uit de workshop een raamwerk gemaakt voor een eerste groene gids. Het resultaat is het bij dit hoofdrapport behorende deelrapport GROENE GIDS.

10

LITERATUUROVERZICHT

[lit.1] Onderzoek verbetering inspectie waterkeringen
Stroomlijning van inrichting en uitvoering van inspectie
Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer/ Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Rapport STOWA 2005 30 – Rapport DWW 2005 068
Oktober 2005

[lit.2] Hydraulisch Randvoorwaardenboek 2001 voor het toetsen van primaire waterkeringen
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ
Dienst weg- en waterbouwkunde
Januari 2002

[lit.3] De veiligheid van de primaire waterkeringen in Nederland
Voorschrift Toetsen op Veiligheid voor de tweede toetsronde 2001 – 2006 (VTV)
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Januari 2004

[lit.4] Leidraad Zandige Kust
Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen
December 2002

[lit.5] Leidraad Grondslagen voor Waterkeren
Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen
Januari 1998

[lit.6] Schadecatalogus voor dijkbekledingen
Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Oktober 1990

[lit.7] Inspectie van Waterkeringen
Een overzicht van meettechnieken.
Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer/ Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Rapport STOWA 2006 10 – Rapport DWW 2006 60
Juli 2006

BIJLAGE 1

LIJST VAN BEGRIPPEN

Aansluitingsconstructie	Gehele dwars- en lengteprofiel van een grondconstructie in zijn afwijkende vorm, bij de overgang naar een duin, hoge gronden of een kunstwerk.
Achterland	Het gebied aansluitend aan de landzijde van de waterkering.
Afschuiving	Verplaatsen van een deel van een grondlichaam door overschrijding van het evenwichtsdraagvermogen.
Afslagprofiel	1. Evenwichtsprofiel van een duin tijdens de maatgevende storm. 2. Resterend profiel van een hoog voorland, inclusief dijk, na aanzienlijke buitendijkse erosie.
Beheer	Geheel van activiteiten dat noodzakelijk is om te waarborgen dat de functies van de waterkering blijven voldoen aan de daarvoor vastgestelde eisen en normen.
Beheerder	Overheid waarbij de (primaire) waterkering in beheer is.
Bekleding	Zie 'taludbekleding'.
Belasting	Op een constructie (een waterkering) uitgeoefende in- en uitwendige krachten, ofwel de mate waarin een constructie door in- en uitwendige krachten wordt aangesproken, uitgedrukt in een fysische grootheid.
Beoordelingsaspect	Graadmeter voor de sterkte van een element in relatie tot een bepaald faalmechanisme.
Beschermingszone	In de legger aangegeven beheerszone aan weerszijde van de waterkering.
Bezwijken	Verlies van samenhang of grote geometrieverandering. Dit kan door verlies van inwendig evenwicht (bijvoorbeeld afschuiven) en/of het optreden van verlies van samenhang in materiaal (bijvoorbeeld verweken) en/of het optreden van ontoelaatbaar grote vervormingen.
Bezwijkmechanisme	Wijze waarop een constructie bezwijkt (bijvoorbeeld afschuiven, piping, verweken).
Binnenberm	Extra verbreding aan de binnendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun te bieden en/of om zandmeevoerende wellen te voorkomen.
Binnendijks	Aan de kant van het land of het binnenwater.
Binnenduinrand	Landwaartse begrenzing van het duingebied
Binnentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk.
Binnenteen	Onderrand van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk (de overgang van dijk naar maaiveld).
Buitenberm	Extra verbreding aan de buitendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun te bieden, om zandmeevoerende wellen te voorkomen en/of om de golfoploop te reduceren.

Buitenbeschermingszone In de legger aangegeven beheerszone die grenst aan de beschermingszone.

Buitendijks Aan de kant van het te keren (buiten)water.

Buitentalud Hellend vlak van het dijklichaam aan de kerende zijde.

Buitenteen Onderrand van het dijklichaam aan de buitendijkse zijde van de dijk (de overgang van dijk naar maaiveld en/of voorland).

Buitenwater Oppervlaktewater waarvan de waterstand direct onder invloed staat van een hoge stormvloed, van hoog opperwater van een van de grote rivieren, van hoog water van het IJsselmeer of Markermeer of van een combinatie daarvan.

Bijzondere waterkerende constructie
Constructie om, in combinatie met een grondlichaam (dijk) of in plaats van een grondlichaam, water te keren, zoals muralt- of dijkmuren, damwanden, kistdammen, keermuren en kwelschermen.

Diagnosticeren Deelproces in het inspectieproces waarbij waarde wordt toegekend aan de actuele gegevens, die o.a. zijn ingebracht uit het deelproces waarnemen.

Dijk Waterkerend grondlichaam.

Dijkringgebied Gebied dat door een stelsel van waterkeringen of hoge gronden moet zijn beveiligd tegen overstroming, in het bijzonder bij hoge stormvloed, bij hoog opperwater van een van de grote rivieren, bij hoog water van het IJsselmeer of Markermeer of bij een combinatie daarvan.

Duin Min of meer aansluitende zandheuvels langs de kust, al dan niet door de natuur gevormd, die het waterkerende vermogen ontlenen aan de geometrie en de hoeveelheid zand binnen het dwarsprofiel.

Duinfront Voorste gedeelte van het duingebied.

Duingebied Gedeelte van de duinen tussen de duinvoet en de binnenduinrand.

Element Onderdeel van de waterkering met een specifieke waterkerende functie.

Eroderen Afslijten, verweren of achteruitgaan van de kust door zandverlies.

Falen Het niet meer voldoen aan een of meerdere functionele eisen.

Faalmechanisme Een werking op de waterkering waaraan een functionele eis is verbonden.

Golfoploop Hoogte boven Toetspeil met lokale toeslagen voor opwaaiing en buistoten, bui-oscillaties, seiches of slingeringen tot waar een tegen het talud oplopende golf reikt (de 2% golfoploop wordt door 2% van de golven overschreden).

Golfoverslag Hoeveelheid water die door golven per strekkende meter gemiddeld per tijdseenheid over de waterkering slaat.

Grensprofiel Profiel dat na duinafslag nog als minimum waterkering aanwezig moet zijn.

