

JANUARI 2023

# Waterschap Rijn en IJssel

WATERBEHEER: VEILIG EN OP MAAT



## DE GRASMONITOR

EEN ONDERZOEK NAAR BENODIGDE INFORMATIE VOOR  
BEELDVORMING VAN EEN GRASDIJK

Scriptie

DAAN VRIEND  
WATERSCHAP RIJN EN IJSSEL  
Doetinchem

**Welke informatie is er minimaal nodig voor een actuele beeldvorming van een grasdijk om effectief beheer en onderhoud uit te kunnen voeren zodat voldaan wordt aan de beleidseisen?**

Scriptie De Grasmonitor

Auteur | Daan Vriend  
Studentnummer | 19076

Opleiding | Kust- en Zeemanagement  
Module | LKZ428VEAO

Onderwijsinstelling | Van Hall Larenstein, University of Applied Sciences  
Adres | Agora 1, Leeuwarden

Datum | 12 januari 2023  
Plaats | Doetinchem

Eerste begeleider: J. de Koning Dr.  
Tweede begeleider: J. Papenburg MSc.

## Samenvatting

---

Informatie over de actuele toestand van grasdijken en de effecten van uitgevoerd beheer en onderhoud aan dijken is binnen Waterschap Rijn en IJssel vaak “versnipperd” aanwezig. Deze versnippering van data zorgt voor een gebrek aan inzicht in de aanwezige informatie. Inzicht in de actuele toestand van een grasdijk is noodzakelijk om efficiënt beheer, onderhoud en een goede monitoring van een grasdijk te kunnen garanderen.

Het doel van dit onderzoek is achterhalen welke informatie, in de vorm van kaartlagen nodig is om een actueel beeld van een grasdijk te kunnen vormen. Het verkrijgen van deze informatie is gedaan middels de vraag: Welke informatie is er minimaal nodig voor een actuele beeldvorming van een grasdijk om effectief beheer en onderhoud uit te kunnen voeren zodat voldaan wordt aan de beleidseisen? De uitkomsten van dit onderzoek zijn bedoeld als input voor een GIS-instrument genaamd “De Grasmonitor”.

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn er verschillende interviews afgenomen met experts op het gebied van grasdijken en met dijkbeheerders. Daarbij zijn er observaties gedaan in de vorm van gesprekken met experts op de Netwerkdag van het Nederlands Netwerk Dijkbeheerders en het bijwonen van kennisdagen om tot een betere conclusie te kunnen komen. Uit de antwoorden van de respondenten is gebleken dat er veel verschillende kaartlagen nodig zijn voor een actueel beeld. In totaal werden er 15 Verschillende kaartlagen gevonden die relevant zijn voor De Grasmonitor. Deze werden in meer of mindere mate benoemd door de respondenten. Op basis hiervan wordt aanbevolen om deze kaartlagen gegarandeerd te laten terugkomen in De Grasmonitor, aangezien ze hier allemaal een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan kunnen leveren. Eventueel vervolgonderzoek zou zich kunnen focussen op hoe de informatie die momenteel nog niet aanwezig is binnen de organisatie maar wel nodig is voor De Grasmonitor geïnventariseerd en beheerd kan worden.

# Inhoudsopgave

---

Samenvatting .....	
1. Introductie .....	4
1.1 Waterschap Rijn en IJssel.....	5
1.2 Zorgplicht.....	6
1.3 Probleemstelling .....	7
1.4 De Grasmonitor .....	7
1.5 Belangen .....	9
1.6 Onderzoeksvragen en doelstelling .....	9
2. Onderzoeksmethode .....	10
2.1 Soort onderzoek.....	10
2.2 Interviews.....	10
2.3 Literatuur.....	11
2.4 Observaties .....	11
2.5 Data-analyse .....	12
3. Resultaten .....	15
3.1 Eisen grasmat.....	15
3.2 Actueel beeld van een grasdijk.....	16
3.3 Beheer en onderhoud .....	19
3.4 Categorisering kaarten .....	21
3.5 Overzicht resultaten .....	22
4. Discussie.....	24
5. Conclusie.....	25
Bronnen .....	28
Bijlage I: Interviewvragen .....	
Bijlage II: Kader Zorgplicht Primaire Waterkeringen .....	
Bijlage III: Interview antwoorden tabel.....	
Bijlage IV: Interview uitwerking .....	

# 1. Introductie

---

Nederland is een land dat voor een derde deel onder de zeespiegel ligt en belangrijke afwateringswegen door het land heeft lopen. Dit maakt het land kwetsbaar voor overstromingen (Atlas Leefomgeving, z.d.). Om het achterland te beschermen tegen overstromingen, golfslag en hoogwater waarbij woongebieden en industrieterreinen kunnen onderlopen, zijn er waterkeringen tot stand gebracht welke voornamelijk uit dijken bestaan (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2021).

Om deze waterveiligheid in Nederland te waarborgen, zijn er waterschappen opgericht. Een waterschap is een publieke ondernemingsvorm, ook wel publiekrechtelijke rechtspersoon<sup>1</sup> genoemd. Dit wil zeggen dat het een bedrijf van de overheid is (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2022). In totaal zijn er 21 waterschappen in Nederland die allen verantwoordelijk zijn over hun eigen beheergebied met hun eigen opgaven binnen deze gebieden om aan te pakken (Unie van Waterschappen, z.d.). Waterschappen zijn primair verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van dijken (Ministerie van Algemene Zaken, 2021).

De sterkte van dijken wordt onder meer bepaald door de erosiebestendigheid van het binnen- en buitentalud van de dijk. Een dijk heeft een bekleding nodig, omdat de onderliggende lagen van een dijk, bestaande uit zand en klei, een zeer beperkte cohesie hebben. Voor de bekleding is het belangrijk dat deze meer cohesie biedt aan de onderliggende lagen en erosiebestendig is. Hiervoor wordt vaak gekozen voor een grasbekleding, die bestaat uit een graslandvegetatie die is geworteld in de bovenste laag, ook wel de deklaag genoemd. Deze wortels zorgen voor meer structuur en cohesie van de deklaag. Tevens zorgen deze wortels ervoor dat de dijk beter water vasthoudt en minder snel uitdroogt. Dit is van belang, omdat een dijk licht vochtig moet zijn om de gewenste bescherming te kunnen bieden. Een licht vochtige dijk is minder erosiegevoelig, omdat deze makkelijker vocht op kan nemen, meer massa en meer cohesie heeft (Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1996). Soms wordt er gekozen voor een combinatie van gras met asfalt, basalt of beton (Wageningen University & Research, z.d.). Deze combinaties worden onder andere overwogen op basis van toegankelijkheidswensen of extra erosiebestendigheid op gevoelige plekken. Deze combinaties zijn niet standaard, wegens het minder bijdragen aan de biodiversiteit, het duurzaam omgaan met materialen en de extra kosten die dit met zich meebrengt (Wageningen University & Research, z.d.).

Vanwege de ligging van Nederland ten opzichte van de waterspiegel, is het van groot belang om de dijken veilig te houden. Dit belang zal naar verwachting in de toekomst alleen maar toenemen door bodemdaling en klimaatverandering die zeespiegelstijging en extreme weersomstandigheden met zich meebrengt, zoals clusterbuien en langdurige droogte, zoals in 2018 en 2020 is gezien. Deze droogte zorgt ervoor dat de dijk in zijn geheel

---

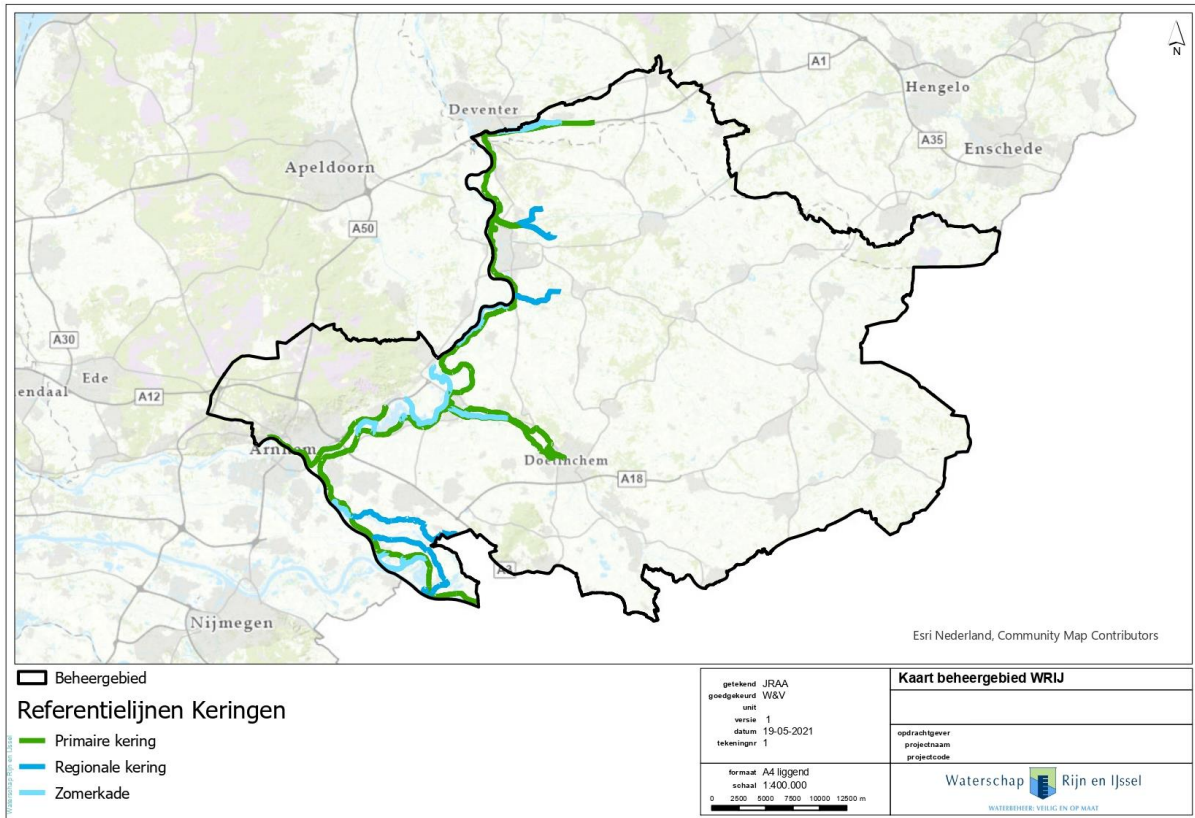
<sup>1</sup> Een publiekrechtelijke rechtspersoon wordt door een officiële akte van de overheid gevormd door een vrijwillige overeenkomst tussen twee of meer partijen (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2022)

uitdroogt, met als gevolg dat de kwaliteit van de dijk en grasmat sterk achteruit gaat. Door de verminderde cohesie van de dijk, is de erosiegevoeligheid veel hoger, wat negatieve effecten heeft op de waterveiligheid (Grashof-Bokdam & van Rooijen, z.d.). Dit brengt op den duur het gevaar met zich mee dat er scheuren kunnen ontstaan en dat er bij hoog water, wanneer er veel druk op de dijk staat, de dijk kan gaan eroderen en/of doorbreken (Klein Breteler, Capel, Kruse, Mourik & Kaste, 2012).

