



EISEN GRASBEKLEDINGEN

definitief

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zee en Delta, Netwerk Management ZD - noord

Projectnummer: 17i394

Versie: 2.0

17-10-2017



INFRAM B.V.

Postbus 150

3950 AD MAARN

Tel: +(0)343 – 745 600

www.infram.nl

Projectgegevens

Titel: Eisen grasbekledingen
Versie: 2.0
Status: definitief
Datum: 17-10-2017
Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zee en Delta, Netwerk Management ZD - noord
Projectnummer: 17i394
Partners:

Auteurs: Ir. ing. G.J. Steendam
Uitgevoerd door: Ir. K. Dorst, ing. J.J. Bakker, R. Mom
Datum \ Paraaf

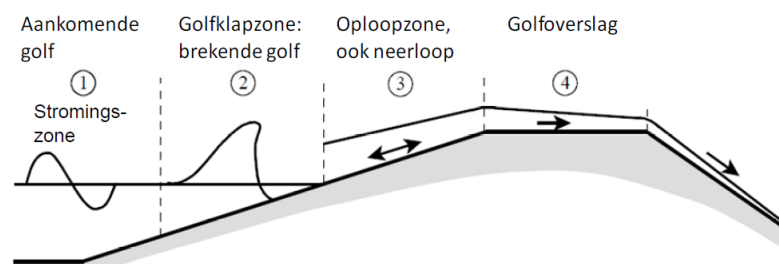
Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Erosiebestendigheid grasbekledingen	3
2.1	Beoordeling met WBI2017	3
3	Eisen aan grasbekledingen	6
3.1	Kwaliteit graszode	6
3.2	Bepaling “Gesloten”, “Open” en “Fragmentarisch”	6
3.3	Streefbeeld	9
3.4	Beoordeling dijken en dammen	9
3.5	Basis principes voor een “gesloten” grasmatt	10
3.6	Samenvattende toepisen aan grasbekledingen	11
3.7	Onderliggende eisen	12
4	Behandeling schadebeelden	13
	Bijlage 1	24

1 Inleiding

Rijkswaterstaat besteedt het beheer en onderhoud van zijn objecten uit aan de markt. Voor de dammen in het beheer van Rijkswaterstaat geldt dit ook. De uitbesteding vindt plaats op basis van functionele eisen. Een object binnen een netwerk, een deelobject en onderdelen moeten een bepaalde (deel)functie vervullen. De objecten dijken en dammen hebben de functie waterkeren, grasbekledingen op deze objecten hebben de functie beschermen tegen erosie. Deze grasbekledingen moeten aan bepaalde eisen voldoen om de functie goed te kunnen vervullen.

Grasbekledingen worden aangevallen door golven en stroming. De golfaanval manifesteert zich als golfklappen, golfop- en neerloop en golfoverslag. Op het buitentalud bestaat de golfbelasting uit golfklappen en golfop- en neerloop. Vaak is overigens op zee- en meerdijken in en onder de golfklapzone geen grasbekleding aanwezig maar een harde bekleding (steenzetting en/of asfalt). Hoger op het talud, boven de harde bekleding is een grasbekleding aanwezig die zich over de kruin en het binnentalud verder uitstrekt. Als de golven ver genoeg op het buitentalud oplopen zullen ook de kruin en het binnentalud worden belast. Er is dan sprake van golfoverslag.



Figuur 1-1 Golfbelasting ingedeeld naar zone

Het voldoen aan de hoofdfunctie van de grasbekleding vraagt om een intensief en juist beheer om een voldoende dik, dicht en aaneengesloten wortelnetwerk te verkrijgen (te houden) en om open plekken in de grasmat te voorkomen (Handreiking toetsen grasbekleding op dijken – hfdstk.3).

Naast de hoofdfunctie kan de grasbekleding andere functies vervullen, bijvoorbeeld vertegenwoordigen van LNC-waarden. De uit nevenfuncties te stellen of gestelde eisen maken geen onderdeel uit van deze rapportage.

De vraag van RWS Zee en Delta aan Infram is: Welke technische eisen betreffende onderhoud en inspectie moeten in de onderhoudscontracten met aannemers worden opgenomen om een juiste kwaliteit van de grasbekleding op primaire waterkeringen en (haven)-dammen te krijgen en te houden?

Subvragen:

- 1) Welke kwaliteit dient de grasmat te hebben (wortelsterkte, doorworteling, begroeiing) om aan de maatgevende omstandigheden cf. het WBI (gedetailleerde toetsing) te voldoen?
- 2) Welke omstandigheden adviseert Infram om als “algemeen toepasbaar” te hanteren? Is een opdeling van de grasbekleding in golfklap, -op / neerloop en kruin met golfoverslag zone voldoende? Gaan we daarbij gemakshalve uit van de maatgevende hoogwaterstand? Zie hydraulische belasting Handreiking toetsen grasbekleding op dijken (blz.27).

- 3) Welke concrete eisen kunnen wij aan de STOWA-parameters in de Digigids ontlelen? Zie <http://digigids.hetwaterschapshuis.nl/> en de benoemde parameters hieronder. De definitie van de parameters en de klassegrenzen zijn te vinden via: <http://digigids.hetwaterschapshuis.nl/docs/20151201%20parameters%20klassegrenzen%20grasbekleding.pdf>

Tabel 1-1

Gras – parameters cf. STOWA
- sterkte graszode, - afdekking, bedekkingsgraad, - drijf- en/of zwerfvuil, - ruigte en houtopslag, - kale plekken, maaien / beweiding, - onkruid klein / groot, - graverij klein / groot, - spoorvorming, rijsporen, schapenpaadjes, - erosieafslag, - verzakkingen en/of opbollingen - scheuren, - soorten rijkdom, - natte plekken,

- 4) Welke beheermaatregelen zijn noodzakelijk voor een juiste grasbekleding welke wij in de onderhouds- / prestatiecontracten kunnen opnemen?

Het uiteindelijke doel van Rijkswaterstaat, Zee en Delta, Netwerk Management ZD - noord is om de actuele toestand van de grasbekleding naast het gewenste onderhoudsniveau en contracteisen te kunnen leggen en voor het beheersen van de risico's rondom waterkeringen door een vertaling te kunnen maken naar noodzakelijke acties.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is enige achtergrond gegeven ten aanzien van erosiebestendigheid van grasbekledingen. Hierbij is kort ingegaan op de theoretische achtergrond van de beoordeling volgens het WBI2017 (subvraag 1). In hoofdstuk 3 zijn vervolgens concrete eisen toegelicht waaraan grasbekledingen zouden moeten voldoen (subvraag 4) en zijn algemene schadebeelden besproken waarbij is aangegeven welke risico's deze schades met zich meebrengen in relatie tot de hoofdfunctie van de grasmat; erosiebestendigheid onder golfaanval (subvraag 2). Dit is ondermeer gedaan met behulp van de schadebeelden uit de Digigids 2016 (subvraag 3). Als laatste is in hoofdstuk 4 een aantal, door de opdrachtgever aangeleverde, concrete schadebeelden voorzien van achtereenvolgens:

- aan welke concrete eis niet wordt voldaan;
- welk risico wordt daarmee geïntroduceerd en
- welke beheersmaatregelen kunnen leiden tot herstel van de schade en daarmee aan het voldoen aan de concrete eis(en).

2 Erosiebestendigheid grasbekledingen

Om de achtergrond te duiden op basis waarvan de vragen van RWS Zee en Delta zijn beantwoord in dit document wordt eerst een inleiding gegeven over de beoordeling van de grasbekledingen op waterkeringen volgens het WBI2017.

2.1 Beoordeling met WBI2017

Op 1 januari 2017 is voor de primaire waterkeringen overgegaan op een normering van het waterkeringssysteem op basis van een overstromingskans in plaats van de eerder gebruikte overschrijdingskans (van de maatgevende waterstand met bijbehorende golven). De beoordelingsmethodiek voor de waterkeringen is met deze overgang ook aangepast. In essentie wordt er nu (probabilistisch) bepaald wanneer, bij welke omstandigheden, een waterkering haar functie verliest. In de tot 1 januari gehanteerde methodiek betrof het een beoordeling of bij een bepaalde ter plaatse geldende maatgevende omstandigheid de waterkering haar functie zou behouden.

Voor de eerste beoordelingsronde van primaire waterkeringen heeft de keringbeheerder een nieuw beoordelingsinstrumentarium tot zijn beschikking: het wettelijk beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI2017). In overeenstemming met de essentie van de normering is (voor zover nu mogelijk) voor verschillende faalmechanismen vastgelegd wanneer een mechanisme optreedt zodanig dat er sprake is van falen van de waterkering. Ten aanzien van de grasbekledingen is daartoe een grootschalig onderzoek uitgevoerd met onder andere fysische simulatoren waarmee op daadwerkelijke waterkeringen de actuele sterkte is onderzocht. Uit dit onderzoek is een nieuwe beoordelingsmethode ontstaan voor het beoordelen van de erosie van grasbekledingen op dijken.