Heave Situatie waarbij verticale korrelspanningen in een zandlaag wegvallen onder invloed van een verticale grondwaterstroming; ook fluïdisatie of de vorming van drijfzand genoemd.

Hoge gronden 1. Natuurlijk aanwezige hooggelegen delen in het landschap die niet worden bedreigd door een hoge waterstand op zee, meren of rivieren; 2. De lijn van hoge gronden is op Bijlage I van de Wet aangegeven als de NAP + 1 m. lijn bij bedreiging vanaf het IJsselmeer of Markermeer, de NAP + 2 m.

	lijn bij bedreiging vanaf zee of, indien hoger langs de rivieren, als de lijn van de kruinhoogte van de primaire waterkering ter plaatse van de aansluiting van de hoge grond aan de primaire waterkering aan de bovenstroomse zijde tot de laagste kruinhoogte van de primaire waterkering aan de benedenstroomse zijde van het dijkringgebied. Bij meerdere bedreigingen ligt de begrenzingslijn op het hoogste van de genoemde niveaus.
Indicator	Aan de oppervlakte zichtbare omstandigheden, die iets zeggen over de verandering in of samenhang van een onderdeel van de constructie in relatie tot een bepaald faalmechanisme.
Inspectieparameter	Een aspect waarmee de kwaliteit van een element van een waterkering kan worden gespecificeerd.
Kade	Een kleine dijk.
Kernzone	Waterkering plus het gebied dat zich uitstrekt tot waar bezwijkmechanismen van de waterkering kunnen reiken. Denk hierbij aan het uittreepunt in het maaiveld van een glijcirkel.
Keur	Verordening van het waterschap, waarin gebods- en verbodsbepalingen zijn opgenomen en waarvan de naleving door sancties kan worden afgedwongen.
Keurzone	Gebied waarop de keur van toepassing is.
Kruin	1. Strook tussen buitenkruinlijn en binnenkruinlijn 2. Hoogste punt in het dwarsprofiel van het dijklichaam 3. Buitenkruinlijn
Kruinhoogte	Hoogte van de waterkering.
Kwel	Uittreden van grondwater onder invloed van grotere stijghoogte buiten het beschouwde gebied.
Kwelscherm	Ondoorlatende, in de regel verticale, constructie voor verlenging van de kwelweg.
Kwelsloot	Sloot aan de binnenzijde van de dijk, die tot doel heeft kwelwater op te vangen en af te voeren.
Legger	Document, waarin de beschrijving is opgenomen van de minimale eisen waaraan de (primaire) waterkering moet voldoen naar richting, vorm, afmeting en constructie en waarin de keurbegrenzingen worden aangegeven.
Macrostabiliteit	Weerstand tegen het optreden van een glijvlak in het talud en de ondergrond.
Meerdijk	Primaire waterkering, gelegen langs in het algemeen grote wateren, anders dan rivieren, zonder getijdenwerking.
Microstabiliteit	Weerstand tegen erosie van het talud als gevolg van uittredend water.
Niet-waterkerend element	Object op of in een dijk of duin, zoals oprit, afrasteringen, trappen etc.
Niet-waterkerend object	Object op of in een dijk of duin dijk dat geen waterkerende functie heeft, zoals bebouwing, bomen en pijpleidingen.
Opdrijven	Opdrukken van het afdekkende pakket door het bereiken van de grenspotentiaal.
Operationaliseren	Deelproces in het inspectieproces waarbij maatregelen worden gedefinieerd, gepland en worden gehecht aan de organisatie.

Overloop	Verschijnsel waarbij water over de kruin van de dijk het achterland inloopt omdat de te keren waterstand hoger is dan de kruin.
Overschrijdingsfrequentie	Gemiddeld aantal keren dat een verschijnsel een zekere waarde bereikt of overschrijdt in een bepaalde tijd.
Piping	Verschijnsel dat onder een waterkering een holle pijpvormige ruimte ontstaat doordat het erosieproces van een zandmeevoerende wel niet stopt.
Primaire waterkering	Waterkering, zoals aangegeven op Bijlage I bij de Wet op de waterkering, die beveiliging biedt tegen overstroming doordat deze ofwel behoort tot het stelsel dat een dijkringgebied – al dan niet met hoge gronden – omsluit, ofwel vóór een dijkringgebied is gelegen.
Prognosticeren	Deelproces in het inspectieproces waarbij een uitspraak wordt gedaan over de verwachte ontwikkeling van de toestand van de waterkering.
Regionale (water)kering	Niet-primaire waterkering. Door Gedeputeerde Staten wordt vastgesteld welke niet-primaire waterkeringen worden aangemerkt als regionale kering en aan welke criteria de regionale keringen dienen te voldoen.
Rivierdijk	Dijk langs een rivier.
Schanskorven	Taludbekleding van breuksteen verpakt in draadstaalnetten
Talud	Gedeelte van een dijkprofiel met een helling tussen 1:1 en 1:10.
Taludbekleding	Afdekking van de kern van een dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langsstromend water. De taludbekleding bestaat uit een erosiebestendige toplaag, inclusief de onderliggende vlijlaag, filterlaag, kleilaag en/of geotextiel.
Teenbestorting	Horizontaal gedeelte van een dijk, aan de buitenzijde gelegen, als overgang tussen de harde bekleding en de rest van het talud of de vooroever. Ook wel 'kreukelberm' (Zeeland) of 'plasberm' genoemd.
Veiligheidsnorm	Eis waaraan een primaire waterkering moet voldoen, aangegeven als de gemiddelde overschrijdingskans – per jaar – van de hoogste hoogwaterstand waarop de tot directe kering van het buitenwater bestemde primaire waterkering moet zijn berekend, mede gelet op overige het waterkerende vermogen bepalende factoren.
Verstuiving	Lokaal verlies van zand als gevolg van transport door wind
Verweking	Verlies aan samenhang van het korrelskelet als gevolg van toename van de waterspanning (in de poriën).
Voorland	Het gebied aansluitend aan de buitenzijde van de waterkering. Dit gebied wordt ook wel vooroever genoemd. Ook een diepe, steile stroomgeul bij een schaardijk valt onder de definitie van voorland. Het voorland kan zowel onder als boven water liggen, en zelfs boven Toetspeil.
Vooroever	Waterbodem in de zone vlak voor de teen van een dijk.
Waarnemen	Het gewaar worden van bepaalde kenmerken die een relatie zouden kunnen hebben met de toestand van de waterkering
Waterkerend element	Onderdeel van een dijk of duin met een waterkerende functie