Op grasdijken wordt gestreefd naar soortenrijkdom met een duidelijke reden. De wortels van de vegetatie op de dijk dragen bij aan de sterkte van de dijk. Verschillende soorten gras en kruiden soorten hebben verschillende wortelstructuren en de combinatie van zowel kleine ondiepe uitwaaiende wortels als diepe penwortels zorgen voor de verankering van de kleibekleding. Daarbij maakt het verschil in plantensoorten de dijk klimaatbestendiger. Als in een droog jaar droogtegevoelige soorten afsterven, kunnen andere soorten die er ook groeien, deze ruimte opvullen. Het is dus wenselijk om veel verschillende soorten vegetatie op een dijk te hebben en dit draagt bij aan de biodiversiteit in een gebied (Waterschap Rivierenland, 2021).

## 1.1 Waterschap Rijn en IJssel

Een van de 21 waterschappen in Nederland is Waterschap Rijn en IJssel met een beheergebied van ongeveer 200.000 hectare, voornamelijk in Gelderland (Figuur 1) (Vriend, z.d.). Binnen dit beheergebied spelen meerdere opgaven. Een van de belangrijkste opgaven van Waterschap Rijn en IJssel is het beheer van dijken langs primaire waterwegen, die ook fungeren als afwateringswegen (Waterschap Rijn en IJssel, 2013). Als er bijvoorbeeld veel smeltwater is in combinatie met regenval en extreme clusterbuien in het stroomgebied van de Rijn, kan dit zorgen voor extreem hoog water op de Rijn en de IJssel. De verwachting is dat klimaatverandering ervoor gaat zorgen dat er meer extremen ontstaan met als gevolg dat de enorme verschillen in de afvoer van water via deze waterwegen alleen maar zullen toenemen. Zo kan de waterstand momenteel al variëren van 6,5 tot 17 NAP (H. Jolink, persoonlijke communicatie, 27 september 2022). Om het achterland bij hoog water te beschermen, beheert Waterschap Rijn en IJssel binnen het beheergebied circa 140 kilometer primaire waterkeringen waarvan circa 95% grasdijken zijn (H. Jolink, persoonlijke communicatie, 21 oktober 2022).



Figuur 1 Beheergebied Waterschap Rijn en IJssel met waterkeringen

## 1.2 Zorgplicht

Waterschap Rijn en IJssel houdt zich onder andere bezig met de wettelijke opgaven vanuit de Waterwet, die in Nederland aanwezig is om het beheer van de waterkeringen goed te regelen. Een onderdeel van de Waterwet is de zorgplicht voor primaire waterkeringen<sup>2</sup>. De zorgplicht wordt opgelegd vanuit het rijk en houdt in dat de waterschappen, als beheerders van de primaire waterkeringen, de wettelijke taak hebben om de waterkeringen aan de veiligheidseisen te laten voldoen. Deze zijn vastgelegd in het Kader Zorgplicht Primaire Waterkeringen (Bijlage II) (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2022). Hiernaast hebben waterschappen de wettelijke taak om voor het noodzakelijke preventiebeheer en onderhoud te zorgen (Inspectie Leefomgeving en Transport, 2019).

Een hoofdtaak van de unit Waterkeringen en Vaarwegbeheer binnen Waterschap Rijn en IJssel is het proces genaamd “instandhouding”. Hieraan ligt de Zorgplicht ten grondslag waarbij middels PDCA<sup>3</sup> wordt gewerkt (Figuur 2). Er worden plannen gemaakt, deze worden uitgevoerd, gecontroleerd en vervolgens waar nodig bijgesteld (E. Huizinga, persoonlijke communicatie, 18 oktober 2022). Belangrijk hierbij zijn de eisen waaraan een grasdijk moet voldoen, denk hierbij aan eisen aan de erosiebestendigheid van de grasmat op de dijk en het streefbeeld biodiversiteit.



Figuur 2 PDCA cirkel

<sup>2</sup> Primaire waterkeringen zijn de waterkeringen die het achterland beschermen tegen buitenwater vanuit de Noordzee, Waddenzee, grote rivieren en het IJssel- en Markermeer (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, z.d.).

<sup>3</sup> PDCA; Plan, Do, Check, Act

## 1.3 Probleemstelling

Om effectief onderhoud aan grasdijken te kunnen doen, is het belangrijk om een actueel beeld van de dijk te hebben. Waterschap Rijn en IJssel heeft de nadrukkelijke wens om een blijvend actueel inzicht in de staat van de grasmatten te hebben, om op die manier beheer en onderhoud efficiënter te kunnen plannen. Dit draagt bij aan een grasmatten die maximaal bijdraagt aan de sterkte van de dijk. Om dit actuele beeld van de grasmatten en beheer en onderhoud efficiënter te kunnen plannen, heeft Waterschap Rijn en IJssel de wens om een tool te ontwikkelen, die De Grasmonitor wordt genoemd

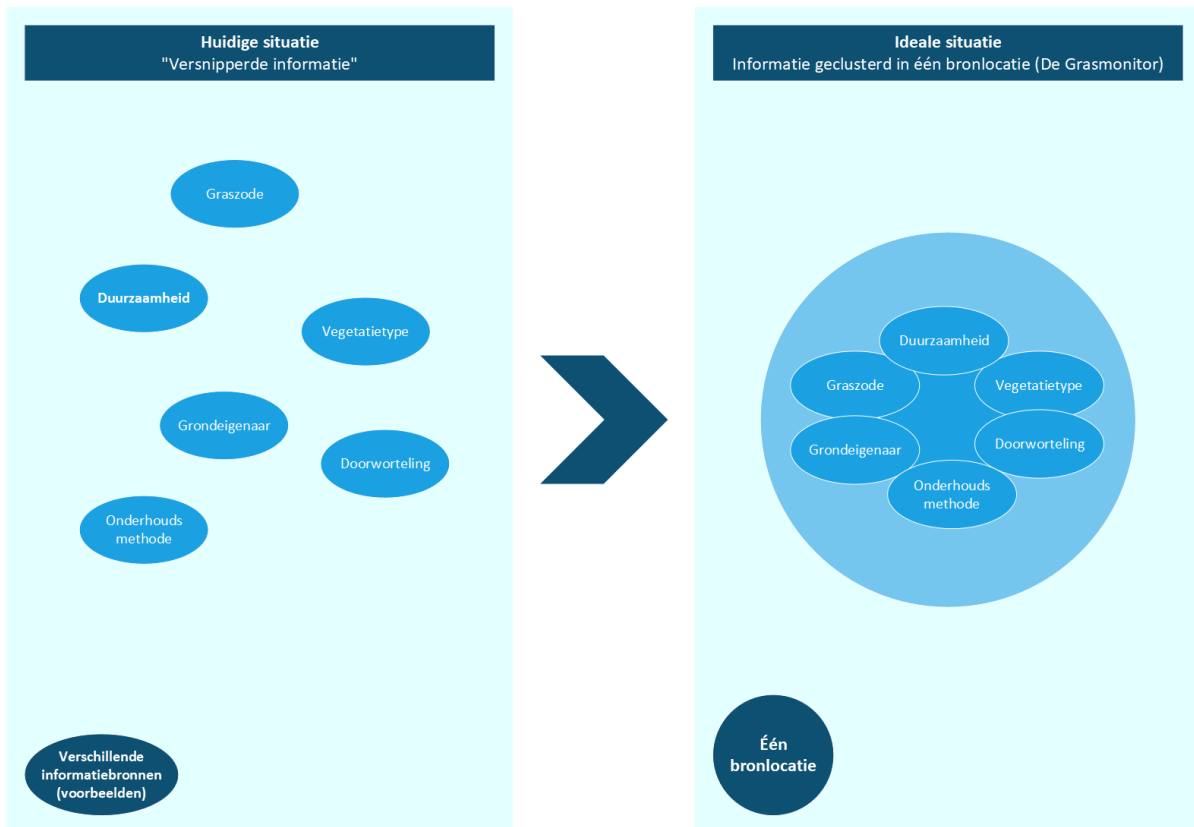
Er is behoefte aan een tool als De Grasmonitor binnen waterschappen, omdat informatie over de actuele toestand van de dijk en informatie over het effect van uitgevoerde herstelacties vaak "versnipperd" aanwezig is. Dit wil zeggen dat het momenteel lastig is om snel inzicht te krijgen op verschillende aspecten van een grasdijk, om een analyse te kunnen doen die antwoord geeft op diverse vraagstukken. Dit kunnen vraagstukken zijn als:

- Op welke dijken voldoet de grasmatten niet aan de beleidseis?
- Welke delen van de dijk zijn soortenarm?
- Welk deel van de dijk is erosiegevoelig?

## 1.4 De Grasmonitor

De Grasmonitor zorgt voor een transparant inzicht in de huidige toestand van de dijk en in het effect van herstelmaatregelen. Transparant betekent hier dat de data herleidbaar is en afkomstig uit één bronlocatie ten behoeve van ontsluiting via De Grasmonitor. Vanuit Waterschap Rijn en IJssel is aangegeven De Grasmonitor als GIS-instrument te willen ontwikkelen, omdat hier veel gebruik van wordt gemaakt binnen de organisatie. Binnen het GIS-instrument De Grasmonitor zullen diverse selecties kunnen worden geformuleerd en analyses worden verricht. Deze selecties en analyses kunnen worden gebruikt om bijvoorbeeld eerdergenoemde vraagstukken te beantwoorden. Deze vraagstukken zijn afhankelijk van de vraag van de gebruiker van de tool en het beantwoorden hiervan valt buiten de scope van dit onderzoek. De Grasmonitor zal uiteindelijk binnen Waterschap Rijn en IJssel voornamelijk worden gebruikt door dijkbeheerders (H. Jolink, persoonlijke communicatie, 14 oktober 2022). In figuur 3 is een visualisatie te zien van de huidige situatie en de ideale situatie.





Figuur 3 Huidige en ideale situatie gevisualiseerd

Binnen dit onderzoek wordt onderzocht welke informatie er nodig is voor een actuele beeldvorming van een grasdijk. Hierbij wordt gekeken naar informatie in de vorm van kaartlagen die al bestaan of eventueel moeten worden ontwikkeld. Dit zou kunnen bestaan uit lagen met betrekking tot sediment type, vegetatie, doorworteling, etc. Het doel van het verzamelen van deze informatie is om deze als input te kunnen gebruiken in het GIS-instrument. De resultaten van dit onderzoek vormen de basis voor de verdere ontwikkeling van De Grasmonitor.