Kern van de nieuwe methode is dat grasbekledingen een bepaalde kritische sterkte hebben. Alleen in het geval deze kritische sterkte wordt overschreden door belasting (door golven) zal afname van de sterkte plaatsvinden. Elke belasting groter dan de kritische sterkte zal een bijdrage leveren richting uiteindelijk falen van de grasbekleding en daarmee falen van de waterkering. Er is dus sprake van een cumulatief effect. Dit concept is vastgelegd in de onderstaande formule:

$$D = \sum_{i=1}^N [(\alpha_M(\alpha_a U_i)^2 - \alpha_S U_c^2)] \quad \text{voor } (\alpha_M(\alpha_a U_i)^2 - \alpha_S U_c^2) > 0 \quad [2.1]$$

Hierin is:

D	=	cumulatieve overbelasting, schadegetal (m ² /s ²)
N	=	aantal overslaande / oplopende golven
U _i	=	de frontsnelheid van de (overslaande / oplopende) golf op de kruin (m/s)
α _M	=	invloedsfactor belasting (snelheid) (-)
α _S	=	invloedsfactor sterkte (-)
α _a	=	versnellingsfactor voor de frontsnelheid, afhankelijk van de locatie op het talud (-)
U _c	=	de kritische stroomsnelheid (sterkte van de grasbekleding) (m/s)

Het voert te ver voor deze notitie om deze formule verder te verklaren en de achtergrond te bespreken. Kern is dat elke keer dat er een golf passeert met een (front)snelheid groter dan de kritische snelheid het falen van de grasmat iets dichterbij komt. Zo lang de kritische snelheid niet of beperkt wordt

overschreden zal het grastalud in tact blijven. De invloedsfactoren α_M en α_S geven aan dat indien er verstoringen van het talud zijn, deze kunnen zorgen voor eerder falen van de grasbekleding. Te denken valt aan overgangen in taludhellingen (knikken), overgangen in bekledingen, mechanische beschadigingen, beheerverschillen bij niet-waterkerende objecten (bv. niet of slecht maaien bij hekwerken), graverij etc. De invloedsfactoren zijn nog niet opgenomen in het WBI2017.

De kritische sterkte van de grasbekleding wordt bepaald door de erosiebestendigheid van de grasbekleding. De kritische sterkte wordt uitgedrukt in een kritische stroomsnelheid. Uit onderzoek met de golfoploop- en golfoverslagsimulator (prototype praktijkproeven op dijken) is geconcludeerd dat indien een grasmat gezond is en een goede bedekking heeft over het talud dat er een goede erosiebestendigheid aanwezig is. Uit het onderzoek is tevens geconcludeerd dat de impact van de voorkant van de stromende golf relevant is voor het ontstaan van schade op de grasmat (vandaar de frontsnelheid U_f). Bij grotere snelheden worden de impacts/drukken/krachten op /onder de grasmat dermate groot dat er sprake is van een bijdrage aan het falen van de grasmat.

In de nieuwe beoordelingsmethodiek WBI2017 wordt voor het buitentalud, de kruin en het binnentalud met de termen “gesloten”, “open” en “fragmentarisch” een indicatie gegeven van de kwaliteit van de grasmat en daarmee de erosiebestendigheid van de bekleding. Deze termen zijn gerelateerd aan de kritische stroomsnelheid (U_c) die wordt gebruikt in de beoordeling met behulp van formule 2.1.

Voor de belastingen in de vorm van U_f in de formule wordt een waterstandbeweging en golfklimaat uit een maatgevende storm omgewerkt tot individuele golven bij een verlopende waterstand. Van elk van de golven met waterstand wordt bepaald hoe ver de golven op het talud oplopen en of en met welk volume ze over de kruin heen gaan (golfoverslag). Indien golven over de kruin gaan wordt middels een empirisch vastgestelde formule bepaald welke frontsnelheid (U_f) bij het overslaande volume hoort. Voor de oploopsnelheid wordt de formule voor het bepalen van de oploopsnelheid overeenkomstig VTV2006 gebruikt. Alle sommen bij elkaar leveren een getal D op. Met behulp van het criterium falen ($D > 7.000 \text{ m}^2/\text{s}^2$) kan dan worden bepaald of de grasbekleding voldoet aan de eis. Bovenstaande is een enigszins versimpelde weergave. In de WBI software wordt gewerkt met een probabilistische benadering.

Aan een als “gesloten” gekwalificeerde grasbekleding wordt een sterkteparameter U_c toegekend. Voor een “open” grasbekleding is dit lager. Dit betekent dat bij de “gesloten” grasmat golven met een bepaald volume geen schade veroorzaken terwijl ze dat wel doen bij een “open” grasmat. Voor een “fragmentarische” grasmat wordt verondersteld dat er geen sterkte aanwezig is.

Voor de uitvoering van de beoordeling wordt verwezen naar Bijlage III van de ministeriele regeling. Bij “Grasbekleding erosie kruin en binnentalud (GEKB)” wordt met de beschikbaar gestelde software (Riskeer) een faalkansberekening gemaakt, waarbij de kansverdeling van de belasting wordt vergeleken met die van de sterkte (het kritisch overslagdebiet). De graskwaliteit wordt gebruikt voor de keuze van het gemiddelde en de standaardafwijking van het kritisch overslagdebiet (voor probabilistische berekening was het cumulatieve overbelastingmodel te ingewikkeld en is het model vereenvoudigd). Bij “Grasbekleding erosie buitentalud (GEBU)” wordt, afhankelijk van de ligging van het gras, een golfklap- of golfoploopberekening met de software (BM Gras Buitentalud) gemaakt. Bij golfklap wordt de faalfractie bepaald (verhouding tussen standtijd en belastingduur). De standtijd is onder andere

afhankelijk van de graskwaliteit. Bij golfoploop wordt met de software de cumulatieve overbelasting bepaald en is de waarde van de kritische stroomsnelheid U_c gekoppeld aan de graskwaliteit.

De gedetailleerde toets per vak van het toetsspoor GEBU is in tegenstelling tot GEKB semi-probabilistisch.

3 Eisen aan grasbekledingen

3.1 Kwaliteit graszode

Zoals aangegeven in het voorgaande hoofdstuk gaat het bij het beoordelen van de functie erosiebestendigheid grasbekledingen volgens de methode in het WBI2017 over de doorworteling. In de eerdere methodiek (VTV2006) werd meer gekeken naar de soortenrijkdom, het zandgehalte in de deklaag, de worteldichtheid en de bedekking. In de nieuwe methode wordt er van uit gegaan dat de wortelstructuur (weefstelsel van wortels) in de bovenste laag kan worden bepaald aan de hand van een in eerste instantie visuele beoordeling van de grasmat in termen van “gesloten”, “open” en “fragmentarisch”. Indien getwijfeld wordt of de visuele beoordeling klopt met het gevoel met betrekking tot de sterkte, kan een eenvoudige proef uitsluitend bieden. Het WBI geeft daarvoor de spadeproef waarbij een beoordeling over de geslotenheid van de bekleding wordt gegeven (gesloten, open of fragmentarisch). Als alternatief kan een grastrekproef worden gedaan. Deze laatste geeft een verband tussen de benodigde treksterkte om een plag uit de zode te trekken en de kritische stroomsnelheid die te gebruiken is in de methodiek van het WBI (formule 2.1). De grastrekproef is ontwikkeld door Infram in samenwerking met Deltares en Van der Meer Consulting, de partijen die aan de lat hebben gestaan van de ontwikkeling van de cumulatieve overbelastingmethode in het WBI2017.

3.2 Bepaling “Gesloten”, “Open” en “Fragmentarisch”

Maar wat is nu een gesloten, open of fragmentarische grasmat? Aan welke visuele eisen dient deze te voldoen? En als getwijfeld wordt hoe dan uitsluitend te geven?

De kwaliteit van de graszode wordt onderverdeeld in drie categorieën, gesloten, open en fragmentarisch, waarbij de nadruk ligt op de dichtheid van het wortelnetwerk. Met een gesloten grasmat wordt een grasmat met een dichte doorworteling bedoeld. In het Technisch Rapport Toetsen Grasbekledingen op Dijken, Deltares 2012 (overgenomen in paragraaf 6.4.2 van de Handreiking Toetsen Grasbekledingen op Dijken t.b.v. het opstellen van het beheerdersoordeel (BO) in de verlengde derde toetsronde, wordt het onderstaande aangegeven over het beoordelen van de kwaliteit van de grasmat:

De veel voorkomende begroeiingstypen voor de drie categorieën zodekwaliteit kunnen worden herkend met visuele inspectie. Zo'n visuele inspectie omvat het schatten van de bedekking van recentelijk gemaaid talud bij het lopen over de grasmat en, vooral als het gras hoger dan ca. 0,1 m staat, regelmatig in meer detail de dichtheid van de begroeiing aan het grondoppervlak na te gaan.