Waterkerend kunstwerk	Constructie die onderdeel uitmaakt van een waterkering of de waterkering vervangt, maar is aangelegd ten behoeve van een andere functie, die de waterkering kruist (bv. schutten, spuien).
Waterkering	Kunstmatige hoogten en die (gedeelten van) natuurlijke hoogten of hooggelegen gronden, met inbegrip van daarin of daaraan aangebrachte werken, die een waterkerende of mede een waterkerende functie hebben, en die als zodanig in de legger zijn aangegeven.
Waterkeringzone	Zie 'Keurzone'.
Waterspanning	Druk in het grondwater.
Wel	Geconcentreerde uitstroming van kwelwater.
Zandmeevoerende wel	Wel die zand meevoert uit de ondergrond.
Zeedijk	Primaire waterkering van de categorie a., die zout water keert.
Zeereep	Eerste doorgaande duinregel, gelegen onmiddellijk langs het strand
Zettingvloeiing	Verschijnsel dat een verzadigde zandmassa zich gedraagt als een vloeistof als gevolg van het wegvallen van de korrelspanning.

BIJLAGE 2

ELEMENTEN DIJKEN

waterkerende elementen dijken	
bekledingen	grasbekleding
	steenbekleding (zuilen en blokken)
	steenbekleding (vol en zat gepenetreerd)
	asfaltbetonbekleding
	doorgroeistenen
	asfaltwegen
	klinkerwegen
	opsluitbanden
	bestorting
	steenbestorting (vol en zat gepenetreerd)
	schanskorven
	damwand/beschoeiing
	maaiveld
overige	drainuitmonding
	slootbodem
niet-waterkerende elementen (NWE) dijken	
bebouwing	
beplanting	
kabels en leidingen	
overige	houtopstanden
	afrasteringen
	trappen
	op- en afritten
	bermplanken
	dijkpalen
	peilschalen
	zitbanken
	lichtopstanden
	kribben en strekdammen
	rietkraag

BIJLAGE 3

ELEMENTEN DUINEN

waterkerende elementen duinen	
profiel	profiel vooroever
	strandprofiel
	profiel duinfront
	profiel duingebied
bekleding	duinvoetverdediging (steen, asfalt of damwand)
	strandhoofden
niet-waterkerende elementen (NWE) duinen	
bebouwing	
beplanting	
kabels en leidingen	
overige	afrasteringen
	duinovergangen
	trappen
	op- en afritten
	boulevards
	strandpaviljoens
	zitbanken
	lichtopstanden

BIJLAGE 4

DEELNEMERS EBR-SESSIES

PROJECT GRIP OP KWALITEIT VISUELE WAARNEMINGEN STOWA/DWW 2006

maandag 3 juli: EBR-sessie 1 - RIVIERDIJKEN

	instantie	voorletters	achternaam	
	GeoDelft	P.R. van der	Weerd	
	GeoDelft	H.A.	Schelfhout	
	Partner in Water Management B.V.	G.	Moser	v.m.
1	Waterschap Rivierenland	B. de	Fockert	
2	Waterschap Rivierenland	J.	Koman	
3	Waterschap Groot Salland	J.	Elshof	
4	Waternet	G.	Griffioen	
5	Waternet	A.	Bosman	
6	Hoogheemraadschap van Delfland	J.	Sluman	
7	Oranjewoud	P.J.	Bart	
8	Brabantse Delta	J.	Poppelaars	
9	EurEco	C.I.J.M.	Liebrand	

WOENSDAG 5 JULI: EBR-SESSIE 2 - ZEEDIJKEN & DUINEN

	instantie	voorletters	achternaam	
	GeoDelft	D.	Pereboom	
	GeoDelft	H.A.	Schelfhout	
	Partner in Water Management B.V.	G.	Moser	v.m.
1	Wetterskip Fryslân	A.	Zijlstra	
2	EurEco	C.I.J.M.	Liebrand	n.m.
3	Waterschap Zeeuwse Eilanden	A.	Beaufort	
4	Waterschap Hunze en Aa's	H. van der	Leij	
5	Hoogheemraadschap van Delfland	P.	Dalen van	
6	waterschap Hollandse Delta	R.	Dekker	
7	RWS, District Haringvliet	mw. L.	Kamp	
8	RWS, District Haringvliet	K.	Soeteman	
9	Waterschap Zuiderzeeland	J.	Boezeman	
10	Hoogheemraadschap van Delfland	J.	Sluman	
11	Hoogheemraadschap van Delfland	R.	Nolten	
12	Waterdistrict Noord-Holland	G.	Koeznetsov	

PROJECT GRIP OP KWALITEIT VISUELE WAARNEMINGEN STOWA/DWW 2006

DONDERDAG 6 JULI: EBR-SESSIE 3 - REGIONALE KADEN

	instantie	voorletters	achternaam	
	GeoDelft	P.R. van der	Weerd	
	GeoDelft	H.A.	Schelfhout	
	Partner in Water Management B.V.	G.	Moser	
1	Waterschap Noorderzijlvest	H. de	Boer	
2	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	mw. C. van	Ackooij	
3	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	T.	Reuzenaar	
4	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	P.	Basjes	
5	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	R.	Vriend	
6	Wetterskip Fryslân	O.	Buwalda	
7	Wetterskip Fryslân	J.	Visser	
8	Wetterskip Fryslân	M.	Bruins Slot	
9	Waterschap Groot Salland	M. van de	Beek	
10	Hoogheemraadschap van Delfland	M. van	Dijk	n.m.
11	Hoogheemraadschap van Delfland	T.	Pex	
12	Waternet	S.	Boukema	

BIJLAGE 5

PROGRAMMA EBR-SESSIES

PROGRAMMA EBR-SESSIES (GRIP OP KWALITEIT VISUELE WAARNEMINGEN) I.O.V. STOWA/DWW (PROJECT K07)