De Grasmonitor wordt ontworpen als een GIS-instrument die uiteindelijk bedoeld is om te toetsen of de grasmat voldoet aan de gestelde beleidseisen. Dit zijn eisen ten aanzien van erosiebestendigheid en biodiversiteit. Daarbij dient het GIS-instrument om het effect van herstel- en onderhoudsmaatregelen en de grasmat zelf te monitoren. Op de langere termijn kunnen met behulp van De Grasmonitor ook trends worden ontdekt met behulp van de verzamelde gegevens van meerdere jaren die over elkaar heen kunnen worden gelegd. Dit is van belang om zo beheer en onderhoud effectiever uit te kunnen voeren. Omdat dit GIS-instrument zich focust op totaalbeelden en trends, gaat deze niet werken op punt niveau, maar op vlak niveau, om zo uitspraken te kunnen doen over grotere vlakken. De reden hiervoor is dat meldingen op puntniveau momenteel al worden ondervangen bij Waterschap Rijn en IJssel in andere processen.

## 1.5 Belangen

Met de resultaten van dit onderzoek kan er een actueel beeld gevormd worden van een grasdijk en kunnen de effecten van beheer en onderhoud gemonitord worden. Dit is van maatschappelijk belang, omdat hiermee falen van de dijk op tijd kan worden voorkomen en aan de veiligheidswens kan worden voldaan. Daarbij kan de efficiëntie van beheermaatregelen worden gemonitord met als gevolg dat deze efficiënter kunnen worden ingepland of juist achterwegen kunnen worden gelaten. Hierdoor kunnen er kosten op het beheer en onderhoud worden bespaard. Als laatste is dit onderzoek van ecologisch belang, omdat er op grasdijken gestreefd wordt naar soortenrijkdom. Dit draagt bij aan de biodiversiteit en ecosystemen in een gebied.

## 1.6 Onderzoeksvragen en doelstelling

Dit onderzoek focust zich op de benodigde informatie voor actuele beeldvorming van grasdijken met als doel deze in kaart te brengen. Dit wordt gedaan met behulp van de onderzoeksvraag;

*“Welke informatie is er minimaal nodig voor een actuele beeldvorming van een grasdijk om effectief beheer en onderhoud uit te kunnen voeren zodat voldaan wordt aan de beleidseisen?”*

Om deze vraag te kunnen beantwoorden, zijn de volgende deelvragen opgesteld:

Deelvraag 1: Aan welke eisen moet een grasmat bij Waterschap Rijn en IJssel voldoen?

Deelvraag 2: Welke informatie is er nodig voor een actuele beeldvorming van een grasdijk?

Deelvraag 3: Welke informatie is er nodig voor effectief beheer en onderhoud van een grasdijk?

Deelvraag 4: Op welke manier houd je/is de bij deelvraag 2 en 3 gevonden informatie actueel, betrouwbaar en compleet?

Door deze deelvragen te gebruiken, kan de hoofdvraag beantwoord worden die vervolgens het doel van het onderzoek worden vervuld: *Het leveren van een zo volledig mogelijk overzicht van diverse relevante informatie, die als input voor het GIS-instrument “De Grasmonitor” dient. Per informatiebron wordt aangegeven waarom deze van belang is en hoe deze ABC (Actueel, Betrouwbaar, Compleet) te houden is.*

## 2. Onderzoeksmethode

---

Om te inventariseren welke kaartlagen er nodig zijn om het GIS-instrument De Grasmonitor op te zetten en om de onderzoeksvragen te beantwoorden, is er voornamelijk gebruik gemaakt van interviews met experts en dijkbeheerders binnen en buiten Waterschap Rijn en IJssel. Daarbij is er literatuur geraadpleegd en zijn er observaties gedaan op meerdere kennis- en netwerkdagen. Deze methoden worden hieronder uitgebreid uitgelegd.

### 2.1 Soort onderzoek

In dit onderzoek is kwalitatief onderzoek uitgevoerd om antwoord te geven op de vraag welke informatie er minimaal nodig is voor een actuele beeldvorming van een grasdijk om effectief beheer en onderhoud uit te kunnen voeren. Kwalitatief onderzoek houdt in dat er wordt gekeken naar achterliggende meningen en waarnemingen van mensen. Dit type onderzoek wordt gebruikt om nieuwe en bestaande theorieën te onderbouwen, tegen te spreken, toe te passen of uit te breiden (Kumar, 2019). Veel voorkomende onderzoeksmethoden voor kwalitatief onderzoek zijn dan ook groepsdiscussies en diepte-interviews (AOM, z.d.). Er is gekozen voor kwalitatief onderzoek, omdat de meningen met daarbij onderbouwing van de respondenten geïnventariseerd moesten worden. Hiervoor zijn interviews gebruikt en daarbij de onderbouwing van documenten waar nodig en mogelijk.

### 2.2 Interviews

Er is gebruik gemaakt van semigestructureerde interviews, zodat er doorgevraagd kon worden om meer informatie te verkrijgen (Bijlage I). Gedurende de interviews zijn er aantekeningen gemaakt en met behulp van de geluidsopnamen van de interviews zijn de interviews getranscribeerd<sup>4</sup>.

Voor de interviews zijn werknemers van Waterschap Rijn en IJssel met verschillende functies die betrekking hebben tot grasdijken geselecteerd. Daarbij is ervoor gezorgd dat in ieder geval alle dijkbeheerders binnen Waterschap Rijn en IJssel zijn geïnterviewd, omdat zij uiteindelijk de meest waarschijnlijke gebruiker zullen zijn van De Grasmonitor. Verder zijn er onafhankelijke experts op het gebied van gras(bekledingen) en dijkbeheerders van andere waterschappen geïnterviewd. De selectie van personen is gemaakt met behulp van de aanbevelingen die zijn gedaan vanuit de opdrachtgever. Uiteindelijk zijn er 11 respondenten geïnterviewd en is er van één aanbevolen persoon geen reactie vernomen na meerdere contactpogingen.

Het afnemen van de interviews heeft plaatsgevonden in de periode van 1 november tot en met 31 november. Dit gebeurde gedeeltelijk via Microsoft Teams en gedeeltelijk op locatie. De meest gebruikte locatie is het hoofdkantoor van Waterschap Rijn en IJssel en daarnaast is ook een vergaderruimte bij Rioolwaterzuiveringsinstallatie Nieuwgraaf gebruikt voor een duo interview (een interview met twee personen tegelijkertijd).

Er is gekozen om Microsoft Teams te gebruiken voor een deel van de interviews, omdat meerdere respondenten vanuit het gehele land kwamen. Hierdoor was het niet praktisch

---

<sup>4</sup> Deze opnamen zijn gemaakt met de goedkeuring van alle respondenten en mogen exclusief gebruikt worden voor de dataverwerking van dit onderzoek.

om deze interviews op een fysieke locatie af te nemen. Daarnaast gaven enkele respondenten aan de voorkeur te geven aan Microsoft Teams in verband met het thuiswerken en hun planning. Waar mogelijk is wel vanuit de onderzoeker de voorkeur gegeven aan interviews op locatie, om zo een positieve interactie te bevorderen. Op het duo interview na zijn alle interviews één op één afgenomen, zowel via Microsoft Teams als op locatie. Voor het duo interview is gekozen wegens onvoorziene omstandigheden vanuit de respondenten die voor de keuze zorgde tussen een interview met beide respondenten tegelijkertijd of een afgelast interview.

## 2.3 Literatuur

Om deelvraag 1 te kunnen beantwoorden, is er gebruik gemaakt van documenten die zijn aangereikt vanuit Waterschap Rijn en IJssel. Dit zijn documenten die aangeven hoe Waterschap Rijn en IJssel te werk gaat, waar ze rekening mee houden en hoe/waarop dijken worden beoordeeld. Daarbij is er, waar nodig, gebruik gemaakt van literatuur ter ondersteuning van resultaten.

Er is voor gekozen om voornamelijk gebruik te maken van documenten aangereikt vanuit Waterschap Rijn en IJssel, omdat het de meest logische keuze was om naar het beleid van dit waterschap te kijken aangezien het haar opdracht is. De aangereikte literatuur wordt als betrouwbaar geacht, omdat het waterschap een overheidsinstantie is en daarmee moet beschikken over de juiste kennis en verantwoordelijkheden.

## 2.4 Observaties

Voor dit onderzoek zijn ook netwerk- en kennisdagen bijgewoond, die als voornaamste doel hadden om de algemene kennis van de onderzoeker te verbreden, betere inzichten te krijgen in het onderwerp, hiaten te vullen, de data beter in de context te kunnen plaatsen en betere analyses te kunnen doen. De bijgewoonde dagen zijn de Grasdag Twello, Netwerkdag Dijkbeheerders en het Nationaal Deltacongres.

### **Grasdag**

Op de Grasdag waren experts en geïnteresseerden op het gebied van grasbekleding aanwezig vanuit waterschappen uit het hele land. Hier zijn lezingen gegeven en praktijkvoorbeelden gedemonstreerd hoe in het veld de kwaliteit van de grasmatten en -zode kan worden vastgesteld en hoe projecten zijn uitgevoerd.

### **Netwerkdag Dijkbeheerders**

De Netwerkdag Dijkbeheerders was een dag voor Dijkbeheerders vanuit alle Nederlandse waterschappen. Hier worden nieuwe inzichten, kennis, en recente ontwikkelingen met elkaar gedeeld. Daarbij zijn projecten gedemonstreerd die zijn uitgevoerd binnen het gebied waar de dag werd georganiseerd. Tijdens deze dag heb ik samen met een andere afstudeerstudent vanuit Waterschap Vallei en Veluwe (E. Reinders) een workshop mogen organiseren om zo inzichten op onze vraagstukken te kunnen inventariseren. Dit draagt ook bij aan de validiteit van dit onderzoek.

### **Nationaal Deltacongres**

Het Nationaal Deltacongres was vooral bedoeld om de nieuwe inzichten en ontwikkelingen in het werkveld te kunnen volgen en ook om te kunnen netwerken.

## 2.5 Data-analyse

### 2.5.1 Transcriberen

Voorafgaand aan de data-analyse, zijn de interviews met behulp van de aantekeningen en de opnames getranscribeerd. De gebruikte transcriptiemethode lijkt het meest op samenvattend transcriberen, waarbij niet alles woord voor woord uit wordt getypt, maar antwoorden worden samengevat (Smits, 2021). Hiervoor is gekozen, omdat er in dit onderzoek wordt gezocht naar benodigde informatie/kaartlagen met daarbij toelichting. Om deze reden zijn de interviews getranscribeerd in overzichtelijke tabellen die de antwoorden puntsgewijs weergeven met daarbij de gegeven toelichtingen (bijlage IV). Dit is gedaan in Excel om zo de analyse beter uit te kunnen voeren.