De representatieve plantafstand wordt hier als criterium gehanteerd voor de mate van openheid van de begroeiing. De representatieve plantafstand is het visueel globaal geschatte gemiddelde (voor een stuk van zo'n 0,3 x 0,3 m²) van de afstand tussen planten waar deze uit de grond komen. Grasbekleding met een bepaalde plantafstand kan goed herkend worden bij het lopen over de grasbekleding, maar vergt daarbij regelmatig controleren door plaatselijk het grondoppervlak van het talud zelf te bekijken¹. De

¹ Het gaat hier niet over de frequentie van de inspectie. Er wordt hier bedoeld op het tijdens de inspectie regelmatig even op de hurken gaan om te kijken wat de plantafstand is. Wat regelmatig is, is niet eenduidig vast te leggen. Dit hangt af van de aangetroffen grasmat en de ervaring van de inspecteur. Een globale schatting zou kunnen zijn een steekproef per 25 m lengte dijk, random over de hoogte. Een theoretische basis hiervoor ontbreekt.

kwaliteit van de wortelmat kan bij twijfel gecontroleerd te worden met het steken van een plag voor representatieve strekkingen met dezelfde aanblik. Deze controle kan nodig zijn omdat de bovengrondse plantendelen niet altijd eenduidig de doorworteling representeren. De controle verschaft daarnaast informatie over eventuele afwijkingen in de opbouw van de zode en aard van de grond in de zode die, waar nodig geacht, genoteerd kunnen worden. De begroeiing die karakteristiek is voor deze drie graszodecategorieën is als volgt beschreven:

- I. gesloten graszode: Op het oog continue grasmat gedomineerd door grasblad en met, naar globale visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m mag bedragen². Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmat groter dan 0,15 x 0,15 m² zijn en gemiddeld over 25 m² niet meer dan 5 van zulke gaten.
- open graszode: Op het oog continue grasmat gedomineerd door grasblad en met, naar visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 25 % van het oppervlak tot 0,25 m mag bedragen. Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmat groter dan 0,15 x 0,15 m² zijn en gemiddeld over 25 m² niet meer dan 5 van zulke gaten.
- II. fragmentarische zode: Talusbegroeiing met meer dan 25 % van het oppervlak plantafstanden groter dan 0,25 m, veelal slechts individuele, losstaande planten, of pollen waartussen eventueel bodembedekkende kleinere planten die geen gesloten grasmat vormen.

Het beheer is ook de dominante factor voor de mate van ruwheid van een dijktaalud met grasbekleding. Een gesloten graszode vormt zich niet als het microreliëf (binnen 1/10de m²) meer dan ongeveer 0,1 m is (zie Paragraaf 3.4.3). Een op het oog voldoende glad talud is daarom een voorwaarde voor een voldoende gesloten graszode, naast de effecten ervan op hydraulische condities.

Tabel 3-1

² Het genoemde percentage is een gemiddelde gemeten over het oppervlak. Concentratie van te ruime plantafstanden moet worden voorkomen. Concentratie van te ruime plantafstanden leidt tot de kwalificatie "open" of fragmentarisch. Dit kan per m² zijn. Onderhoud moet gericht zijn op het voorkomen van dergelijke concentraties dan wel het herstel.

Zode	Aanzicht vegetatie Representatief!	Plantafstand Representatief!	Beschadigingen
Gesloten graszode	continue grasmatt gedomineerd door grasblad	- Minder dan ongeveer 0,1 m, - niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m	- ondiepe beschadigingen van maximaal 0,10 m x 0,15 m x 0,15 m (DxLxB): - maximaal 2 per 1 m² en gemiddeld maximaal over 25 m² niet meer dan 5 van zulke gaten - microreliëf niet groter dan 0,1 meter (hoogte) per 0,1 m² (oppervlak)
Open graszode	continue grasmatt gedomineerd door grasblad	- Minder dan ongeveer 0,1 m, - niet meer dan 25 % van het oppervlak tot 0,25 m	- ondiepe beschadigingen van maximaal 0,10 m x 0,15 m x 0,15 m (DxLxB): - maximaal 2 per 1 m² en gemiddeld maximaal over 25 m² niet meer dan 5 van zulke gaten
Fragmenta- rische zode	- Taludbegroeiing slechts individuele, losstaande planten, of pollen - waartussen eventueel bodembedekkende kleinere planten die geen gesloten grasmatt vormen	>25 % van het oppervlak plantafstanden groter dan 0,25 m	

Eenvoudige veldproef voor de beoordeling van de zodekwaliteit

Bij twijfel over de graszodekwaliteit op basis van de visuele beoordeling kan de kwaliteit van de wortelmatt en daarmee de graszode op een eenvoudige manier worden gecontroleerd door op een representatieve locatie in een homogeen geachte strekking van het talud een plag uit te steken.

Er wordt met een geschikte spade een stuk zode losgesneden van ongeveer 0,25 x 0,3 m, die als plag van 70 - 100 mm dikte wordt opgetild, de kwalificatie van de doorworteling is als volgt:

- Dichte doorworteling: Het vergt enige moeite om een losgestoken zodeplag (ca. 0,25 x 0,3 m²) uiteen te trekken: zo blijft een plag van een dichte zode grotendeels intact bij losmaken van de ondergrond met een spade;
- Open doorworteling: Slechts met de nodige voorzichtigheid kan een intacte plag (ca. 0,25 x 0,3 m²) van de graszode gestoken worden met een spade (behalve als het vochtige keiige grond die is verdicht bij betreden of het steken zelf);
- Fragmentarische doorworteling: Het is bijna niet mogelijk een intacte plag (ca. 0,25 x 0,3 m²) van het grondoppervlak te nemen (behalve als het vochtige kleiige grond betreft die is verdicht bij betreden of het steken zelf).

Tabel 3-2

Zode	Doorworteling visueel	Onderbreking wortels	Plag
Gesloten wortelzode	Gesloten dicht gewoven	Nergens groter dan 20 cm.	- Grotendeels intact bij steken. - Enige moeite om uit elkaar te trekken.
Open wortelzode	- Open doorworteld (wijd gewoven) - met plaatselijke verdichting	??	- Zode kan alleen voorzichtig gestoken worden. - Zode valt uiteen bij loskomen van de ondergrond. - Plag valt uiteen bij geringe kracht.
Fragmenta- rische wortelzode	- Fragmentarisch doorworteld (wijd gewoven) - Slechts plaatselijke verdichting	Vaak over meer dan 20 cm afwezig.	Bijna niet mogelijk een zode op te nemen.

Het bovenstaande is de richtlijn waarmee gewerkt kan worden. Kortgezegd is het streefbeeld een egaal talud met een goede bedekking van grassen waarbij de plantafstand minder dan 0,1 m is. Er wordt gesproken over grasblad. Echter het gaat om de doorworteling van de zode. Deze beworteling kan ook mede door kruiden worden bewerkstelligd.

3.3 Streefbeeld

Uit de kwalificatie- en beoordelingsmethodiek blijkt dat er een gezonde en zo goed mogelijk gesloten grasmat aanwezig moet zijn waarbij er van uitgegaan wordt dat er een direct verband is tussen de bedekkingsgraad en een wortelnet. Hoe hoger de bedekkingsgraad hoe dichter het wortelnetwerk. Uit de beoordelingsmethodiek kan worden bepaald of een grasmat op een bepaalde locatie op een specifieke plek in het dwarsprofiel met het daarbij behorende belastingprofiel een gesloten grasmat dient te hebben of dat volstaan kan worden met een open grasmat. Dit hangt af van de lokale maatgevende hydraulische belastingen die onder andere weer bepaald worden door de ligging op waterkering of dam. Er zijn heirover geen generieke uitspraken te doen. Echter het beheer en onderhoud dient er op gericht te zijn dat er een gesloten grasmat is dan wel ontstaat.

(HHNK, 2016): In de basis moet iedere kering een gesloten vegetatiedek hebben, ongeacht of deze wel of niet wordt blootgesteld aan golfbelasting. Bij specifiek een gesloten grasmat is de soortenrijkdom en vormgeving van het wortelgestel minder relevant. De dichtheid van de vegetatie is belangrijk om uitspoeling door neerslag te voorkomen en om robuustheid van het maaiveld te verkrijgen waardoor schade aan de grasmat door beweiding of betreding wordt voorkomen. Verder zorgt een gesloten grasmat voor minder uitdrogingsgevoelige keringen en minder scheurvorming doordat het wortelgestel zorgt voor een goede bodemstructuur.

Natuurwaarden

Er wordt daarbij niets gezegd over de samenstelling van de grasmat. Dit betekent ook dat er ruimte is voor nevenfuncties zoals ecologische waarden. Zo lang er maar een gesloten vegetatiedek is, is het als erosiebestendig aan te merken. Er hoeft dus niet alleen sprake te zijn van grassen, er is ook ruimte voor bloemrijke kruiden. De correlatie tussen de beheercategorieën en de gecorreleerde LNC-waarde enerzijds (volgens VTV2006) en de erosiebestendigheid is in de huidige beoordelingsmethodiek in het WBI2017 niet overgenomen. De reeks golfoverslagproeven (2008-2014) heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor een duidelijke relatie op dit vlak (Rijkswaterstaat, 2012).