DATUM: MAANDAG 3 JULI 2006

EBR-SESSIE 1: [1_RIVIERDIJK] MET 9 DESKUNDIGEN

tijdstip	**programma**
10:30 – 11.00 u (0.30)	Ontvangst Voorstelrondje Toelichting breed kader inspectie (Gerard Moser) Toelichting procedure (Paul v.d.Weerd/Harry Schelfhout)
11.00 – 11.40 u (0.40) 29 foto's	[01_Gras] - [1_a_Kwaliteit] = 15 [01_Gras] - [1_b_Kwaliteit] = 14
11.40 – 12.10 u (0.30) 14 foto's	[01_Gras] - [1_c_Kwaliteit] = 14
12.10 – 12.45 u (0.35) 16 foto's	[01_Gras] - [2_Schadebeelden] = 16 [02_Grasbeton] – [1_Doorgroeistenen] = 7
12.45 – 13.15 u (0.60)	LUNCH
13.15 – 14.30 u (1.15) 28 foto's	[03_Zetsteen] - [1_Basalt(on)] = 15 [04_Stortsteen] – [1_ Stortsteen] = 10 [05_Overgangsconstructie} – [1_Overgang} = 3
14.30 – 15.10 u (0.40) 15 foto's	[06_Wegen] – [1_Asfalt] = 6 [06_Wegen] – [2_Onderhoudspad] = 5 {07_Opritten] – [1_Opritten] = 4
15.10 – 15.30 u (0.20)	EVALUATIE DAG 1 Discussierondje Invullen evaluatieformulier

Totaal 116 foto's

PROGRAMMA EBR-SESSIES (GRIP OP KWALITEIT VISUELE WAARNEMINGEN I.O.V. STOWA/DWW (PROJECT K07 - GOK)

DATUM: WOENSDAG 5 JULI 2006

EBR-SESSIE 2: [2_ZEEDIJK] EN [3_DUIN] MET 12 DESKUNDIGEN

tijdstip	**programma**
10:20 – 10.50 u (0.30)	Ontvangst Voorstelrondje Toelichting breed kader inspectie (Gerard Moser) Toelichting procedure (Dirk Pereboom/Harry Schelfhout)
	[2_ZEEDIJK]
10.50 – 11.30 u (0.40) 16 foto's	[A_Zetsteen] – [1_Natuursteen] = 16
11.30 – 12.15 (0.45) 23 foto's	[A_Zetsteen] – [2_Kunststeen_open] = 13 [A_Zetsteen] – [3_Kunststeen_dicht] = 10
12.15 – 12.45 u (0.30) 20 foto's	[B_Asfalt] – [1_Asfaltbeton] = 14 [B_asfalt] – [2_Gietasfalt} = 6
12.45 – 13.15 u (0.30)	LUNCH
13.15 – 13.30 u (0.15) 14foto's	[D_Gras] – [1_Kwaliteit] = 14
13.30 – 14.00 u (0.30) 13 foto's	[D_Gras] – [2_Schadebeelden] = 13
	[3_DUIN]
13.35 – 13.55 u (0.20) 12 foto's	[A_Afslag/erosie] - [1_Duinprofiel] = 6 [B_Begroeiing] - [1_Begroeiing] = 6
14.55 – 14.20 u (0.25) 19 foto's	[C_Hoofden] – [1_Hoofden] = 4 [D_Paalrijen] – [1_Paalrijen_strand] = 4 [D_Paalrijen] – [2_Paalrijen_hoofden] = 11
14.20 – 14.40 (0.20)	EVALUATIE DAG 2: Evaluatierondje Invullen evaluatieformulier

Totaal 130 foto's

PROGRAMMA EBR-SESSIES (GRIP OP KWALITEIT VISUELE WAARNEMINGEN I.O.V. STOWA/DWW (PROJECT K07 - GOK)

DATUM: DONDERDAG 6 JULI 2006

EBR-SESSIE 3: REGIONALE KADEN [4_KADE] MET 12 DESKUNDIGEN

tijdstip	**Programma**
10:00 – 10.30 u (0.30)	Ontvangst Voorstelrondje Toelichting breed kader inspectie (Gerard Moser) Toelichting procedure (Paul v.d.Weerd/Harry Schelfhout)
10.30 – 11.30 u (0.60) 22 foto's	[A_Gras] - [1_Kwaliteit] = 12 [A_Gras] - [2_Begroeiing] = 11
11.30 – 12.10 u (0.40) 15 foto's	[A_Gras] - [2_Schadebeelden] = 16
12.10 – 12.50 u (0.40) 12 foto's	[A_Gras] - [4_Extra_Gras] = 12
12.55 – 13.25 u (0.30)	LUNCH
13.25 – 14.05 u (0.30) 23 foto's	[B_Oever] – [1_Beschoeiing] = 17 [B_Oever] – [2_Riet] = 6
14.05 – 14.30 u (0.25) 14 foto's	[C_Wegen] - [1_Asfalt] = 14
14.30 – 14.50 (0.20)	EVALUATIE DAG 3 Discussierondje Invullen evaluatieformulier

Totaal 104 foto's

BIJLAGE 6

EVALUATIEFORMULIEREN EBR-SESSIES

EBR-SESSIE 1 – RIVIERDIJKEN

Score: 1 = slecht, 2 = matig, 3 = redelijk, 4 = goed	**Criteria**
Ballot Items	Choices
Polling Method:	Numeric Range[1]
Allow Bypass:	Yes
Hoe waardeert u de vooraf verstrekte informatie van de sessie?	3.300000
Hoe waardeert u de toelichting bij elke blok van foto's?	3.300000
Hoe waardeert u de mogelijkheid tot eigen inbreng?	3.800000
Hoe waardeert u de accommodatie?	3.400000
Hoe waardeert u de gezamenlijke discussies?	3.800000
Hoe vond u het tempo in de sessie?	3.100000
Hoe waardeert u de organisatie van de dag?	3.900000
Heeft u een goed beeld van het projectresultaat?	3.300000
Heeft u vertrouwen in de methode of gevolgde werkwijze ?	3.400000
Kunt u het verwachte projectresultaat (gids) in uw werk gebruiken?	3.300000
Gaat u de gids gebruiken als die is uitgebracht?	3.500000
Kent u de website www.inspectiewaterkeringen.nl?	2.900000
Kent u de kennisdag inspectie waterkeringen van STOWA?DWW?	2.600000
Hoe groot is de kans dat u komt op de kennisdag van 9 maart 2007?	2.600000
Heeft u suggesties?	