### 2.5.2 Coderen

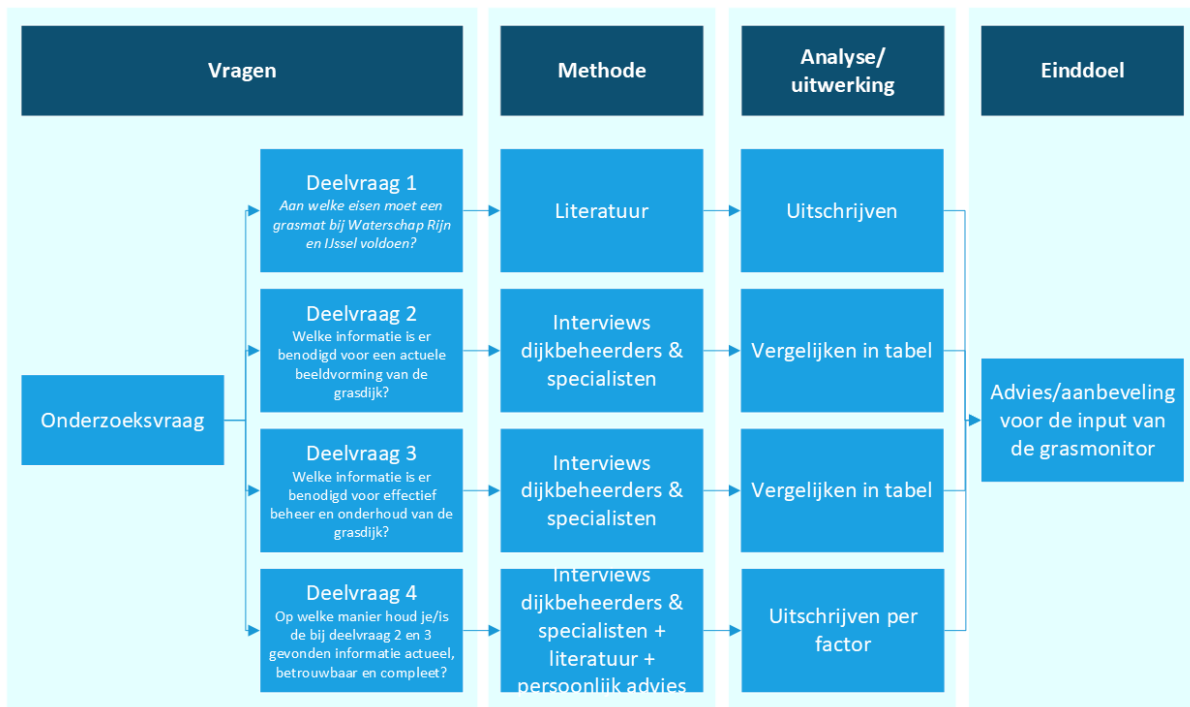
Na het transcriberen zijn de transcripties open, axiaal en selectief gecodeerd om zo relaties en verbindingen te kunnen leggen tussen de antwoorden en hiermee een theorie op te bouwen (Dingemanse, 2021). De codes zijn toegewezen aan de verschillende antwoorden in een extra kolom in de Excel tabellen en door al deze tabellen samen te voegen, kunnen ze gemakkelijk worden gesorteerd op de verschillende codes om zo de verschillende informatie over specifieke onderwerpen in te kunnen zien.

### 2.5.3 Validatie

Om de validiteit te versterken, zijn de getranscribeerde antwoorden van de interviews uitvoerig met de opdrachtgevers van dit onderzoek doorgenomen. Dit zijn een medior specialist waterkeringen en medior specialist gegevensbeheer. De betrouwbaarheid van de interviews kan worden gewaarborgd, aangezien er personen binnen en buiten de organisatie zijn geïnterviewd en onafhankelijke experts. Daarbij waren, op één interview na, alle interviews één op één, waardoor de antwoorden niet beïnvloed konden worden.

### 2.5.4 Methode per deelvraag

Om alle deelvragen te kunnen beantwoorden, is de methode per deelvraag gespecificeerd en daarbij gevisualiseerd in figuur 4. Om het proces goed te laten verlopen, zullen de deelvragen op volgorde beantwoord worden. Zo worden eerst de vanuit Waterschap Rijn en IJssel gestelde eisen aan een grasmat onderzocht. Vervolgens wordt de benodigde informatie voor actuele beeldvorming, effectief beheer en onderhoud geïnventariseerd. Als laatste wordt er gekeken naar hoe deze informatie actueel, betrouwbaar en compleet te houden is.



Figuur 4 Methode per deelvraag

### Deelvraag 1: Aan welke eisen moet een grasmat bij Waterschap Rijn en IJssel voldoen?

Deze vraag is beantwoord met het gebruik van interne documenten en informatie van Waterschap Rijn en IJssel. Dit zijn documenten die vanuit de organisatie zijn aangereikt en beschrijven de eisen die worden gesteld aan de grasmat op dijken. Deze documenten zijn doorgenomen en geanalyseerd en van de relevante informatie voor dit onderzoek is een samenvatting geschreven.

### Deelvraag 2: Welke informatie is er nodig voor een actuele beeldvorming van een grasdijk?

### Deelvraag 3: Welke informatie is er nodig voor effectief beheer en onderhoud van een grasdijk?

*Deelvraag 2 en 3 zijn op dezelfde manier als elkaar beantwoord en verwerkt.*

Deze informatie is verzameld met behulp van semigestructureerde interviews met open vragen. Deze vragen zijn te vinden in bijlage I en zijn, zoals eerder aangegeven, afgenomen bij werknemers van Waterschap Rijn en IJssel, dijkbeheerders van andere waterschappen en specialisten. De antwoorden van deze interviews zijn verwerkt in een tabel, zoals weergegeven in bijlage III. Hier zijn de gegeven antwoorden per persoon samengevoegd en met elkaar vergeleken. Hier is gekeken naar overeenkomsten, de onderbouwing en relevantie. De relevantie wordt voornamelijk bepaald door te kijken naar het doel van De Grasmonitor en door de antwoorden met de opdrachtgever door te nemen.

#### Deelvraag 4: Op welke manier houd je/is de bij deelvraag 2 en 3 gevonden informatie actueel, betrouwbaar en compleet?

Naar aanleiding van de gevonden antwoorden bij deelvraag 2 en 3 is een overzicht gemaakt van alle benodigde informatie voor een actuele beeldvorming van een grasdijk om effectief beheer en onderhoud uit te kunnen voeren. Dit overzicht is in een tabel weergegeven met daarin per benodigde informatiebron het belang, waar deze beschikbaar is (als het al een bestaande informatiebron is) en hoe frequent deze geüpdatet wordt. Dit is in het geval van al bestaande informatiebronnen gedaan door te kijken naar de metadata en de bronlocatie. Bij nog niet bestaande informatie/kaartlagen is dit gedaan met behulp van de antwoorden gegeven in de interviews.

De uiteindelijke uitkomst van dit onderzoek is dit rapport met een overzicht van relevante informatie in de vorm van bestaande of nog niet bestaande kaartlagen die als input kunnen worden gebruikt voor het GIS-instrument De Grasmonitor. Dit rapport bevat een motivatie waarom deze informatie van belang is, een overzicht van welke informatie momenteel al beschikbaar is en welke nog ontbreekt en een advies over hoe de informatie actueel kan worden gehouden.

## 3. Resultaten

Het doel van dit onderzoek is om een zo volledig mogelijk overzicht te leveren van diverse relevante informatie, die als input voor het GIS-instrument "De Grasmonitor" dient. Om dit doel te kunnen vervullen is er gekeken naar waar grasdijken bij Waterschap Rijn en IJssel aan moeten voldoen. Verder is er gezocht naar informatie in de vorm van kaartlagen om deelvraag twee en drie te kunnen beantwoorden.

### 3.1 Eisen grasmatt

Bij het proces instandhouding van de waterkeringen ligt de Zorgplicht ten grondslag. De Zorgplicht is gericht op de eigen verantwoordelijkheid van de keringbeheerder en geeft basiseisen voor de uitvoering van het beheer die als hulpmiddel kunnen worden benut binnen het waterschap (STOWA, 2016b). De basiseisen vanuit de zorgplicht conform het onderhoud van de primaire waterkeringen zijn als volgt (STOWA, 2016a):

1. Het voorziene onderhoud wordt conform plan en daaruit volgende planning uitgevoerd.
2. Voor het onvoorziene onderhoud zijn de afwegingen ter bepaling van het vervolg herleidbaar en zichtbaar.
3. De vastgestelde vervolgacties voor onvoorzien onderhoud zijn uitgevoerd.
4. Alle relevante onderhoudsgegevens worden actueel in het beheerregister of vergelijkbaar systeem opgenomen.
5. Het onderhoudsproces wordt periodiek geëvalueerd en waar nodig bijgesteld.

Bij Waterschap Rijn en IJssel wordt er met prestatie-indicatoren gewerkt (Waterschap Rijn en IJssel, 2019). Deze zijn bedoeld om te kunnen waarborgen en aantonen dat het waterschap aan de gestelde basiseisen vanuit de zorgplicht voldoet. Daarbij wordt er met de prestatie-indicatoren ook gewaarborgd dat het waterschap in controle is over de instandhouding van de keringen (R. Uijen, persoonlijke communicatie, 14 december 2022). In deze prestatie-indicatoren staan eisen die gesteld worden aan het waterschap. De indicator betreffende onderhoud van dijken is de indicator die relevant is voor dit onderzoek. Deze indicator geeft aan op welke termijn schades herstelt dienen te worden en geeft daarbij de eis die wordt gesteld aan de grasbekleding op de dijken. De prestatie-indicator "onderhoud dijken" luidt dat 90% van het jaarlijks onderzochte areaal grasbekleding minimaal moet voldoen aan de definitie gesloten tot open grasbekleding. Dit is gebaseerd op de methode "Beoordeling kwaliteit grasbekleding" die is opgesteld vanuit Ecologisch Onderzoek & Adviesbureau EurECO. In deze methode wordt onderscheid gemaakt tussen 3 typen bekleding: Gesloten bekleding, open bekleding en fragmentarische bekleding. Het oordeel over de bekleding is een combinatie tussen het oordeel over de geslotenheid van de graszode en een oordeel over de wortelzode (STOWA, 2021).

#### **Gesloten grasbekleding**

Een gesloten grasbekleding staat voor een continue grasmatt die wordt gedomineerd door grasblad met daarbij een gesloten en dicht gewoven doorworteling, waarbij de afstand tussen de planten minder dan ongeveer 10 centimeter is.



### **Open grasbekleding**

Een open grasbekleding is een continue grasmat die net als een gesloten grasbekleding gedomineerd wordt door grasblad. De doorworteling van een open grasbekleding is open en wijd gewoven met wel plaatselijke verdichting in het wortelnet.

### **Fragmentarische grasbekleding**

Een fragmentarische grasbekleding is een taludbegroeiing die uit individuele, losstaande planten of pollen bestaat met meerdere kale plekken die voorkomen een gesloten grasmat te vormen. Daarbij is de doorworteling ook fragmentarisch en wijd gewoven en is deze weinig tot niet verdicht.

## **3.2 Actueel beeld van een grasdijk**

Uit de interviews zijn een groot aantal kaartlagen naar voren gekomen die van belang kunnen zijn voor een actueel beeld van een grasdijk. Hier is naar aanleiding van de data-analyse en validatie een selectie gemaakt van de belangrijkste kaartlagen die relevant zijn voor de uitgangspunten van De Grasmonitor. Deze staan hieronder uitgewerkt, beginnend met de meest benoemde kaartlagen.