Hoewel er geen relatie gevonden is tussen hoge LNC-waarden en verhoogde erosiebestendigheid van dijkgraslanden, kan omgekeerd worden gesteld dat een soortenrijke vegetatie geen afbreuk hoeft te doen aan de sterkte van een dijkgrasland (vgl. Rijkswaterstaat, 2012). In Nederland zijn inmiddels verschillende projecten van start gegaan waarin gekeken wordt hoe dijken op een dusdanige manier bekleed kunnen worden, dat zij een geschikt leefgebied vormen voor karakteristieke flora en fauna.

3.4 Beoordeling dijken en dammen

De vraag is vervolgens **welke kwaliteit moet de grasmat hebben om de waterveiligheid te waarborgen** met betrekking tot het faalmechanisme erosie bekleding door golfoploop dan wel golfoverslag.

De benodigde kwaliteit hangt af van de belasting onder maatgevende condities. Een grasmat op de dijk of dam kan bij dagelijkse omstandigheden mogelijk nooit worden belast maar het gaat er om dat in de omstandigheden waarvoor de dijk moet functioneren (omstandigheden die bij de norm voor het dijktraject gelden) de grasmat niet kapot gaat (faalt). Voor zeedijken of -dammen geldt dat in dagelijkse omstandigheden de grasmat niet wordt belast. Pas als er zware storm optreedt in combinatie met hoogwater kan het onderste deel mogelijk een aantal golven te verwerken krijgen. Het water gaat vervolgens weer zakken en daarmee komen er geen golven meer op het gras. Dit is dus een relatief kortdurende belasting. Bij een superstorm waarbij het water enorm hoog wordt opgestuwd en er daarbij zeer grote golven zijn wordt het bovenste deel van de dijk of dam met golven belast. Het lager gelegen deel wordt al ver voor de top van de storm belast en wordt ook veel langer belast. Dit is de maatgevende conditie voor dit deel van het talud. In nog extremere omstandigheden zal ook door golfoverslag de kruin en het binnentalud worden belast.

De kwaliteit van de grasmat wordt bepaald door meerdere factoren. Te noemen zijn bijvoorbeeld de aanleg, het gebruikte zaadmengsel en de verspreiding daarvan over het talud, bodemsamenstelling en voedselrijkdom. Daarnaast spelen omgevingsfactoren als geografische oriëntatie (zuid/zon of noord/schaduw), taludhelling en hoogteligging in het profiel en rol evenals externe factoren als landgebruik aanliggende terreinen, gevoerd beheer en onderhoud en ouderdom van de grasmat.

In de beoordeling van de waterveiligheid wordt gecontroleerd of aan de norm wordt voldaan. Op dit moment heeft er nog geen beoordeling van de dijken en dammen van Zee en Delta met behulp van het WBI2017 plaatsgevonden. In de aanloop naar de beoordeling moet het beheer en onderhoud erop gericht zijn om aan het streefbeeld te voldoen: een “gesloten” grasmat.

3.5 Basis principes voor een “gesloten” grasmat

Er zijn een aantal basisprincipes (eisen) aan te geven om de basiskwaliteit, een “gesloten” grasmat na te streven, te bereiken en vervolgens te houden:

- Juist dijkontwerp (o.a. stabiele taluds, goede aansluiting tussen lagen, overgangen tussen bekledingen, overgangen in taludhelling, overgangen naar achterland, gladde/egale taluds)
- waar nodig erosiebeschermende maatregelen toepassen (bijvoorbeeld aansluiting betonnen elementen)
- Goede ondergrond creëren (grondsoort geschikt voor ontwikkeling en bestendigen grasbekleding)
- Juiste materieel toepassen (afgestemd op sterkte grasbekleding en dijktaalud, afhankelijk van verzadigingsgraad) o.a. maaimethode en beweiding, speciale aandacht voor maaien bij, onder en rond overgangen en niet waterkerende objecten.
- Juiste zaaimengsel toepassen (het meest geschikte mengsel is afhankelijk van de lokale omstandigheden en dient te worden nagevraagd bij een ecoloog. Door beheerders wordt vaak gekozen voor mengsel D1 of D2 van de Grasmids. Ook mengsel BG11 wordt toegepast op dijken. Op dit moment starten of lopen diverse onderzoeken naar de erosiebestendigheid van alternatieve grasmengsels)
- Maaifrequentie (zie bijlage 1),
- Tijdig en toegespitst onderhoud plegen in de vorm van:

- schadeherstel,
 - graverij herstellen en voorkomen,
 - moeilijk bereikbare plekken handmatig maaien,
 - niet-waterkerende objecten zo veel mogelijk beperken (is geen onderhoud. Hier rekening mee houden bij ontwerp en/ of vergunningverlening),
 - overgangen nauwkeurig onderhouden,
 - overgangen in taludhellingen geleidelijk maken (is geen onderhoud. Hier rekening mee houden bij ontwerp),
 - Handhaving misbruik van de waterkering.
- Om dit onderhoud tijdig en toegespitst te kunnen uitvoeren dient er regelmatig geïnspecteerd te worden. Bijvoorbeeld:
 - vanaf april- eind oktober, om de 2 à 3 weken (frequentie laten afhangen van weersomstandigheden en type beheer. Kennis en ervaring en groei van gras speelt hierbij een grote rol)
 - vanaf november- half maart, 1x per maand (extra inspectie na hevige regenval en/of storm in verband met erosie).
 - Het betreft een visuele inspectie waarbij de bedekking globaal geschat moet worden bij lopen over de grasbekleding. Tijdens de voorjaarsschauw dient de bedekking te worden vastgelegd en dient bij onvoldoende bedekking een onderhoudsstrategie gekozen te worden om de bedekking te verbeteren. De overige inspecties dienen er op gericht te zijn om veranderingen in bedekking te constateren, effectiviteit van herstelmaatregelen te monitoren en indien nodig aanvullende maatregelen te treffen.
 - Geadviseerd wordt direct na maaien te inspecteren omdat dan de dichtheid van de begroeiing goed zichtbaar is.

3.6 Samenvattende toepisen aan grasbekledingen

De onderstaande concrete toepisen worden geformuleerd:

- Er moet sprake zijn en blijven van een “gesloten” grasmat, tenzij kan worden aangetoond dat de kwaliteit “open” voldoende is om tot een “voldoet” te komen middels het instrumentarium WBI2017
- Er moet sprake zijn van gladde / egale en dichte taluds en kruin.

Schade waardoor aan de bovenstaande eisen niet meer wordt voldaan dient voorkomen te worden. Als het toch ontstaat dient de schade hersteld te worden. De urgentie kan worden aangegeven door middel van onderstaande klassen (HHNK2017):

Klasse I: direct herstellen omdat het de neiging heeft om door te gaan

Klasse II: erosie gaat door maar niet direct standzekerheid in gevaar en moet hersteld worden binnen 1 a 2 maanden (maar voor stormseizoen),

Klasse III: risicovol in stormseizoen en dus daarvoor herstellen,

Klasse IV: niet urgent.

Doorgaande erosie moet voorkomen worden. Indien de erosie is opgetreden bij condities lager dan de maatgevende moet het ontwerp worden aangepast (bijvoorbeeld steenbekleding toepassen).

Alle schadeparameters zoals vermeld in Digigids (Stowa, 2015) kunnen worden herleid tot bovenstaande hoofdeisen. Alle in de Digigids genoemde parameters kunnen een risico met zich meebrengen voor het niet voldoen aan de topeisen.

3.7 Onderliggende eisen

In bijlage 1 worden aan de hand van de in de Digigids genoemde parameters de risico's benoemd voor de functie erosiebestendigheid. Voor alle parameters geldt dat indien geconstateerd wordt dat middels een categorisering via Digigids wordt gekomen tot een oordeel matig of slecht er direct ingegrepen moet worden (m.u.v. soortenrijkdom). Echter in de basis gelden de eisen voor een "gesloten" grasmat. Daarop moet worden gehandhaafd en moeten de risico's worden beheerst door middel van maatregelen. In de tabel zijn tevens de onderliggende of afgeleide eisen opgenomen die gelden om te voldoen aan de bovenliggende eisen.

4 Behandeling schadebeelden

In dit hoofdstuk zijn een aantal concrete schadebeelden, aangeleverd door de opdrachtgever voorzien van achtereenvolgens aan welke concrete eis wordt niet voldaan en welk risico wordt daarmee geïntroduceerd en welke beheersmaatregelen kunnen leiden tot herstel van de schade en daarmee aan het voldoen aan de concrete eis(en).