HEEFT U SUGGESTIES?

- Foto ook op notebook presenteren met vak ernaast waarin de score vermeld moet worden, geen vergissing bij foto mogelijk
- Herstemmen direct bij bespreken foto
- Meer specialisme bij de deelnemers. Misschien de deelnemers op een andere manier benaderen, niet op aanmeldbasis.
- Foto's van gelijk formaat en gelijke gedetailleerdheid. Niet laten zien waar foto's genomen zijn. Dit vermindert subjectiviteit wellicht.
- Let op gelijke schaal in serie goed t/m slecht. Pas schaal aan aan faalmechanisme.
- Let op foto's waarop je eigenlijk geen oordeel kunt baseren (stortsteen) => mogelijk een aparte score nader onderzoek invoeren?
- Een aantal onderwerpen lijkt minder vanuit veiligheidsoogpunt en meer vanuit beheerbaarheid te zijn geselecteerd (opritten e.d.). Geef dit dan ook aan in de catalogus.
- Bij de meeste foto's kan je een paar ontlastende bij-vragen wegdrukken. Bijvoorbeeld bij stortsteen: uitgaande dat er voldoende stortsteen aanwezig is, vind je dan de overwoekering van begroeiing wel/niet OK. Dan worden de antwoorden wat meer gestroomlijnd.
- Een betere toelichting hoe de foto's moeten worden beoordeeld, in samenhang met omgeving/ligging of niet.
- Duidelijker gespreksleider voor de discussie.
- Werktempo kan wat mij betreft omhoog
- De beoordeling van foto's blijft moeilijk als de achtergronden niet bekend zijn en de situatie in werkelijkheid niet is gezien.

EVALUATIE EBR-SESSIE 2 – ZEEDIJKEN & DUINEN

Score: 1 = slecht, 2 = matig, 3 = redelijk, 4 = goed	**Criteria**
Ballot Items	Keuze
Polling Method:	Numeric Range1
Allow Bypass:	Yes
Hoe waardeert u de vooraf verstrekte informatie van de sessie?	3.416667
Hoe waardeert u de toelichting bij elke blok van foto's?	3.416667
Hoe waardeert u de mogelijkheid tot eigen inbreng?	3.666667
Hoe waardeert u de accommodatie?	3.666667
Hoe waardeert u de gezamenlijke discussies?	3.833333
Hoe vond u het tempo in de sessie?	3.666667
Hoe waardeert u de organisatie van de dag?	3.833333
Heeft u een goed beeld van het projectresultaat?	3.333333
Heeft u vertrouwen in de methode of gevolgde werkwijze?	3.416667
Kunt u het verwachte projectresultaat (gids) in uw werk gebruiken?	3.333333
Gaat u de gids gebruiken als die is uitgebracht?	3.500000
Kent u de website www.inspectiewaterkeringen.nl?	3.333333
Kent u de kennisdag inspectie waterkeringen van STOWA?DWW?	3.166667
Hoe groot is de kans dat u komt op de kennisdag van 9 maart 2007?	3.750000

HEBT U SUGGESTIES?

- Mijns inziens ontbreken de meerdijken. Worden die later toegevoegd?
- Aanbeveling: meer aandacht voor fotografie, wellicht vaste procedure
- De relatie van foto's in serie onderling beïnvloedt kennelijk de score. Mijn suggestie is de foto's van alle fenomenen niet voorgeselecteerd aan te bieden en dan een nulscore te geven voor onthouding vanwege gebrek aan specifieke kennis/ervaring
- Foto-interpretatie en scoretoekenning kunnen anders zijn dan veldwaarneming en een daarbij behorende score toekenning. Dijkgrasland herkenning en beoordeling is erg afhankelijk van de kennis over de grassoorten.
- Zou graag wat duidelijkere foto's, en eventuele achtergrond informatie ontvangen om een beter oordeel te geven.
- De methode is goed; het aantal foto's zal nog aanzienlijk moeten worden uitgebreid om een goed totaal beeld te krijgen.
- Er dient een meer gedetailleerde indeling van de schadebeelden voor de dijken te komen die aansluit op de periodieke landelijke inspectie. Plaatselijke omstandigheden kunnen leiden tot een andere score dan bij een collega-beheerder, met beiden het eindresultaat veilig, dit moet mogelijk blijven.
- Ik miste een aantal schadebeelden, zoals kammende steenzettingen, verzakkingen, en begroeiingen in steenzettingen. Ook is het niet eenvoudig om vanaf foto's een waardeoordeel te geven. Mijn ervaring is dat schades op foto's vaak minder ernstig overkomen, dan zij in werkelijkheid zijn. Schades in grasbekledingen bleken lastig te beoordelen te zijn. Verder miste ik schades veroorzaakt door ongedierte en onkruidplekken in grasbekledingen.
- De foto's zijn vaak lastig te beoordelen. Welk detail gaat het nu specifiek om. Vaak zijn de foto's nogal donker en lastig te interpreteren. Het is moeilijk om een oordeel te geven voor mijzelf omdat ik dan een oordeel ga geven met de toetsing als achtergrond. Ik merkte verder op dat er met uitzondering van de duinen weinig foto's zijn gemaakt van dijken waar niets aan mankeert (= score 4). Ik denk verder dat deze sessie wel een indruk geeft van het toch vaak ongelijk beoordelen van 'specialisten' - hoe gaat dit straks met de mensen die werkelijk gaan inspecteren?