### **Vegetatie**

Een van de meest genoemde onderwerpen is vegetatie. Vegetatie wil zeggen hoe soortenrijk een dijk is. Binnen Waterschap Rijn en IJssel wordt dit momenteel in de kaart Bekledingsvlakken ingedeeld in drie categorieën: soortenarm, matig soortenrijk en soortenrijk. Het in kaart brengen van vegetatie is voornamelijk belangrijk, omdat dit veel zegt over de doorworteling. Een soortenrijke grasmat heeft een beter en gevarieerder wortelstelsel waarmee deze de erosiebestendigheid van de dijk versterkt (van der Zee, 2021). Daarbij draagt een soortenrijke grasmat bij aan het streefbeeld biodiversiteit binnen het waterschap en een soortenrijke dijk is beter bestand tegen extreem hoge en natte omstandigheden. Bij Waterschap Rijn en IJssel is er de kaart bekledingsvlakken gras, die elke drie jaar up-to-date is. Dit is een kaart die op basis van het VTV2006 (Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen) weergeeft of de dijk soortenarm, matig soortenrijk of soortenrijk is.

### **Grondsamenstelling toplaag**

Een ander veel genoemd onderwerp is de grondsamenstelling van de toplaag. Dit omvat meerdere factoren. Dit zijn de granulaire samenstelling, het lutum gehalte, het organisch stofgehalte en de nutriënten. Deze factoren zijn belangrijk om na te gaan of er genoeg voedingsstoffen in de grond zitten, voor de dichtheid van de klei en voor de erosiebestendigheid van de dijk. Binnen Waterschap Rijn en IJssel is hier nog geen specifieke vlak dekkende kaart van gemaakt. Wel is er al een kaart aanwezig die de dikte van de kleilaag weergeeft. Op het moment dat ze een complete kaart willen gaan maken, zou dit gecombineerd kunnen worden met het geotechnisch lengteprofiel. Dit is een kaartlaag in ArcGIS Pro die de bodemlagen weergeeft over de lengte van de dijk. Over de lutumgehaltenes en organische stof is er nog niks qua gegevens in kaart gebracht.

## Grasmatkwaliteit

Onder grasmatkwaliteit wordt de bedekkingsgraad van de grasmat verstaan met daarbij de doorworteling. De combinatie van deze twee factoren bepalen of de grasmat wordt beoordeeld als open, gesloten of fragmentarisch. In de interviews was dit een kaart die als een van de meeste naar voren kwam. Een kaart die aangeeft of de grasmat open, gesloten of fragmentarisch is, is van belang om de kwaliteit van de graszode te kunnen beoordelen. Hiermee wordt de erosiebestendigheid van de dijk verzekerd. Momenteel wordt dit verspreid over rondes van drie jaar in kaart gebracht bij Waterschap Rijn en IJssel door middel van een onafhankelijke beoordeling van de grasdijken vanuit een externe, onafhankelijke partij. De kaart waarin deze informatie wordt verwerkt binnen Waterschap Rijn en IJssel heet Bekledingsvlakken.

## Pachtkaart

Pacht percelen zijn stukken grond die in eigendom zijn van het waterschap, maar conform een pachtcontract worden onderhouden door een pachter. Er werd door meerdere respondenten aangegeven dat het van belang is om te weten welke percelen er worden verpacht, omdat deze percelen als risicovoller worden beschouwd. De reden hiervoor is dat er minder controle is over hoe en wanneer het beheer en onderhoud op deze percelen wordt uitgevoerd. De verpachte percelen zijn in de kaart genaamd Pachtvlakken aanwezig bij Waterschap Rijn en IJssel.

## Bodemlaagopbouw dijk

De bodemlaagopbouw van de dijk betreft alle lagen waaruit de dijk is opgebouwd. Een kaart van de bodemlaagopbouw van de dijk geeft een dijkprofiel weer met daarbij de dikte van de lagen. De toplaag kan hierin extra worden uitgelicht met gedetailleerde gegevens, omdat deze het meest relevant is voor de grasbekleding. Met een kaart van de bodemlaagopbouw van de dijk kan de doorwortelbaarheid van de toplaag in beeld worden gebracht en kan er worden gezien uit welke materialen de dijk bestaat. Hierin worden klei, zand, of een mengsel van deze twee onderscheden van elkaar. Hieruit kan worden afgeleid of de dijk droogte- of verschrallingsgevoelig is. Momenteel is er nog geen kaart van alle bodemlagen van de dijk, maar wel een kaart van de dikte van de kleilaag op dijken. Op het moment dat er een complete kaart van gemaakt gaat worden, kan deze bestaande kaart daarbij gebruikt worden om dit te combineren.

## Eisen

De eisen die gesteld worden aan de sterkte van de grasbekleding zijn volgens de respondenten goed om in kaart te brengen. Het is wenselijk om een kaart te hebben die weergeeft waar de grasmat gesloten moet zijn en waar deze ook open kan zijn. Deze kaart is van belang om de huidige situatie (vanuit Grasmatkwaliteit) te kunnen vergelijken met de eis en zo afwijkende vlakken te kunnen identificeren. Deze kaart bestaat momenteel nog niet bij Waterschap Rijn en IJssel maar zal weinig nodig hebben om up-to-date te houden, aangezien de eisen niet vaak veranderen.

### **Mineralenhuishouding toplaag**

De mineralenhuishouding van de toplaag gaat over chemische parameters. De belangrijkste mineralen zijn fosfaat, stikstof en kalium, ook wel bekend als NPK. Met een kaart van deze mineralen, in combinatie met de nutriëntenbalans, kan er gezien worden of de grond schraal of voedingsrijk is. Dit is belangrijke informatie wanneer de ontwikkeling van de vegetatie achter blijft. Een kaart die dit weergeeft is nog niet beschikbaar binnen Waterschap Rijn en IJssel. Uit de interviews kwam naar voren dat het in kaart brengen van deze factoren alleen haalbaar is om te doen op plaatsen waar de ontwikkeling van de grasmatten achter blijft en dit daadwerkelijk gemeten moet worden, omdat het te kostbaar is om dit vlak dekkend in kaart te brengen.

### **Bekleding**

Om te voorkomen dat door golfslag of andere invloeden een dijk beschadigd, heeft een dijk dijkbekleding. Deze bestaat vaak uit stenen, asfalt of gras. Voor De Grasmonitor is het relevant om te weten waar welke bekleding ligt, zodat op een kaart gezien kan worden waar er wel en niet gekeken moet worden naar de graskwaliteit. De behoefte om dit visueel te zien kwam meerdere keren naar voren in de interviews. Binnen Waterschap Rijn en IJssel zijn de dijkbekledingen in kaart gebracht in de kaart Bekledingsvlakken. Deze kaart is onderdeel van de geokernregistratie (basisgegevens) van het waterschap en wordt altijd actueel gehouden.

### **Bomen**

Met bomen worden de bomen bedoeld die op en rondom een dijk staan. De respondenten vinden dit een belangrijke factor in verband met de schaduw en bladval die de bomen creëren. De bladval kan schadelijk zijn in het opzicht van verstikking, voedingsstoffen in de grond en verzuring en de schaduwwerking heeft invloed op de hoeveelheid zon die het talud vangt. Momenteel is er een oude registratie vanuit 2014 beschikbaar bij Waterschap Rijn en IJssel die binnen een paar jaar opnieuw wordt gedaan.

### **Hoogte**

Met het in kaart brengen van de hoogte van dijken, kan worden gezien waar weinig en waar veel kans is op overslag. Dit heeft invloed op de eisen aan de grasmatten. Het kan bepalend zijn in of de grasmatten open mag zijn of gesloten moet zijn. Deze factor hangt dus samen met de grasmattenkwaliteit. Binnen Waterschap Rijn en IJssel is de informatie hierover beschikbaar in de kaart GEKB<sup>5</sup>. Dit is een kaart die de kans op overslag weergeeft. Deze kaart is één keer gemaakt in het kader van de eerste beoordeling van alle dijktrajecten en wordt één keer in de 12 jaar geüpdatet.

---

<sup>5</sup> Gras Erosie Kruin Buitentalud

## 3.3 Beheer en onderhoud

Naast kaartlagen voor een actueel beeld, zijn er ook kaartlagen uit de interviews gekomen die van belang zijn voor effectief beheer en onderhoud aan grasdijken. Deze zijn ook geanalyseerd en gevalideerd en naar aanleiding hiervan is een selectie gemaakt. Deze selectie is hieronder te vinden en begint bij de meest benoemde kaartlaag.

### Onderhoud

Gedurende de interviews is het onderwerp onderhoud veel aan bod gekomen. Hierbij ging het over het maaibeleid, begrazing, ontwikkelbeheer en proefvakken. Daarbij wordt aangegeven dat de respondenten in kaart willen hebben wat er wanneer en waar precies gebeurt in het kader van het maaibeleid en begrazing. Verder is er de wens om vakken waar ontwikkelbeheer van toepassing is en welk ontwikkelbeheer dit is in kaart te brengen. Hierbij wordt ook geacht de proefvakken ten behoeve van beheer en onderhoud in kaart te brengen, aangezien daar in het beheer en onderhoud rekening mee moet worden gehouden. Momenteel wordt het maaibeleid bijgehouden in de kaart genaamd Maaivlakken die jaarlijks wordt gemaakt. De proef- en ontwikkelvakken zijn nog niet in kaart gebracht, maar dit zou kunnen worden gecombineerd met de maaivlakken kaart.

### Ongewenste soorten

Ongewenste soorten zijn vegetatiesoorten die niet gewenst zijn op een dijk, omdat deze de vegetatiesamenstelling en doorworteling op negatieve manier beïnvloeden. Haarden van ongewenste soorten/probleemsoorten zijn daarom belangrijk om in kaart te hebben, en ook waar deze worden bestreden (door middel van spuiten). Dit is van belang, omdat het beheer daarop anders is en het de kwaliteit van de grasmat negatief beïnvloed. Daarbij heeft dit ook een negatief effect op de erosiebestendigheid. Er is een exotenkaart bij de unit Onderhoud binnen Waterschap Rijn en IJssel die de haarden van ongewenste soorten en exoten weergeeft. Wenselijk zou zijn om deze jaarlijks te updaten om deze kaart actueel te houden.

### Eisen

Naast de sterkte eis aan de grasmat, dient er ook rekening te worden gehouden met of de dijk binnen een Natura2000 gebied of natuurnetwerk ligt. Dit kan namelijk de eisen van derden inhouden en dit beïnvloedt het beheer. Dit is momenteel niet in kaart gebracht bij Waterschap Rijn en IJssel. Op het moment dat dit wordt gevisualiseerd in een kaart, zal deze relatief makkelijk up-to-date te houden zijn, omdat natuurgebieden niet frequent veranderen.

## Bemesting

Het kan voorkomen dat de grasmat op een dijk wordt bemest om bijvoorbeeld de grond te bereiken met voedingsstoffen. Dit kan gebeuren met kunstmest en dierlijke mest. In meerdere interviews is naar voren gekomen dat het van belang is om dit in kaart te hebben en daarbij onderscheid te maken tussen de twee vormen van bemesting, omdat het effect hiertussen verschilt. Bemesting in het algemeen heeft invloed op het bodemleven en de insectensoorten die op de dijk voorkomen. Dit is niet altijd even wenselijk. Momenteel is er geen kaart met bemestingslocaties aanwezig bij Waterschap Rijn en IJssel. Wanneer hier een kaart van komt, zal deze up-to-date moeten worden gehouden op het moment dat er een locatie wordt bemest.