Veek	risico	Er wordt niet voldaan aan eis:
Verstikking van de grasmat waardoor grasblad en wortels afsterven met kale, zwakkere plekken als gevolg	Drijf- en zwerfvuil op de grasbekleding zorgt voor verstikking van de grasmat waardoor grasblad en wortels afsterven met kale, zwakkere plekken als gevolg. Drijf- en zwerfvuil op steenbekledingen kan verwaaien en op het gras terecht komen met dezelfde gevolgen.	geen
Opmerkingen	Bovenstaande voorbeelden geven veek op steenbekleding aan. Dit kan verwaaien naar het grastalud. Er lijkt nu geen afdekking van de grasmat aanwezig te zijn. Pas op dat moment hoeft voor de grasmat te worden ingegrepen. Op de steenbekleding is het niet problematisch. Dit kan leiden tot periodiek moeten verwijderen van verwaaid veek op de grasmat. Het is aan de aannemer om het risico te beheersen. Dit kan door middel van periodiek ruimen van de grasbekleding of preventief ruimen van veek op de steenbekleding.	



Kale plekken	risico	Er wordt niet voldaan aan eis:
kale plekken [lokale plekken in bekleding waar gewas en stoppels ontbreken als gevolg van langdurige afdekking, vee, spoorvorming, etc]	Kale plekken duiden op een beperkt of ontbrekend wortelstelsel.	De eis voor "bedekkingsgraad" geldt: "Op het oog continue grasmat gedomineerd door grasblad en met, naar globale visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m mag bedragen. Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmat groter dan 0,15 x 0,15 m ² zijn en gemiddeld over 25 m ² niet meer dan 5 van zulke gaten".
Opmerkingen	Bovenstaande voorbeelden geven vertrapping van de grasmat op de buitenberm aan. Mogelijke maatregelen: Voorkomen van betreding, egaliseren, opnieuw inzaaien Ontwerp aanpassen, erosiebestendig maken door middel van asfalt of steenbekleding eventueel als verborgen bekleding. De trap verzinken in het talud en erosiebestendig laten aansluiten op de aangrenzende bekledingen (afhankelijk uitvoering erosiebestendige verbinding maken tussen bekledingen en trap)	



Onkruid klein / groot	risico	Er wordt niet voldaan aan eis:
onkruid Klein; [ongewenste vegetatiesoorten die zodevorming belemmeren en andere soorten al dan niet kunnen verdringen]	Onkruid kan verdringend zijn. Onkruid kan een afwijkende wortelstructuur creëren waarbij er geen dwarsworteling (ontbreken van weefstelsel) plaatsvindt. Hierdoor ontstaan zwakke plekken. Daarnaast kan groot onkruid door schaduwwerking kale plekken veroorzaken.	Onkruid Klein: de kwalificatie Digigids "redelijk" is acceptabel voor oppervlakte van 25 m2. Onkruidconcentraties moeten worden verwijderd. Een onkruidconcentratie omvat een oppervlak >1m2 Verdringende eenjarige onkruiden dienen te worden beschouwd als kale plekken met de daarvoor geldende eisen.
Opmerkingen	Onkruid tijdig bestrijden. Onkruid met kleiner bladopslag minder problematisch zolang er voldoende gras (geen open plekken overeenkomstig de definities "gesloten", "open" en "fragmentarisch" aanwezig is. Indien wordt getwijfeld of het blad in combinatie met doorworteling erosiebestendige bekleding oplevert dient een spadeproef of grastrekproef te worden uitgevoerd. Aan de hand van het resultaat dan onkruid bestrijden of laten staan. Bedacht moet worden dat het blad en het wortelstelsel in de winterperiode behouden moet blijven.	



Onkruid groot	risico	Er wordt niet voldaan aan eis:
	Onkruid kan verdringend zijn. Onkruid kan een afwijkend wortelstelsel creëren waarbij er geen dwarsworteling plaatsvindt. Hierdoor ontstaan zwakke plekken. Daarnaast kan groot onkruid door schaduwwerking kale plekken veroorzaken.	Onkruid Groot: Aanwezigheid van Reuze Berenklauw, Japanse Duizendknoop en Groot Hoefblad is niet toegestaan (eerste 2 staan op Europese zwarte lijst en dienen per definitie bestreden te worden). Invasieve exotische planten zijn niet toegestaan en dienen derhalve te worden bestreden / verwijderd..
Ruigte / houtopslag		
	Ruigte en houtopslag zorgen voor een afwijkende wortelstructuur en verdringing. Schaduwwerking gaat ten koste van groei gras. Houtachtige opslag kan extra windbelasting (hefboomwerking) doorgeven op de bodem.	Ruigte moet maximaal binnen de Digigids categorie "goed" of "redelijk" vallen
Opmerkingen		
	Distels, bramen en andere vegetatiesoorten op talud (in golfoploopzone). Onkruid (groot), ruigte en houtopslag voorkomen door tijdig bestrijden door maaien, voor zaadvorming en afsterven onderliggend gras. Indien reeds aanwezig: houtopslag verwijderen, talud herstellen en inzaaien.	



Grashoogte maaïen / beweiding [het korten van gewas door machine of begrazing met vee]	risico	Er wordt (mogelijk) niet voldaan aan eis:
Opmerkingen	Grashoogte >65cm; gras half juni 2017 nog niet gemaaid. Minimaal 2 maal per jaar maaïen + afvoeren, mei/juni en voor half oktober. Maaïen afhankelijk van weersomstandigheden en rekening houden met zaadontwikkeling en depositie en, waar niet conflicterend met waterveiligheid, faunavereisten (natuurbeschermingswet). De eerste keer maaïen na de bloei van het gras zodat bij het hooien graszaad achter blijft voor herstel/aanvulling van de grasmat. Maaïen in de periode half mei - half juli. Voor de eerste maaibeurt dient ook gekeken worden naar de zaadvorming van ongewenste soorten. Indien dit later is dan de zaadvorming van de gewenste soorten voor de zaadvorming van de ongewenste soorten maaïen.	Gras moet, voordat het plat gaat liggen, worden gemaaid. Een indicatie voor de maximale hoogte van de grasbekleding is 50 cm. Voor de eerste maaibeurt dient ook gekeken worden naar de zaadvorming van ongewenste en gewenste soorten. Dit is mede bepalend voor het gewenste tijdstip.



Graverij klein	risico	Er wordt niet voldaan aan eis:
	Graverij kan leiden tot zwakke plekken (aantasting lokale wortelstructuur) in de grasmatt en bij golfbelasting uitspoeling zandkern bij doorgraven toplaag tot (zand)kern	De eis voor "bedekkingsgraad" geldt: "Op het oog continue grasmatt gedomineerd door grasblad en met, naar globale visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m mag bedragen. Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmatt groter dan 0,15 x 0,15 m ² zijn en gemiddeld over 25 m ² niet meer dan 5 van zulke gaten". De kwalificatie "matig" volgens Digigids is nog net acceptabel bij een beschouwd oppervlak van 25 m ² .
Opmerkingen	graverij concentreert zich op enkele locaties. Voor oppervlakkige graverij geldt de definitie voor "gesloten", "open" en "fragmentarisch". Dit geldt ook voor molshopen. Deze leiden tot verstikking van de onderliggende grasmatt. Bij graverij letten op zand bij het uitkomende materiaal (duidt mogelijk op graven tot zandkern). Graverij levert een verruwing van het talud. Bij graverij met uitkomende grond (bv. Molshopen) dient het talud geëffend te worden (bv. slepen). Zwake plekken dienen voorkomen te worden. Daarom bestrijding gravers en maatregelen onafhankelijk van omvang. Diepere graverij (>0,1 m) vullen met klei en teelaarde.	



Open grasbekleding op talud	risico	Er wordt (mogelijk) niet voldaan aan eis:
	Geen goede bedekking wijst op een zwakke grasbekleding. De wortelstructuur in de toplaag is niet overal aanwezig. Open plekken zonder wortelstructuur leveren zwakkere grasbekleding	Op het oog continue grasmat gedomineerd door grasblad en met, naar globale visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m mag bedragen. Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmat groter dan 0,15 x 0,15 m² zijn en gemiddeld over 25 m² niet meer dan 5 van zulke gaten. Het genoemde percentage is een gemiddelde gemeten over het oppervlak. Concentratie van te ruime plantafstanden moet worden voorkomen. Concentratie van te ruime plantafstanden leidt tot de kwalificatie “open” of fragmentarisch. Dit kan per m² zijn.
Opmerkingen	Vertrapping kan door mensen en dieren. Een afrastering, afsluiten of geleiden kan dan een oplossing zijn. In dit voorbeeld is het niet geheel duidelijk of al dan niet aan de eis wordt voldaan.	



grasbekleding “zeer schraal”; veel Open grasbekleding op talud (golfoploopzone) en op kruin door begrazing door schapen maaïen / beweiding [het korten van gewas door machine of begrazing met vee]	risico Geen goede bedekking wijst op een zwakke grasbekleding. De wortelstructuur in de toplaag is niet overal aanwezig. Open plekken zonder wortelstructuur leveren zwakkere grasbekleding Te kort maaïen / te intensief beweiden kan schade (kale plekken, vertrapping, mechanische beschadiging) aan het talud veroorzaken.	Er wordt (mogelijk) niet voldaan aan eis: Op het oog continue grasmat gedomineerd door grasblad en met, naar globale visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m mag bedragen. Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmat groter dan 0,15 x 0,15 m ² zijn en gemiddeld over 25 m ² niet meer dan 5 van zulke gaten. Het genoemde percentage is een gemiddelde gemeten over het oppervlak. Concentratie van te ruime plantafstanden moet worden voorkomen. Concentratie van te ruime plantafstanden leidt tot de kwalificatie “open” of fragmentarisch. Dit kan per m ² zijn. De kwalificaties overeenkomstig Digigids (maaïen / beweiding) “redelijk” zijn vereist.
Opmerkingen	Vertrapping kan door mensen en dieren. Als oorzaak wordt hier begrazing door schapen aangegeven. Te kort maaïen / te intensief beweiden kan schade (kale plekken, vertrapping, mechanische beschadiging) aan het talud veroorzaken. De intensiteit is te groot voor de grasbekleding. Intensiteit aanpassen.	