EVALUATIE EBR-SESSIE 3 – REGIONALE KADEN

Score: 1 = slecht, 2 = matig, 3 = redelijk, 4 = goed	Criteria
Ballot Items	Keuze
Polling Method:	Numeric Range[1]
Allow Bypass:	Yes
Hoe waardeert u de vooraf verstrekte informatie van de sessie?	3.333333
Hoe waardeert u de toelichting bij elke blok van fotos?	2.916667
Hoe waardeert u de mogelijkheid tot eigen inbreng?	3.916667
Hoe waardeert u de accommodatie?	3.750000
Hoe waardeert u de gezamenlijke discussies?	3.833333
Hoe vond u het tempo in de sessie?	3.500000
Hoe waardeert u de organisatie van de dag?	3.833333
Heeft u een goed beeld van het projectresultaat?	3.083333
Heeft u vertrouwen in de methodiek of gevolgde werkwijze?	3.250000
Kunt u het verwachte projectresultaat (gids) in uw werk gebruiken?	3.250000
Gaat u de gids gebruiken als die is uitgebracht?	3.583333
Kent u de website www.inspectiewaterkeringen.nl?	3.583333
Kent u de kennisdag inspectie waterkeringen van STOWA?DWW?	3.666667
Hoe groot is de kans dat u komt op de kennisdag van 9 maart 2007?	3.583333

WAT IS HET VERSCHIL TUSSEN EEN SCORE 'MATIG' BIJ EEN GRASMAT EN DIE ZELFDE SCORE BIJ EEN STUK ASFALT?

- Antwoord niet in alle gevallen eenduidig.
- Hetzelfde (wel met de gedachten dat de veiligheid van de kade in het geding is)
- Geen, in beide gevallen zijn het aandachtspunten die gevolgd moeten worden.
- Bij asfalt is de impact groter omdat het vaak een stabiliteitsprobleem aangeeft. Dus signalen in het asfalt vind ik erg belangrijk.
- In beide gevallen moet er bij de beheerder een belletje gaan rinkelen en moet hij gaan kijken of er en op welke termijn er iets moet gebeuren.
- Score matig bij asfalt weegt voor mij minder zwaar dan een matige grasmat. Dit heeft ook te maken met de erosiebestendigheid van de onder de grasmat aanwezige kleibekleding
- Er zou geen verschil moeten zijn in de waardering, echter de schadebeelden kunnen wel verschillen. Zo zal er bij een relatief kleiner schadebeeld op de grasmat de score matig komen dan bij een scheur in het asfalt.
- Score matig bij een grasmat weegt voor mij in eerste instantie zwaarder dan een score matig bij asfalt.
- In mijn beoordeling van deze twee schadegevallen (matig) was er geen verschil in score. P.S.: ik ga uit van de schade asfalt verzakking. In beide gevallen wel schade toetsen.
- De score matig moet voor gras en asfalt hetzelfde zijn.

HEEFT U SUGGESTIES?

- Deze sessie een keer met degenen doen, die kade inspecties uitvoeren
- Volgende sessie in Lelystad.
- Het moet duidelijk zijn dat een objectief waarnemingsresultaat nagestreefd wordt. Dit houdt in dat de onderliggende kennis niet van invloed moet zijn op de score. Dit was aanvankelijk voor mij niet helder en is zeker van invloed geweest op mijn scores.
- De toekomstige schadecategorie dient van betere kwaliteit te zijn
- Reactie op 151: Utrecht mag ook
- In de foto's aangeven waar het om gaat om geen interpretatieverschillen te krijgen
- Nog een keer opnieuw beoordelen vanwege "slechte" uitleg.

BIJLAGE 7

ZONES, ELEMENTEN EN INSPECTIEPARAMETERS

7.1 ZEEDIJKEN

Zone	Element	Inspectieparameter zeedijken
Voorland	Maaiveld	Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
Vooroever	Steenbestorting	Gebarsten of gebroken stenen
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling
Vooroever	Vol en zat gepenetreerde bestorting	Hechting mortel
		Gebarsten of gebroken stenen
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbolingen
		Uitspoeling
Vooroever	Damwand/beschoeiing	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
		Vervorming en deformaties
Vooroever	Afrasteringen v/bu (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten/ niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Buitentalud	Zuilen en blokken (steenbekleding)	Gebarsten of gebroken stenen
		Losse of gekamde stenen
		Openingen tussen de stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling (inwasgrind)
Buitentalud	Doorgroeistenen (steenbekleding)	Slechte doorgroeiing
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling grond
Buitentalud	Asfaltbetonbekleding	Aantasting asfaltbeton
		Oppervlaktescheuren
		Open daglassen
		Verzakkingen of opbollingen
		Doorgaande scheuren
		Gat in asfalt
Buitentalud	Opsluitbanden bu/bu	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Buitentalud	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)

Zone	Element	Inspectieparameter zeedijken
		Vertrapping door vee
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
Kruin	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
		Vertrapping door vee
		Onkruid (Distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
Kruin	Zuilen en blokken (steenbekleding)	Gebarsten of gebroken stenen
		Losse of gekamde stenen
		Openingen tussen de stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling (inwasgrind)
Kruin	Doorgroeistenen (steenbekleding)	Slechte doorgroeiing
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling grond
Kruin	Asfaltbetonbekleding	Aantasting asfaltbeton
		Oppervlaktescheuren
		Open daglassen
		Verzakkingen of opbollingen
		Doorgaande scheuren
		Gat in asfalt
Kruin	Asfaltbetonwegen	Rafeling asfaltbeton
		Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Scheurvorming
		Verzakkingen of opbollingen
Kruin	Klinkerwegen	Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Gaten
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling
Kruin	Opsluitbanden bu/k	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Kruin	Opsluitbanden k/bu	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Kruin	Op- en afritten (NWE) asfaltbetonwegen	Rafeling asfaltbeton
		Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Scheurvorming
		Verzakkingen of opbollingen
Kruin	Trappen (NWE)	Trapelement aangetast
		Trap plaatselijk weg
		Verzakking
		Aansluiting grondlichaam
Kruin	Afrasteringen bu/k (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht

Zone	Element	Inspectieparameter zeedijken
		Ingroeien gras/beplanting
Kruin	Afrasteringen k/bi (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Kruin	Dijkpalen (NWE)	Aanwezig
		Afleesbaar
Kruin	Peilschalen (NWE)	Aanwezig
		Afleesbaar
		Uit lood
Kruin	Meubilair ((NWE) zitbanken etc.)	Kale plekken
		Plaatselijk ontbrekende bekleding
Binnentalud	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergravingen: gaten en holen (dier/mens)
		Vertrapping door vee
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
		Natte plekken
Binnentalud	Zuilen en blokken (steenbekleding)	Gebarsten of gebroken stenen
		Losse of gekamde stenen
		Openingen tussen de stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling (inwasgrind)
Binnentalud	Doorgroeistenen (steenbekleding)	Slechte doorgroeiing
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling grond
Binnentalud	Asfaltbetonbekleding	Aantasting asfaltbeton
		Oppervlaktescheuren
		Open daglassen
		Verzakkingen of opbollingen
		Doorgaande scheuren
		Gat in asfalt
Binnentalud	Opsluitbanden bi/bi	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Binnentalud	Bomen / houtopstanden (NWE)	Bezonning/schaduwwerking
		Opgroeiende wortels
		Windworp / erosie
		Sterfte
		Boomtype
Binnentalud	Afrasteringen bi/a (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Stabiliteitberm	Grasbekleding	Verzakkingen of opbollingen
		Natte plekken
Onderhoudstrook	Grasbekleding	Spoorvorming
		Drijf- of zwerfvuil
		Verzakkingen of opbollingen
Teensloot	Bodem	Verzakkingen of opbollingen
		Wellen (bruine vlekken of zandkraters op bodem)

Zone	Element	Inspectieparameter zeedijken
		Afvoermogelijkheid
Teensloot	Drainuitmonding	Eindbuis verstopt
		Zanduitspoeling
		Markering eindbuis ontbreekt
Pipingberm	Grasbekleding	Verzakkingen of opbollingen
		Natte plekken
		Vergravingen
Achterland	Maaiveld	Vergravingen
		Natte plekken

7.2 DUINEN

Zone	Element	Inspectieparameters duinen
Vooroever	Profiel	Afslag
		Drijf- en zwerfvuil
Vooroever/strand	Strandhoofd	Palenrij
		Gebarsten of gebroken stenen
		Ontbrekende stenen
		Verzakking
		Uitspoeling
Strand	Profiel	Drijf- en zwerfvuil
Duinfront	Duinvoetverdediging (steenbekleding)	Gebarsten of gebroken stenen
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen/afslag
		Verstuiving
Duinfront	Profiel	Afslag
		Helmgras
		Riet-/stropoten
		Zwerfvuil
Duinfront	Afrastering (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
Duinfront	Trappen (NWE)	Trapelement aangetast
		Trap plaatselijk weg
		Verzakking
		Aansluiting grondlichaam
Duingebied	Profiel	Stuifgaten
		Begroeiing en beplanting
Duingebied	Duinovergangen (NWE)	Verstuiving
		Oneffenheden
		Scheurvorming
		Verzakkingen
		Gaten
Duingebied	Afrastering (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood

7.3 RIVIERDIJKEN

Zone	Element	Inspectieparameters rivierdijken
Voorland	Maaiveld	Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
Vooroever	Steenbestorting	Gebarsten of gebroken stenen
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling onderliggend materiaal
Vooroever	Vol en zat gepenetreerde bestorting	Hechting mortel
		Gebarsten of gebroken stenen
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling onderliggend materiaal
Vooroever	Breuksteen in schanskorven	Wapening (roest, kapot)
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling
Vooroever	Damwand/beschoeiing	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
		Vervorming en deformaties
Vooroever	Afrasteringen v/bu (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Buitentalud	Zuilen en blokken (steenbekleding)	Gebarsten of gebroken stenen
		Losse of gekamde stenen
		Openingen tussen de stenen
		Verzakkingen of opbollingen
Buitentalud	Doorgroeistenen (steenbekleding)	Slechte doorgroeiing
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling grond
Buitentalud	Asfaltbetonbekleding	Aantasting asfaltbeton
		Oppervlaktescheuren
		Open daglassen
		Verzakkingen of opbollingen
		Doorgaande scheuren
		Gat in asfalt
Buitentalud	Opsluitbanden bu/bu	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Buitentalud	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
		Vertrapping door vee
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
Kruin	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen

Zone	Element	Inspectieparameters rivierdijken
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
Kruin	Zuilen en blokken (steenbekleding)	Gebarsten of gebroken stenen
		Losse of gekamde stenen
		Openingen tussen de stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling (inwasgrind)
Kruin	Doorgroeistenen (steenbekleding)	Slechte doorgroeiing
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling grond
Kruin	Asfaltbetonbekleding	Aantasting asfaltbeton
		Oppervlaktescheuren
		Open daglassen
		Verzakkingen of opbollingen
		Doorgaande scheuren
		Gat in asfalt
Kruin	Asfaltbetonwegen	Rafeling asfaltbeton
		Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Scheurvorming
		Verzakkingen of opbollingen
Kruin	Klinkerwegen	Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Gaten
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling
Kruin	Opsluitbanden bu/k	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Kruin	Opsluitbanden k/bi	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Kruin	Afrasteringen bu/k (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Kruin	Afrasteringen k/bi (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Kruin	Dijkpalen (NWE)	Aanwezig
		Afleesbaar
Kruin	Peilschalen (NWE)	Aanwezig
		Afleesbaar
		Uit lood
Kruin	Op- en afritten (NWE) asfaltbetonweg	Rafeling asfaltbeton
		Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Scheurvorming
		Verzakkingen of opbollingen
Kruin	Op- en afritten (NWE) klinkerweg	Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Gaten