## Doorzaaien

Met doorzaaien wordt bedoeld dat er een bepaald vak op een dijk extra wordt ingezaaid als deze plek bijvoorbeeld kaal is. Op deze kale plekken gaan soorten zoals brandnetel en distel massaal groeien. Hierdoor neemt de soortenrijkdom en daarmee de erosiebestendigheid van de dijk af (C. Woerdenbach, persoonlijke communicatie, 10 januari 2023). Het wordt belangrijk gevonden om te weten waar wordt doorgezaaid en met welk grasmengsel, om hier het effect van te kunnen meten. Op dit moment is hier geen kaart van aanwezig binnen Waterschap Rijn en IJssel. Op het moment dat dit in kaart gebracht wordt, is het belangrijk om deze kaart up-to-date te houden op het moment dat een locatie wordt doorgezaaid.

## Herstel

Herstel gaat over of- en welke herstelmaatregelen er wanneer staan gepland of worden uitgevoerd op dijktrajecten. De respondenten gaven aan dat het handig is om dit visueel te hebben, om er zo rekening mee te kunnen houden. Het is goed om te weten tijdens het beslissen of het zin heeft om op bepaalde momenten maatregelen uit te voeren of dat een dijk op de planning staat voor herstel/dijkversterking op de korte termijn. Daarbij kan er, als er bekend is wat hersteld wordt, gezien worden hoe herstelmaatregelen aanslaan en wat er waar is gedaan. Ook kan dit het oordeel over een dijk beïnvloeden, aangezien een net herstelde dijk tijd nodig heeft om te ontwikkelen, en dus bij een open bedekking niet meteen slecht hoeft te zijn. Er is hier geen kaart van aanwezig bij Waterschap Rijn en IJssel. Als deze er komt is het van belang deze te updaten op het moment dat een herstelactie wordt ingepland of uitgevoerd.

## 3.4 Categorisering kaarten

In dit deel wordt er dieper ingegaan op de categorisering van de kaarten. Naar aanleiding van overleggen met de opdrachtgever en kijkend naar het doel en de inrichting van De Grasmonitor, is naar voren gekomen dat het handig is om de gevonden kaartlagen in te delen in vier verschillende type kaarten. De reden hiervoor is dat dit de uiteindelijke vormgeving van De Grasmonitor in GIS zal bevorderen. De vier type kaarten staan hieronder uitgewerkt en zijn toegewezen aan de corresponderende kaarten in tabel 1.

### 3.4.1 Referentiekaarten

Referentiekaarten zijn basiskaarten die nodig zijn om de kaart vorm te geven. Dit zijn geen inhoudelijke kaarten voor De Grasmonitor zelf en zijn, met uitzondering van de pachtkaart, niet meegenomen in de eerdergenoemde resultaten of tabel 1. Om deze reden zijn de referentiekaarten die nodig zijn voor het GIS-instrument De Grasmonitor hieronder opgesomd.

#### **Referentiekaarten De Grasmonitor:**

- Topografische ondergrond
- Luchtfoto
- Beheergebied
- Referentielijnen keringen
- Referentielijnen zoneringen
- Referentielijnen eigendomsgrenzen
- Dijkpalen
- Pachtkaart
- Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN)
- Teenlijn dijk (knikpunt van de dijk)
- Verharding

### 3.4.2 Beleidskaarten

Beleidskaarten zijn kaarten die de eisen aan de dijk weergeven en de prestatie-indicatoren, als beschreven in hoofdstuk 3.1.1 visualiseren. Deze geven de sterkte eis van de grasmat aan, dus op welke plekken de grasbekleding open mag zijn en waar deze gesloten dient te zijn. Daarbij zijn dit de kaarten die aangeven of de dijk in een natuurgebied ligt. Deze kaarten zijn bedoeld om visueel te kunnen maken waar de dijk op welke locatie aan moet voldoen.

### 3.4.3 Beleidstoetskaarten

Beleidstoetskaarten zijn kaarten waarmee de dijk getoetst kan worden aan de gestelde eisen. Deze kaarten zijn bedoeld om vergeleken te kunnen worden met de beleidskaarten. Het verschil tussen een beleidskaart en een beleidstoetskaart is dat een beleidskaart weergeeft hoe de situatie zou moeten zijn en een beleidstoetskaart weergeeft hoe de situatie daadwerkelijk is. Beide zijn van belang, de combinatie van deze twee type kaarten is ideaal aangezien er dan getoetst kan worden op welke locaties de dijk aan de eisen voldoet en op welke locaties hij niet voldoet.

### 3.4.4 Diagnosekaarten

Naast de beleidskaarten en beleidstoetskaarten zijn er de diagnosekaarten. Mocht er naar aanleiding van de combinatie van de beleidstoetskaarten blijken dat er een plek op de dijk niet meer voldoet aan de gestelde eisen, kan er met de diagnosekaarten gekeken worden waar dit eventueel aan ligt. Dit zijn kaarten die van belang zijn om onderliggende factoren in beeld te kunnen brengen en met elkaar te kunnen vergelijken. Hiermee kunnen trends in beeld worden gebracht en oorzaken van ontwikkelingen in de grasmat eventueel mee worden verklaard. De meeste van deze kaarten zullen niet vlak dekkend in kaart zijn- of worden gebracht, omdat dit over het algemeen te kostbaar is. De gegevens worden geïnventariseerd op locaties waar dit nodig wordt geacht naar aanleiding van het niet voldoen aan de eisen en de kaarten vullen zich daarom in de loop van de tijd.

## 3.5 Overzicht resultaten

In tabel 1 is een overzicht te vinden van de genoemde resultaten met daarbij de categorisering van de type kaarten. In de tabel staan de resultaten overzichtelijk en puntsgewijs weergegeven. De verdere toelichtingen zijn te vinden in hoofdstuk 3.2, 3.3 en 3.4.

Onderzoek Grasmonitor						
Kaarten/Informatie	Weergave	Waarom	Beschikbaarheid	Actualiteit	Opmerkingen	Label
Vegetatie	* Soortenarm * Matig soortenrijk * Soortenrijk	* Zegt veel over doorwortelling * Erosiebestendigheid * Streefbeeld biodiversiteit * Weersextremen	* In bekledingsvlakken gras	* Up to date: 1 keer per 3 jaar	* Op basis van VTV 2006	Beleidskaart
Onderhoud	* Waar vindt welke onderhoudsvorm plaats * Begrazing * Ontwikkelbeheer * Proefvakken * Moment van uitvoeren onderhoud	* Beïnvloed grasmatkwaliteit * Aangepast beheer op proefvakken + ontwikkelbeheer * Effect monitoren	* In kaart Maaivlakken 2023 * Proefvlakken en ontwikkelbeheer zijn nog niet in kaart gebracht	* Up to date: jaarlijks		Diagnosekaart
Grondsamenstelling toplaag	* Grondsoort toplaag * Lutum gehalte * Organisch stofgehalte	* Voedingsstoffen controleren * Dichtheid klei bepalen * Erosiebestendigheid dijk	* Geen specifieke kaart * Wel kaart van dikte kleilaag en geotechnisch lengteprofiel	* Up to date: eenmalig + bij veranderingen updaten		Diagnosekaart
Grasmatkwaliteit	* Gesloten * Open * Fragmentarisch	* Grasode kwaliteit beoordelen * Erosiebestendigheid verzekeren	* Kaart beschikbaar binnen WRIJ * Bekledingsvlakken gras * Eendoordeel grasmatkwaliteit * Onafhankelijke beoordeling	* Up to date: 1 keer per 3 jaar	* Combinatie van bedekkingsgraad & doorwortelling	Beleidskaart
Ongewenste soorten	* Haarden van ongewenste soorten en exoten * Beheer hierop	* Beïnvloed grasmatkwaliteit * Aangepast beheer * Effect monitoren	* Exotenkaart unit Onderhoud kan hiervoor gebruikt worden	* Up to date: één keer per jaar		Diagnosekaart
Pachtkaart	* Pachtvlakken	* Minder sturing op beheer * Risicovollere/onzekere locaties op je dijk	* Kaart Pachtvlakken * Wordt in toekomst apart systeem (P8)	* Wordt altijd up to date gehouden		Referentiekaart
Bodemlaagopbouw dijk	* Dikte van de lagen van de dijk	* Droogtegevoeligheid * Aanwezigheid voedingsstoffen	* Kaart van kleilaag dikte is aanwezig * Geen complete kaart van	* Up to date: eenmalig + bij veranderingen updaten		Diagnosekaart
Mineralenhuishouding toplaag	* Chemische parameters * Fosfaat * Stikstof * Kalium * Nutriëntenbalans	* Schrale- of voedingsrijke grond	* Geen kaart van beschikbaar	* In kaart brengen op moment dat dit nodig wordt geacht voor een specifiek gebied	* Te kostbaar om vlak dekkend in kaart te brengen	Diagnosekaart
Eisen	* Sterkteeis grasbekleding * Natura2000 gebieden * Natuurnetwerken	* Om te vergelijken met Grasmatkwaliteit * Natura2000 + natuurnetwerken beïnvloeden je beheer	* Geen kaart van beschikbaar	* Up to date: eenmalig + bij veranderingen updaten		Beleidskaart
Bemesting	* Locaties * Soort bemesting (dierlijke bemesting/kunstmest)	* Effect van bemesting meten * Beïnvloed bodemleven	* Geen kaart van beschikbaar	* Moet wel altijd up to date gehouden worden		Diagnosekaart
Bekleding	* Locaties verschillende bekledingen * Onderscheid tussen gras, stenen, asfalt en grasbeton	* Waar moet je naar graskwaliteit kijken	* Kaart Bekledingsvlakken * Onderdeel van geokenregistratie	* Wordt altijd up to date gehouden		Diagnosekaart
Doorzaaien	* Locaties * Grasmengsel	* Meten van effectiviteit van doorzaaien	* Geen kaart van beschikbaar	* Up to date houden op moment van doorzaaien		Diagnosekaart
Bomen	* Bomen op en rondom de dijk	* Schaduw en bladval * Verstikking, verzuring en verreiking van grond * Effect op grasmatkwaliteit	* Registratie van 2014 * Wordt binnen paar jaar opnieuw gedaan	* Recent genoeg voor De Grasmonitor op dit moment		Diagnosekaart
Herstel	* Huidige en geplande herstelmaatregelen	* Zien hoe herstelmaatregelen aanslaan * Rekening mee houden bij inplannen van onderhoudsactiviteiten * Rekening houden bij beoordeling van dijkvak	* Geen kaart van beschikbaar	* Updaten op moment van inplannen en uitvoeren herstelacties		Diagnosekaart
Hoogte	* De hoogte van de dijken	* Kans op overslag * Heeft invloed op of de grasmat open of gesloten mag zijn	* Detail informatie vanuit GEKB (kaart) * Geeft de kans op overslag weer	* Is één keer gemaakt in kader van eerste beoordeling * Wordt één keer in de 12 jaar geupdate.	* Hangt samen met grasmatkwaliteit	Diagnosekaart

Tabel 1 Overzicht resultaten onderzoek Grasmonitor



## 4. Discussie

---

In dit hoofdstuk wordt er kritisch op dit onderzoek en de resultaten ingegaan.