Afdekking [afdekken van grasbekleding door bladval of maaisel dat niet is geruimd (per 25m ²)	risico	Er wordt (mogelijk) niet voldaan aan eis:
Opmerkingen	Verstikking van de grasmat waardoor grasblad en wortels afsterven met kale, zwakkere plekken als gevolg	aaneengesloten afdekking groter dan 5 m² of met een lengte groter dan 50 m moet binnen 3 kalenderdagen worden verwijderd. lokale kleinere afdekking groter dan 1 m² of met een lengte groter dan 10 m moet binnen 7 kalenderdagen worden verwijderd. geen aaneengesloten afdekking van grasbekleding moet binnen 14 kalenderdagen worden verwijderd



ruigte en houtopslag; [houtige beplanting die functie van bekleding aantast]	risico	Er wordt (mogelijk) niet voldaan aan eis:
	Ruigte en houtopslag zorgen voor een afwijkende wortelstructuur en verdringing. Schaduwwerking gaat te koste van groei gras. Houtachtige opslag kan extra windbelasting doorgeven op de bodem.	Houtopslag is niet toegestaan. De kwalificatie "goed" Digigids is van toepassing.
Opmerkingen	Ruigte en houtopslag voorkomen door maaien. Indien houtopslag reeds aanwezig is deze handmatige verwijderen en talud herstellen en inzaaien. Houtopslag en ruigte zal bij regulier onderhoud niet in de grasmatten ontstaan	



ruigte en houtopslag; [houtige beplanting die functie van bekleding aantast]	risico	Er wordt (mogelijk) niet voldaan aan eis:
	Ruigte en houtopslag zorgen voor een afwijkende wortelstructuur en verdringing. Schaduwwerking gaat te koste van groei gras. Houtachtige opslag kan extra windbelasting doorgeven op de bodem.	Houtopslag is niet toegestaan. De kwalificatie "goed" Digigids is van toepassing. Ruigte moet maximaal binnen de Digigids categorie "goed" of "redelijk" vallen
Opmerkingen	Ruigte en houtopslag voorkomen door maaien. Indien houtopslag reeds aanwezig is deze handmatige verwijderen en talud herstellen en inzaaien. Houtopslag en ruigte zal bij regulier onderhoud niet in de grasmat ontstaan. Overgangen waar machinaal maaien mogelijk bemoeilijkt wordt of niet mogelijk is, moet handmatig worden onderhouden.	

Bijlage 1

Parameter	Digigids		Risico	Eis	Opmerkingen
Afdekking [afdekken van grasbekleding door bladval of maaisel dat niet is geruimd (per 25m2)]	goed	geen afdekking van grasbekleding	Verstikking van de grasmat waardoor grasblad en wortels afsterven met kale, zwakkere plekken als gevolg	- aaneengesloten afdekking groter dan 5 m2 of met een lengte groter dan 50 m moet binnen 3 kalenderdagen worden verwijderd. - lokale kleinere afdekking groter dan 1 m2 of met een lengte groter dan 10 m moet binnen 7 kalenderdagen worden verwijderd. - geen aaneengesloten afdekking van grasbekleding moet binnen 14 kalenderdagen worden verwijderd Vanaf 15 september tot 1 april geldt voor elke afdekking: binnen 3 kalenderdagen opruimen. Dit in verband met het afgenomen herstellend vermogen van de grasbekleding	Wanneer afdekking tot verstikking leidt is afhankelijk van de mate van afdekking en de weersomstandigheden. De eisen geven een veilige periode aan. Er is geen reden om het langer te laten liggen "omdat het kan"
	redelijk	geen aaneengesloten afdekking van grasbekleding			
	matig	lokale kleine plekken met volledige afdekking van grasbekleding			
	slecht	grote aaneengesloten plekken met volledige afdekking van grasbekleding			
Bedekkingsgraad (de gemiddelde bedekking van een oppervlak van 5 bij 5 meter met vegetatie van gras en kruiden (per 25m2))	goed	gemiddeld oppervlak met vegetatiebedekking groter dan of gelijk aan 85%	Geen goede bedekking wijst op een zwakke grasbekleding. De wortelstructuur in de toplaag is niet overal aanwezig. Open plekken zonder wortelstructuur leveren zwakkere grasbekleding	De Digigidskwalificatie in in WBI2017 losgelaten. De algemene definitie voor "gesloten" bekleding geldt. Op het oog continue grasmat gedomineerd door grasblad en met, naar globale visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m mag bedragen. Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmat groter dan 0,15 x 0,15 m2 zijn en gemiddeld over 25 m2 niet meer dan 5 van zulke gaten. Het genoemde percentage is een gemiddelde gemeten over het oppervlak. Concentratie van te ruime plantafstanden moet worden voorkomen. Concentratie van te ruime plantafstanden leidt tot de kwalificatie "open" of fragmentarisch. Dit kan per m2 zijn.	Afhankelijk van oorzaak (o.a. vertrapping, steil talud, slechte bodem, mechanische schade, slecht beheer, etc.) De oorzaak van het tekort aan bedekking moet worden bestreden. De oorzaken kunnen verschillend zijn en daarmee ook de te nemen maatregelen. De in deze tabel genoemde parameters kunnen alle een tekort aan bedekking opleveren. De aan de parameter gekoppelde maaregelen zijn alle gericht op handhaven dan wel herstel van de bedekkingsgraad. Vertrapping kan door mensen en dieren. Een afrastering, afsluiten of geleiden kan dan een oplossing zijn. Mechanische schade kan door verkeerd gebruik door voertuigen bij maaien of andere soorten beheer. In dit geval moeten de machines of strategie aangepast worden aan de omstandigheden of deskundig personeel op betreffende machines. Te steil talud voor begroeiing en/of slechte bodem maakt een herstelmaatregel noodzakelijk. Bij slecht beheer is het evident dat dat beheer aangepast moet worden al of niet in combinatie met (locale) herstelmaatregelen.
	redelijk	gemiddeld oppervlak met vegetatiebedekking groter dan of gelijk aan 70% en kleiner dan 85%			
	matig	gemiddeld oppervlak met vegetatiebedekking groter dan of gelijk aan 60% en kleiner dan 70%			
	slecht	gemiddeld oppervlak met vegetatiebedekking kleiner dan 60%			
Drijf- en/of zwerfvuil. Vuil (veek) dat de grasbekleding kan beschadigen	goed	geen tot hier en daar sporadisch lichte sporen van klein vuil	Drijf- en zwerfvuil en veek op de grasbekleding zorgt voor verstikking van de grasmat waardoor grasblad en wortels afsterven met kale, zwakkere plekken als gevolg. Drijf- en zwerfvuil op steenbekledingen kan verwaaien en op het gras terecht komen met dezelfde gevolgen.	Hier gelden dezelfde eisen als bij "Afdekking"	Na storm schouw uitvoeren en overeenkomstig eisen ruimen.
	redelijk	smalle sporen van licht klein vuil			
	matig	brede sporen van vuil met hier en daar kleine stukken drijfvuil			
	slecht	brede velden met drijfvuil en / of grote voorwerpen als boomstammen			
Erosieafslag [lokale afslag van bekleding door stroming en / of golven]	goed	geen sporen van erosie	Doorgaande erosie bij stormomstandigheden	kwalificatie Digigids (zie opmerkingen) slecht = klasse I, matig = klasse II, redelijk = klasse III	In HHNK 2017 worden urgentiekasses gegeven. klasse I: direct herstellen omdat het de neiging heeft om door te gaan Klasse II: erosie gaat door maar niet direct standzekerheid in gevaar en moet hersteld worden binnen 1 a 2 maanden (maar voor stormseizoen), Klasse III: risicovol in stormseizoen en dus daarvoor herstellen, Klasse IV: niet urgent. Doorgaande erosie moet voorkomen worden. Indien de erosie is opgetreden bij condities lager dan de maatgevende moet het ontwerp worden aangepast (bijvoorbeeld steenbekleding toepassen).
	redelijk	minder dan 3 gaten kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,10 m of afslagrand met een hoogte van 0,05 m of minder			
	matig	maximaal 5 gaten kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,10 m of afslagrand met een hoogte groter dan 0,05 m en kleiner dan 0,1 m			
	slecht	6 of meer gaten kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,1 m of 1 of meer gaten groter dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,1m of 1 of meer gaten van 0,15 m bij 0,15 m of meer met een diepte van meer dan 0,1 m of een afslagrand ter hoogte van meer dan 0,1 m			
graverij klein / groot [graafsporen van mensen, bevers, muskusratten, vossen, konijnen, muizen en mollen etc.]	goed	geen schade aan grasbekleding door mens, bever, bever,muskusrat, konijn of vos,etc. Geen sporen van mollen of muizen	Graverij kan leiden tot zwakke plekken (aantasting lokale wortelstructuur) in de grasmat en bij golfbelasting uitspoeling zandkern bij doorgraven toplaag tot (zand)kern	De eis voor "bedekkingsgraad" geldt: "Op het oog continue grasmat gedomineerd door grasblad en met, naar globale visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m mag bedragen. Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmat groter dan 0,15 x 0,15 m2 zijn en gemiddeld over 25 m2 niet meer dan 5 van zulke gaten". Dit betekent dat de kwalificatie "matig" volgens Digigids nog net acceptabel is bij een beschouwd oppervlak van 25 m2. Diepere graverij dan 0,1 m hetstellen door aanpak gravers en dichtmaken gaten met klei (vereiste kleicategorie), afdekken met teelaarde en inzaaien. Bij graverij met uitkomende grond (bv. molshopen) dient het talud geëffend te worden (bv. slepen)	Voor oppervlakkige graverij geldt de definitie voor "gesloten", "open" en "fragmentarisch". Dit geldt ook voor bijvoorbeeld molshopen. Deze leiden tot verstikking van de onderliggende grasmat. Bij graverij letten op zand bij het uitkomende materiaal (duidt mogelijk op graven tot zandkern). Muizen hebben vaak gangen net onder het dichte wortelnet en leveren daarmee indien in meerdere mate aanwezig een verzwakking van de grasbekleding. Muizen zitten met name nabij overgangen en objecten waar de bodem minder dicht is. Beheer heeft hier grote invloed (maaien tegen objecten en in/bij overgangen). Graverij levert een verruwing van het talud. Graverij is niet geheel te voorkomen. Er is bij verschillende beheerders ervaring met bestrijding van gravers (mollen, konijnen, muskusratten, bevers, vossen, honden, muizen etc.) E.e.a. hangt ook van de omgeving af. In geval van muizen kun je door het voorkomen van permanente verruiging (bijv. onder afrasteringen etc) de aantrekkelijkheid voor muizen verminderen. Er is dan geen dekking voor predatoren. Onder verruigde begroeiing is de wortelmat in combinatie met muizenholletjes en gangen en een losse structuur van de ondergrond (substraat) minder erosiebestendig. Ook vormt de hoogopgaande ruigte een extra aangrijpingpunt voor de erover stromende watermassa.
	redelijk	minder dan 3 gaten kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,10 m, maximaal 5 locaties van muizenholen en molshopen			
	matig	maximaal 5 gaten kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,10 m, minimaal 6 en maximaal 15 locaties van muizeholen en molshopen			
	slecht	6 gaten kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,1 m of 1 of meer gaten groter dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,1m of 1 of meer gaten van 0,15 m bij 0,15 m of meer met een diepte van meer dan 0,1 m, 16 of meer locaties van muizeholen en molshopen			
kale plekken [lokale plekken in bekleding waar gewas en stoppels ontbreken als gevolg van langdurige	goed	geen kale plekken	Kale plekken duiden op een beperkt of ontbrekend wortelstelsel. Zie ook bedekkingsgraad.	De eis voor "bedekkingsgraad" geldt: "Op het oog continue grasmat gedomineerd door grasblad en met, naar globale	Te nemen maatregelen zijn afhankelijk van oorzaak (o.a. vertrapping, steil talud, slechte bodem, mechanische schade, slecht beheer, etc.).