Zone	Element	Inspectieparameters rivierdijken
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling
Kruin	Op- en afritten (NWE) doorgroeistenen	Slechte doorgroeiing
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling grond
		Slechte doorgroeiing
Kruin	Op- en afritten (NWE) grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
		Vertrapping door vee
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
Kruin	Trappen (NWE)	Trapelement aangetast
		Trap plaatselijk weg
		Verzakking
		Aansluiting grondlichaam
Kruin	Meubilair ((NWE) zitbanken etc.)	Kale plekken
		Plaatselijk ontbrekende bekleding
Binnentalud	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
		Vertrapping door vee
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
		Natte plekken
Binnentalud	Zuilen en blokken (steenbekleding)	Gebarsten of gebroken stenen
		Losse of gekamde stenen
		Openingen tussen de stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling (inwasgrind)
Binnentalud	Doorgroeistenen (steenbekleding)	Slechte doorgroeiing
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling grond
Binnentalud	Asfaltbetonbekleding	Aantasting asfaltbeton
		Oppervlaktescheuren
		Open daglassen
		Verzakkingen of opbollingen
		Doorgaande scheuren
		Gat in asfalt
Binnentalud	Opsluitbanden bi/bi	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Binnentalud	Afrasteringen bi/a (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Binnentalud	Bomen / houtopstanden (NWE)	Bezonning/schaduwwerking
		Opgroeiende wortels

Zone	Element	Inspectieparameters rivierdijken
		Windworp / erosie
		Sterfte
		Boomtype
Binnentalud	Kabels en leidingen (NWE)	Vergraving / onvoldoende verdichting
		Schade aan afdekbekleding
Stabiliteitberm	Grasbekleding	Verzakkingen of opbollingen
		Natte plekken
Onderhoudstrook	Grasbekleding	Spoorvorming
		Drijf- of zwerfvuil
		Verzakkingen of opbollingen
Onderhoudstrook	Onverharde wegen en paden	Spoorvorming
		Verzakkingen of opbollingen
Teensloot	Bodem	Verzakkingen of opbollingen
		Wellen (bruine vlekken of zandkraters op bodem)
		Afvoermogelijkheid
Teensloot	Drainuitmonding	Eindbuis verstopt
		Zanduitspoeling
		Markering eindbuis ontbreekt
Pipingberm	Grasbekleding	Verzakkingen of opbollingen
		Natte plekken
		Vergravingen
Achterland	Maaiveld	Vergravingen
		Natte plekken

7.4 REGIONALE KERINGEN

Zone	Element	Inspectieparameters regionale keringen
Vooroever	Rietkraag	Breedte
		Dichtheid
		Conditie
Vooroever	Steenbestorting	Gebarsten of gebroken stenen
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling onderliggend materiaal
Vooroever	Beschoeiing	Gebreken of mankementen
		Conditie materiaal
		Aansluiting op grondlichaam (afkalving)
Vooroever	Afrasteringen v/bu (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Buitentalud	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
		Vertrapping door vee
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
Buitentalud	Doorgroeistenen (steenbekleding)	Slechte doorgroeiing
		Ontbrekende stenen
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling grond
Buitentalud	Opsluitbanden bu/bu	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting

Zone	Element	Inspectieparameters regionale keringen
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Buitentalud	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
		Vertrapping door vee
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
Kruin	Asfaltbetonwegen	Rafeling asfaltbeton
		Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Gaten
		Scheurvorming
		Verzakkingen of opbollingen
Kruin	Klinkerwegen	Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Gaten
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling
Kruin	Opsluitbanden bu/k	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Kruin	Opsluitbanden k/bi	Overgangselement aangetast
		Geen vlakke aansluiting
		Spleet naast overgangselement
		Overgangselement plaatselijk weg
Kruin	Onverharde wegen/paden	Spoorvorming
		Oneffenheden/gaten
		Spoorvorming buiten tracé
Kruin	Afrasteringen bu/k (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Kruin	Afrasteringen k/bi (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Kruin	Dijkpalen (NWE)	Aanwezig
		Afleesbaar
Kruin	Peilschalen (NWE)	Aanwezig
		Afleesbaar
		Uit lood
Kruin	Bomen / houtopstanden (NWE)	Bezonning / schaduwwerking
		Opgroeiende wortels
		Windworp / erosie
		Sterfte
		Boomtype
Kruin	Op- en afritten (NWE) asfaltbetonweg	Rafeling asfaltbeton
		Dwarsonvlakheid
		Oneffenheden
		Scheurvorming
		Verzakkingen of opbollingen
Kruin	Op- en afritten (NWE) klinkerweg	Dwarsonvlakheid

Zone	Element	Inspectieparameters regionale keringen
		Oneffenheden
		Gaten
		Verzakkingen of opbollingen
		Uitspoeling
Kruin	Trappen (NWE)	Trapelement aangetast
		Trap plaatselijk weg
		Verzakking
		Aansluiting grondlichaam
Kruin	Meubilair ((NWE) zitbanken etc.)	Kale plekken
		Plaatselijk ontbrekende bekleding
Binnentalud	Grasbekleding	Erosieschade / hoogwaterschade (afslag)
		Kale plekken / plaatselijk ontbrekende grasmat
		Scheuren (krimp door uitdroging)
		Verzakkingen of opbollingen
		Spoorvorming
		Vergraving: gaten en holen (dier / mens)
		Vertrapping door vee
		Onkruid (distels, hoefblad, mos, etc.)
		Ongewenste schaduw
		Drijf- of zwerfvuil
		Natte plekken
Binnentalud	Bomen / houtopstanden (NWE)	Bezonning/schaduwwerking
		Opgroeiende wortels
		Windworp / erosie
		Sterfte
		Boomtype
Binnentalud	Kabels en leidingen (NWE)	Vergraving / onvoldoende verdichting
		Schade aan afdekbekleding
Binnentalud	Afrasteringen bi/a (NWE)	Spandraden defect
		Paal defect
		Uit lood
		Gaten / niet veedicht
		Ingroeien gras/beplanting
Stabiliteitberm	Grasbekleding	Verzakkingen of opbollingen
		Natte plekken
Stabiliteitberm	Bomen / houtopstanden (NWE)	Bezonning/schaduwwerking
		Opgroeiende wortels
		Windworp / erosie
		Sterfte
		Boomtype
Onderhoudstrook	Grasbekleding	Spoorvorming
		Drijf- of zwerfvuil
		Verzakkingen of opbollingen
Teensloot	Bodem	Verzakkingen of opbollingen
		Wellen (bruine vlekken of zandkraters op bodem)
		Afvoermogelijkheid
Teensloot	Drainuitmonding	Eindbuis verstopt
		Zanduitspoeling
		Markering eindbuis ontbreekt
Achterland	Maaiveld	Vergravingen
		Natte plekken