Voor dit onderzoek zijn 11 personen geïnterviewd. Dit waren mensen van binnen Waterschap Rijn en IJssel, maar ook van buiten de organisatie. Daarbij zijn er ook experts geïnterviewd op het gebied van gras. Uit de interviews zijn veel verschillende antwoorden naar voren gekomen, die middels de verschillende coderingsstappen zijn gecategoriseerd. Dit is een erg bepalende stap in dit onderzoek geweest, aangezien hier ook de selectie is gemaakt op welke onderwerpen wel en niet mee werden genomen in de rest van dit onderzoek. Om de betrouwbaarheid van deze categorisering en selectie te vergroten, zijn de resultaten gevalideerd door de opdrachtgevers. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de resultaten van dit onderzoek en de gegeven conclusies valide zijn. Dit wil zeggen dat bij herhaling van dit onderzoek de resultaten ongeveer gelijk zullen zijn.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Waterschap Rijn en IJssel. Dit wil zeggen dat de resultaten op het gebied van dit waterschap zijn gebaseerd. Aangezien de gebieden en omgevingsfactoren verschillend zijn bij de andere waterschappen en gebieden in Nederland. Hierdoor kunnen de resultaten van dit onderzoek niet één op één overgenomen worden door andere waterschappen. Wel kan de inhoud en de vorm van dit onderzoek relevant zijn voor een vergelijkbare tool als De Grasmonitor voor andere waterschappen. Verder zijn er veel onderwerpen die vanuit de respondenten naar voren kwamen nog niet specifiek in kaarten beschikbaar. In dit onderzoek is er niet diep in kunnen gaan op hoe deze kaarten precies geïnventariseerd en beheerd kunnen worden.

Het onderzoek kan weerlegd worden aan de handreiking grasbekleding, wat een product is van Rijkswaterstaat en STOWA (STOWA, z.d.-a). De handreiking grasbekleding is een kennisplatform over grasbekleding op waterkeringen die ondersteuning biedt aan onder andere waterkering beheerders, projectleiders en ecologen bij het dagelijks werk aan de grasbekleding op waterkeringen (STOWA, z.d.-b). Daarbij is dit platform erkend door alle geïnterviewde dijkbeheerders. De onderwerpen die op de handreiking grasbekleding worden aangegeven als bepalend voor de ontwikkeling van de vegetatie zijn de bodemopbouw en -samenstelling, het voedingsstoffenniveau en de helling en expositie. Al deze factoren zijn ook als onderwerpen uit de interviews in dit onderzoek gekomen. Echter zijn de factoren helling en expositie niet verder uitgewerkt, omdat de helling wordt ondervangen in de kaart AHN en de expositie gaat over de ligging van de dijk ten opzichte van de zon. Hierdoor is deze altijd inzichtelijk in een kaart zolang je weet waar het noorden is. Hier hoeft geen specifieke kaartlaag van gemaakt te worden. Ook komen de onderwerpen als gesloten-, open- en fragmentarische graszode en soortenrijkdom naar voren. Hieruit kan geconcludeerd worden dat meerdere bevindingen vanuit dit onderzoek overeenkomen met bepalende factoren vermeld in de handreiking grasbekleding en dat het bundelen van al deze factoren in De Grasmonitor een toegevoegde waarde kan hebben.

## 5. Conclusie

In dit hoofdstuk wordt een conclusie getrokken vanuit de resultaten van dit onderzoek en wordt er een antwoord gegeven op de hoofdvraag; *“Welke informatie is er minimaal nodig voor een actuele beeldvorming van een grasdijk om effectief beheer en onderhoud uit te kunnen voeren zodat voldaan wordt aan de `beleidseisen?”*. Deze vraag is beantwoord met het beantwoorden van vier deelvragen, gegeven in hoofdstuk 1.6.

### 5.1 Aan welke eisen moet een grasmat bij Waterschap Rijn en IJssel voldoen?

De eisen die vanuit Waterschap Rijn en IJssel aan de grasmat worden gesteld zijn vastgesteld in prestatie-indicatoren. Deze geven aan op welke termijn schades dienen te worden hersteld. Verder geven de prestatie-indicatoren aan dat 90% van de grasmat beoordeeld moet zijn als gesloten tot open grasbekleding. Het belang van prestatie-indicatoren is dat het waterschap aan de hand hiervan aantoonbaar is dat zij voldoen aan de basiseisen vanuit de Zorgplicht en in controle is betreffende de instandhouding van de waterkeringen.

### 5.2 Welke informatie is er nodig voor een actuele beeldvorming van een grasdijk?

Om te kunnen beoordelen of de grasmat op de grasdijken 90% gesloten tot open is, dient er een actueel beeld van de grasdijk te worden gevormd. Uit dit onderzoek zijn de volgende kaarten van belang gebleken voor een actuele beeldvorming van een grasdijk:

- **Vegetatie:** Deze kaart is van belang, omdat vegetatie veel zegt over de doorworteling en dit is belangrijk omdat een goed wortelstelsel de erosiebestendigheid van de dijk versterkt.
- **Grondsamenstelling toplaag:** De grondsamenstelling is van belang om na te gaan of er genoeg voedingsstoffen in de grond zitten, voor de dichtheid van de klei en voor de erosiebestendigheid van de dijk.
- **Grasmatkwaliteit:** Deze kaart is van belang om de kwaliteit van de graszode te kunnen beoordelen. Daarbij geeft deze kaart aan of de grasmat is beoordeeld als open, gesloten of fragmentarisch. Hiermee kan worden gekeken of deze beoordeling overeenkomt met de eis die aan de grasmat wordt gesteld.
- **Pachtkaart:** Het is van belang om de pacht percelen in kaart te hebben, omdat er minder controle is over hoe en wanneer het beheer en onderhoud op deze percelen wordt uitgevoerd.
- **Bodemlaagopbouw dijk:** De bodemlaagopbouw van de dijk is belangrijk om in kaart te hebben, omdat dit iets zegt over de doorwortelbaarheid van de toplaag en er kan worden gezien uit welke materialen de dijk bestaat.
- **Eisen:** Een kaart van de eisen geeft de sterkste eis van de grasbekleding weer. Hiermee kan worden gezien waar de grasmat gesloten dient te zijn en waar deze eventueel open mag zijn.
- **Mineralenhuishouding toplaag:** Met een kaart van de mineralenhuishouding van de toplaag kan er worden gezien of de grond schraal of voedingsrijk is. Dit is belangrijk om te weten wanneer de ontwikkeling van de vegetatie achter blijft.

- **Bekleding:** Met een kaart van de verschillende type dijkbekleding kan er gezien worden waar wel en geen grasbekleding ligt. Voor De Grasmonitor is dit van belang om te weten waar er gekeken moet worden naar de graskwaliteit.
- **Bomen:** Bomen veroorzaken schaduw en bladval, dat een negatief op de grasmat kan hebben. Hierom wil je dit in kaart hebben voor De Grasmonitor.
- **Hoogte:** De hoogte van de dijk laat zien waar veel en weinig kans is op overslag. Dit heeft invloed op de sterkte eis aan de grasmat in het opzicht van waar de grasmat open mag zijn en waar deze gesloten moet zijn.

Respondenten van de interviews gaven aan de kaarten vegetatie, grondsamenstelling toplaag en grasmatkwaliteit het meest van belang te vinden. De andere kaarten kwamen ook voort vanuit de interviews en zijn van belang voor een complete actuele beeldvorming van een grasdijk.

## 5.3 Welke informatie is er nodig voor effectief beheer en onderhoud van een grasdijk?

Om de grasdijk aan de eisen te laten voldoen, is het van belang de dijk te beheren en onderhouden. Uit dit onderzoek zijn de volgende kaarten gekomen die van belang zijn om het beheer en onderhoud effectief uit te kunnen voeren:

- **Onderhoud:** Om effectief beheer en onderhoud uit te kunnen voeren is het van belang om te weten welke onderhoudsvorm er waar en wanneer plaats vindt. Daarbij is het belangrijk om te weten waar wordt begrast en waar er ontwikkelbeheer plaatsvindt en waar zich proefvakken bevinden, omdat hier rekening mee dient te worden gehouden in het reguliere maaibeleid.
- **Ongewenste soorten:** Het is van belang om de haarden van ongewenste soorten op een grasdijk in kaart te hebben gebracht, omdat het beheer daarop afwijkt van het reguliere maaibeleid. Daarbij beïnvloeden ongewenste soorten de kwaliteit van de grasmat en daarmee de erosiebestendigheid op negatieve manier.
- **Eisen:** Naast de sterkte eis die van belang is voor een actuele beeldvorming, zijn er ook eisen in de vorm van Natura2000 gebieden en natuurnetwerken. Dit zijn gebieden waar rekening mee dient te worden gehouden, aangezien dit het beheer beïnvloed. Om deze reden is een kaart hiervan van groot belang voor De Grasmonitor.
- **Bemesting:** Het is van belang om de locaties die worden bemest met dierlijke mest en kunstmest in kaart te hebben, omdat bemesting invloed heeft op het bodemleven en de insectensoorten op de grasdijk. Dit is niet altijd even wenselijk en dient dus gemonitord te worden in De Grasmonitor.
- **Doorzaaien:** Doorzaaien gebeurt op kale plekken op een grasdijk. Op deze kale plekken gaan ongewenste soorten als brandnetel en distel massaal groeien waardoor de soortenrijkdom en erosiebestendigheid afneemt. Het is belangrijk om te weten waar wordt doorgezaaid, om het effect hiervan te kunnen meten.

- **Herstel:** Het is belangrijk om te weten welke herstelmaatregelen er gepland staan op dijktrajecten op het moment dat er wordt beslist of het zin heeft om op bepaalde momenten maatregelen uit te voeren. Daarbij kan er worden gezien hoe herstelmaatregelen aanslaan op het moment dat deze in kaart zijn gebracht en kunnen deze maatregelen het oordeel over een dijk beïnvloeden.

De respondenten van de interviews gaven aan de kaarten onderhoud, ongewenste soorten en eisen het meest van belang te vinden. De andere kaarten kwamen ook voort vanuit de interviews en zijn ook van belang voor effectief beheer en onderhoud aan een grasdijk.