Parameter	Digigids		Risico	Eis	Opmerkingen
afdekking, vee, spoorvorming, etc]	redelijk	minder dan 3 plekken kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m waar vegetatie weg is		visuele inspectie, een representatieve plantafstand minder dan ongeveer 0,1 m, welke in niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m mag bedragen. Er mogen niet meer dan 2 ondiepe (minder dan 0,1 m) beschadigingen per vierkante meter van de grasmat groter dan 0,15 x 0,15 m2 zijn en gemiddeld over 25 m2 niet meer dan 5 van zulke gaten". Dit betekent dat de kwalificatie "matig" volgens Digigids nog net acceptabel is bij een beschouwd oppervlak van 25 m2.	
	matig	maximaal 5 plekken kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m waar vegetatie weg is			
	slecht	6 of meer plekken kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m waar vegetatie weg is of 1 of meer plekken groter dan 0,15 m bij 0,15 m waar vegetatieweg is			
maaïen / beweiding [het korten van gewas door machine of begrazing met vee]	goed	gewas overal gekort tot 0,05 m	Te kort maaïen / te intensief beweiden kan schade (kale plekken, vertrapping, mechanische beschadiging) aan het talud veroorzaken	De kwalificaties overeenkomstig Digigids "redelijk" zijn vereist. Minimaal 2 maal per jaar maaïen Gras moet, voordat het plat gaat liggen, worden gemaaid. Een indicatie voor de maximale hoogte van de grasbekleding is 50 cm. Indien dit na de eerste maaibeurt wordt bereikt voor 1 september dient een extra maaibeurt te worden verricht. Voor de eerste maaibeurt dient ook gekeken worden naar de zaadvorming van ongewenste en gewenste soorten. Dit is mede bepalend voor het gewenste tijdstip. De eerste keer maaïen na de bloei van het gras zodat bij het hooien graszaad achter blijft voor herstel/aanvulling van de grasmat. Maaïen in de periode half mei - half juli. Voor de eerste maaibeurt dient ook gekeken worden naar de zaadvorming van ongewenste soorten. Indien dit later is dan de zaadvorming van de gewenste soorten voor de zaadvorming van de ongewenste soorten maaïen. maaïen tijdens natte perioden met kans op beschadiging van de grasmat door (rijdend) materieel is niet toegestaan Laatste maaibeurt in periode 15 september - 1 oktober (voor stormseizoen). Op 1 oktober dient grashoogte tussen 5 en 10 cm te bedragen.	Als regel wordt 2 keer per jaar gemaaid met afvoer van (doorgaans het gedroogde) het gras. Veel hangt af van het weer in en de lengte van het groeiseizoen. E.e.a.hangt ook af van eventuele begrazing door schapen. Bij een lang en groeizaam groeiseizoen (warm en regen) kan het zijn dat er een keer extra gemaaid moet worden. Voorkomen moet worden dat gras gaat "liggen" en daardoor voor verstikking zorgt. Rekening houden met natuurbeschermingswet. De grasmat moet kort de winter in. Echter in verband met kans op beschadiging en herstel dient voor het stormseizoen de laatste maaibeurt uitgevoerd te zijn. De eis is de grashoogte op 1 oktober. Daarna mogen geen werkzaamheden meer plaatsvinden die het waterkerend vermogen van de waterkering mogelijk aantasten.
	redelijk	gewas onregelmatig gekort van 0,05 tot 0,15 m			
	matig	gewas gekort tot minder dan 0,05 m maar grasdek gesloten of vegetatie staat hoger dan 0,15 m			
	slecht	gewas tot spruit gekort of niet gekort			
natte plekken [lokale plekken in de grasbekleding die afwijkend vochtig zijn]	goed	geen sporen van natte plekken	Wijst op minder doorlatende ondergrond, lokale verdieping, andere grondsoort. Dit kan zowel positieve als negatieve effecten hebben.	Afhankelijk van gevolg al dan niet oorzaak aanpakken. De situatie "matig" overeenkomstig Digigids moet worden aangepakt voor zover de vegetatie negatief beïnvloed wordt. De situatie "slecht" moet worden geanalyseerd op oorzaak.	Indien uittreidend kwelwater de oorzaak is, is er bij maatgevende condities mogelijk sprake van microïnstabiliteit waardoor kenmateriaal wordt meegevoerd. Een lokale afschuiving kan dan het gevolg zijn. Dit mechanisme moet worden voorkomen bijvoorbeeld door het herstellen van de kleibekleding. Indien verlaging van de het oppervlak de oorzaak is met een ondoorlatende ondergrond, waardoor water blijft staan en daardoor kwaliteitsverlies van de grasbekleding moet er een grondverbetering worden uitgevoerd.
	redelijk	sporen van verschil in bevochtiging echter geen vegetatieverschillen			
	matig	natte plekken met op natte omstandigheden aangepaste vegetatie			
	slecht	plekken met zichtbaar uittreidend water			
onkruid Groot / Klein; [ongewenste vegetatiesoorten die zodevorming belemmeren en andere soorten al dan niet kunnen verdringen]	goed	Groot: geen Reuze Berenklaauw, Japanse Duizendknoop of Groot Hoefblad. Klein: geen Akkerdistel,Brandnetel,Ridderzuring en / of mos	Onkruid kan verdringend zijn. Onkruid kan een afwijkend wortelstelsel creëren waarbij er geen dwarsworteling plaatsvindt. Hierdoor ontstaan zwakke plekken. Daarnaast kan groot onkruid door schaduwwerking kale plekken veroorzaken.	Groot: Aanwezigheid van Reuze Berenklaauw, Japanse Duizendknoop en Groot Hoefblad is niet toegestaan (eerste 2 staan op Europese zwarte lijst en dienen per definitie bestreden te worden) . Klein: de kwalificatie Digigids "redelijk" is acceptabel voor oppervlakte van 25 m2. Onkuidconcentraties moeten worden verwijderd. Een onkruidconcentratie omvat een oppervlak >1m2 Verdringende (eenjarige) onkruiden dienen te worden beschouwd als kale plekken en de daarvoor geldende eisen. Invasieve exotische planten zijn niet toegestaan en dienen derhalve te worden bestreden / verwijderd..	Onkruid tijdig bestrijden, voor zaadvorming en afsterven onderliggend gras. Onkruid met kleiner bladopslag minder problematisch zolang er voldoende gras aanwezig is. Met ingang van 19 juni 2017 geldt een Europees verbod (EU-exotenvoerordening 1143/2014) https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/beschermde-planten-dieren-en-natuur/invasieve-exoten , AGV/Biobased-gewassen/Agrosysteemkunde-3/Gewasbescherming-en-milieu/Invasieve-plantensoorten-exoten.htm
	redelijk	Groot: 1 plant van Reuze Berenklaauw, Japanse Duizendknoop of Groot Hoefblad. Klein: Minder dan 10 % is bedekt met Akkerdistel, Brandnetel, Ridderzuring en / of Mos			
	matig	Groot: 2 planten van Reuze Berenklaauw, Japanse Duizendknoop of Groot Hoefblad. Klein: meer dan 10% en minder dan 25 % is bedekt met Akkerdistel, Brandnetel, Ridderzuring en /of mos			
	slecht	Groot: 3 of meer planten van Reuze Berenklaauw, Japanse Duizendknoop of Groot Hoefblad. Klein: 25 % of meer is bedekt met Akkerdistel, Brandnetel, Ridderzuring, Mos			
ruigte en houtopslag; [houtige beplanting die functie van bekleding aantast]	goed	geen houtige beplanting	Ruigte en houtopslag zorgen voor een afwijkende wortelstructuur en verdringing. Schaduwwerking gaat te koste van groei gras. Houtachtige opslag kan extra windbelasting doorgeven op de bodem.	Houtopslag is niet toegestaan. De kwalificatie "goed" Digigids is derhalve van toepassing. Ruigte moet maximaal binnen de Digigids categorie "goed" of "redelijk" vallen	Ruigte en houtopslag voorkomen door maaïen. Indien houtopslag reeds aanwezig is deze handmatige verwijderen en talud herstellen en inzaaien. Houtopslag en ruigte zal bij regulier onderhoud niet in de grasmat ontstaan
	redelijk	hier en daar solitaire ruigte / houtopslag, grasbekleding aaneengesloten en in takt			
	matig	in omvang kleine solitaire groepjes verspreide ruigte en houtopslag, grasbekleding niet aaneengesloten			
	slecht	velden ter grootte van 0,5 m2 of meer van ruigte en houtopslag, grasbekleding niet aanwezig maar volledig overgroeïd			
scheuren; [lijnvormige gleuven in bekleding]	goed	geen scheuren	Scheuren wijzen of op droogte van de toplaag of op afschuiven van de toplaag of diepere lagen. De diepere scheuren zijn gevaarlijk. Bij externe waterbelasting zal de afschuiving versnellen. Ondiepe scheuren (krimpscheuren) zijn minder gevaarlijk en 'groeien' dicht bij beperkte bevochtiging (regen).	Krimpscheuren als gevolg van droogte dienen afhankelijk van de weersverwachting aangepakt te worden. Bij verwachte langdurige droogte bewatering toepassen vanaf categorie "redelijk" bij verwachte uitbreiding naar "matig" als gevolg van verwachte aanhoudende droogte.	Normaal gesproken herstellen droogtescheuren zich als er bewatering plaatsvindt door regen of kunstmatige beregening. Droogtescheuren in zeekeringen of dammen in zee zijn over het algemeen niet kritiek. De kans op hoge waterstanden waterstand is buiten het stormseizoen tijdens een droogteperiode zeer klein. Dit is anders bij continu belaste waterkeringen,
	redelijk	ondiepe scheuren met onregelmatig patroon, geen scherp scheurvlak, breedte kleiner dan 0.01 m			

Parameter	Digigids		Risico	Eis	Opmerkingen
	matig	korte wat diepere scheuren, lengte meer dan 3m en minder dan 6 m en met breedte van meer dan 0,01m en minder dan 0,03 m		Scheuren als gevolg van afschuiving (digigids categorie "slecht") moeten afdoende worden hersteld (dichten over de gehele diepte en mogelijk taludverflauwing, stabiliseren). Afhankelijk van de situatie dient mogelijk het ontwerp van de waterkering heroverwogen te worden.	Bijvoorbeeld boezemkades.
	slecht	doorgaande scheuren van meer dan 6 meter lengte en breder dan 0,03 m of scheuren met een een steilrand van 0,05 m of meer			
soorten rijkdom; [het aantal vegetatiesoorten in de grasbekleding]	goed	meer dan 30 soorten	Voor erosiebestendigheid minder / niet van belang	Geen eis.	Digigids losgelaten. Het gaat om de bedekking / beworteling. Er wordt vanuit waterveiligheid geen eis gesteld aan soortenrijkdom.
	redelijk	minder dan 30 maar meer dan 25 soorten			
	matig	meer dan 15 en minder dan 25 soorten			
	slecht	minder dan 15 soorten			
spoorvorming, rijsporen, schapenpadjes [lijnvormige oneffenheden in bekleding]	goed	geen beschadiging graszode door sporen	Spoorvorming is vervorming van het talud en kan leiden tot afschuiving van taluddelen, versteiling van taluddelen, kale plekken, verruwing talud	Digigidscategorie "matig" dient te worden hersteld door glad strijken oneffenheden en bijzaaien. De catergorie ""redelijk" dient te worden gemonitord op natuurlijk herstel.	Schade dient voorkomen dan wel hersteld te worden. Het talud en kruin moet glad worden afgewerkt. Waar nodig bijzaaien. Schapepaadjes kunnen kaal gelopen zijn en plaatselijk verzakkingen met zich mee brengen. De paadjes moeten worden geëffend voor de winterperiode.
	redelijk	zichtbare oppervlakkige sporen maar graszode in tact en insporingsdiepte kleiner dan 0,05 m			
	matig	lokale verdichting en indrukking van graszode door spoorvorming maar zode nog aanwezig en insporingsdiepte of steilrand groter dan 0,05 m			
	slecht	diepe sporen waarbij graszode kapot is			
verzakkingen en/of opbollingen	goed	geen verheffingen of opbollingen in het profielvlak	Verzakkingen en opbollingen (geen molshopen) wijzen op ongelijkmatige zakkingen in de ondergrond of afschuivingen	De grasbeklede kruin en de grastaluds dienen glad te zijn. Vanaf categorie "redelijk" maatregelen treffen.	Het talud moet worden geëffend. Daar waar het gaat om schade als gevolg van afschuivingen moet het ontwerp mogelijk aangepast worden. Hechting tussen afschuivende laag met onderlaag dient verbeterd te worden of taludverflauwing. Glad maken van de grasbekleding kan bijvoorbeeld door middel van rollen. Na vlak maken beoordelen of de grasmat overaal in tact is. Daar waar niet voldaan wordt aan de bedekkingscriteria inzaaien.
	redelijk	verheffingen of opbollingen kleiner dan 0.1 m in het profielvlak met een lengte van 1-3 meter			
	matig	verheffingen of opbollingen groter dan 0.1 m en kleiner dan 0,2 m in het profielvlak met een lengte van 1-3 meter of een stijlrand kleiner dan 0,05 m van enkele meters lengte of meer			
	slecht	verheffingen of opbollingen groter dan 0.2 m in het profielvlak met een lengte van 1-3 meter of een stijlrand van meer dan 0,05 m overe enkele meters of meer			

|