## 5.4 Op welke manier houd je/is de bij deelvraag 2 en 3 gevonden informatie actueel, betrouwbaar en compleet?

Zoals te zien is in tabel 1 in hoofdstuk 3.5 verschilt het heel erg hoe vaak kaarten geüpdatet moeten worden, doordat de frequentie waarop de verschillende informatie veranderd heel wisselend is. Hierdoor is er niet één duidelijk antwoord op te geven op deze vraag. Wel kan er gezegd worden dat de meeste diagnosekaarten niet vlak dekkend in kaart hoeven- of kunnen worden gebracht en met een standaard frequentie geüpdatet hoeven worden, wegens de kosten en relevantie. Dit zijn kaarten die alleen worden aangevuld met gegevens op momenten en plekken waar dit nodig wordt geacht. Dit volstaat voldoende om De Grasmonitor te laten functioneren. Naast deze diagnosekaarten dienen alle gevonden kaarten vlak dekkend en compleet in kaart te zijn- of worden gebracht voor een correcte werking van De Grasmonitor. De kaartlagen zijn betrouwbaar doordat alle bestaande kaarten interne kaarten zijn van Waterschap Rijn en IJssel en alle te ontwikkelen kaarten ook intern kunnen worden gemaakt. Hierdoor is de afkomst van de gegevens altijd bekend en door de aanwezige expertise bij het waterschap wordt de betrouwbaarheid versterkt.

## 5.5 Aanbeveling

Uit het onderzoek is gebleken dat er veel verschillende kaartlagen nodig zijn om een actueel beeld te kunnen vormen van een grasdijk. Het niet mogelijk om alle diagnosekaarten vlak dekkend in kaart te brengen wegens de kosten en haalbaarheid. Naar aanleiding van de bevindingen vanuit dit onderzoek wordt aanbevolen aan Waterschap Rijn en IJssel om de gevonden kaartlagen op te nemen in het GIS-instrument De Grasmonitor. Voor de ideale en optimale werking van De Grasmonitor wordt aanbevolen om alle kaarten vlak dekkend en up-to-date in kaart te hebben. Wanneer de gevonden kaartlagen worden gebruikt in De Grasmonitor, kan er een actueel beeld worden gevormd van een grasdijk om efficiënt beheer en onderhoud uit te kunnen voeren zodat voldaan wordt aan de gestelde eisen.

Het advies voor eventueel vervolgonderzoek is om zich te focussen op hoe de informatie die momenteel nog niet aanwezig is binnen de organisatie maar wel nodig is voor De Grasmonitor geïnventariseerd en beheerd kan worden. Hierbij kan er ook gekeken worden naar een kosten-baten analyse om zo in kaart te brengen wat wel en wat niet reëel en rendabel is om in kaart te brengen.

## Bronnen

---

- AOM. (z.d.). *Kwalitatief onderzoek*. Geraadpleegd op 18 december 2022, van <https://allesovermarktonderzoek.nl/onderzoeksmethoden/kwalitatief-onderzoek/>
- Atlas Leefomgeving. (z.d.). *Overstroming*. Geraadpleegd op 15 september 2022, van <https://www.atlasleefomgeving.nl/thema/klimaatverandering/overstroming>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2022, 23 februari). *Rechtspersoon*. Geraadpleegd op 1 oktober 2022, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/begrippen/rechtspersoon>
- Dingemanse, K. (2021, 26 oktober). *Stappenplan om kwantitatieve en kwalitatieve interviews te coderen*. Geraadpleegd van <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/coderen-interview/>
- Grashof-Bokdam, C. J., & van Rooijen, N. M. (z.d.). *Onderzoek Grasbekleding Dijken*. Geraadpleegd op 9 september 2022, van <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/environmental-research/faciliteiten-tools/kwaliteit-grasbekleding-dijken/onderzoek-grasbekleding-dijken.htm>
- Inspectie Leefomgeving en Transport. (2019). *Zorgplicht waterschappen primaire waterkeringen*. Rijksoverheid. Auteur. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/01/20/zorgplicht-waterschappen-primaire-waterkeringen>
- Klein Breteler, M., Capel, A., Kruse, G., Mourik, G. & Kaste, D. (2012). *Erosie van een dijk na bezwijken van de steenzetting door golven (1204200-008)*. Wageningen University & Research. Deltares. Geraadpleegd van <https://edepot.wur.nl/279802>
- Kumar, R. (2019). *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners* (5de editie). SAGE Publications.
- Ministerie van Algemene Zaken. (2021, 7 december). *Taken van een waterschap*. Geraadpleegd op 14 september 2022, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/waterschappen/taken-waterschap>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2021, 24 maart). *Duinen en dijken*. Geraadpleegd op 12 september 2022, van <https://www.onswater.nl/onderwerpen/duinen-en-dijken>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2022, 30 juni). *Zorgplicht voor de waterkeringen*. Geraadpleegd op 21 oktober 2022, van <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/waterkeringen/zorgplicht-primaire-waterkeringen>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (z.d.). *Waterkeringen*. Geraadpleegd op 22 september 2022, van <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/waterkeringen>

- Smits, L. (2021, 23 december). *Transcriberen van een interview (software en voorbeelden)*. Geraadpleegd op 11 december 2022, van <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/interview-transcriberen/>
- STOWA. (2016a, 19 oktober). *Basiseisen uitvoering zorgplicht primaire waterkeringen*. Geraadpleegd op 23 december 2022, van [https://handreikinggrasbekleding.nl/wp-content/uploads/2018/03/Zorgplicht\\_20161019-Basiseisen-uitvoering-zorgplicht--schone-versie.pdf](https://handreikinggrasbekleding.nl/wp-content/uploads/2018/03/Zorgplicht_20161019-Basiseisen-uitvoering-zorgplicht--schone-versie.pdf)
- STOWA. (2016b, 19 oktober). *Toelichting op de 'basiseisen uitvoering zorgplicht primaire waterkeringen'*. Geraadpleegd op 23 december 2022, van [https://handreikinggrasbekleding.nl/wp-content/uploads/2018/03/Zorgplicht\\_20161019-Toelichting-op-de-basiseisen-uitvoering-zorgplicht--schone-ver...pdf](https://handreikinggrasbekleding.nl/wp-content/uploads/2018/03/Zorgplicht_20161019-Toelichting-op-de-basiseisen-uitvoering-zorgplicht--schone-ver...pdf)
- STOWA. (2021, 6 juli). *Grasbeoordeling in het veld*. Geraadpleegd op 8 januari 2023, van <https://handreikinggrasbekleding.nl/inspectie/beoordeling/grasbeoordeling-in-het-veld/>
- STOWA. (z.d.-a). *Contact*. Geraadpleegd op 11 januari 2023, van <https://handreikinggrasbekleding.nl/achtergrond/contact/>
- STOWA. (z.d.-b). *Home*. Geraadpleegd op 11 januari 2023, van <https://handreikinggrasbekleding.nl/>
- Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen. (1996). *Technisch rapport klei voor dijken (TR-17)*. Wageningen University & Research. Wageningen University & Research. Geraadpleegd van <https://edepot.wur.nl/369272>
- Unie van Waterschappen. (z.d.). *Waterschappen in Nederland*. Geraadpleegd op 14 september 2022, van <https://unievanwaterschappen.nl/over-de-unie/waterschappen-in-nederland/>
- van der Zee, F. (2021, 28 september). *Dijkbeheer voorkomt erosie en verhoogt de biodiversiteit*. Geraadpleegd op 6 januari 2023, van <https://www.wur.nl/nl/show/dijkbeheer-voorkomt-erosie-en-verhoogt-de-biodiversiteit.htm>
- Vriend, D. (z.d.). *Verbeterplan Waterschap Rijn en IJssel (Verbeterplan MBO-4)*. Het Groene Lyceum.
- Wageningen University & Research. (z.d.). *Kwaliteit Grasbekleding Dijken*. Geraadpleegd op 14 oktober 2022, van <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/environmental-research/faciliteiten-tools/kwaliteit-grasbekleding-dijken.htm>
- Waterschap Rijn en IJssel. (2013, 5 juli). *Werkgebied*. Geraadpleegd op 14 september 2022, van <https://www.wrij.nl/thema/algemeen-praktisch/landingspagina/werkgebied/>

Waterschap Rijn en IJssel. (2019). Prestatie-indicatoren uitvoering Zorgplicht (september 2019). *PI's operationeel niveau 2019*.

Waterschap Rivierenland. (2021 oktober). *Dijkbeheer en biodiversiteit*. Geraadpleegd op 21 oktober 2022, van <https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/20211007-biodiversiteit-voor-website.pdf>

## Bijlage I: Interviewvragen

---

- Welke informatie/kaartlagen zou u nodig hebben om een beeld te kunnen vormen van de huidige toestand van een grasdijk?
  - En welke informatie/kaartlagen heeft u nodig om effectief beheer en onderhoud te kunnen verrichten aan een grasdijk?
- Waarom zou u deze informatie/kaartlagen nodig hebben?
- Weet u of deze informatie/kaartlagen al beschikbaar zijn/bestaan?
  - Zo nee, hoe zou u adviseren deze informatie in kaart te brengen?





# Bijlage II: Kader Zorgplicht Primaire Waterkeringen



## Kader Zorgplicht Primaire Waterkeringen

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

### Zorgplicht: in de Wetwater

**Artikel 2.2. Wetwater (WvW)** bevat normen voor primaire waterkeringen die de overheid moet toezien op. De normen zijn daarmee tevens bepaald voor de omvang van de zorgplicht van de beheerder van het watersysteem, waar de primaire waterkering onderdeel van is. Het belang van het toezien op de primaire waterkeringen wordt verduidelijkt door de wettelijke bepalingen die aan de wettelijke verplichtingen worden verbonden.

Dit blijft onder meer uit artikel 3.3. WvW. De artikel bevat een lijst van activiteiten die de beheerder van het watersysteem moet uitvoeren om de primaire waterkeringen te onderhouden en te verbeteren. Dit is een algemeen instructie, waarbij de beheerder bevoegd is om te besluiten op welke wijze invulling wordt gegeven aan deze plicht. Voor de invulling van de zorgplicht beschikt de beheerder over diverse instrumenten. Voor een goede invulling van deze zorgplicht, zal de kernbeheerder continu inzicht moeten hebben in de feitelijke toestand van de waterkering. Daarvoor zal onder andere inspectie en monitoring van de kering nodig zijn.

**Voor de rol van de beheerder:**

Op grond van de Wetwater heeft de beheerder de opdracht om ervoor te zorgen dat de primaire waterkeringen aan de veiligheidsnormen voldoen en blijven voldoen. Dit is een algemene instructie, waarbij de beheerder bevoegd is om te besluiten op welke wijze invulling wordt gegeven aan deze plicht. Voor de invulling van de zorgplicht beschikt de beheerder over diverse instrumenten. Voor een goede invulling van deze zorgplicht, zal de kernbeheerder continu inzicht moeten hebben in de feitelijke toestand van de waterkering. Daarvoor zal onder andere inspectie en monitoring van de kering nodig zijn.

**Voor de rol van de LI:**

Met de inwerkingtreding van de Wet doelmatigheid en bekostiging hoogwaterscherming op 1 januari 2019, is het toezicht op de primaire waterkeringen overgegaan van de provincies naar het Rijk (Ebn, zong, 280 en 281). Thans bepaalt art. 3.9. WvW dat het toezicht op de primaire waterkeringen wordt uitgevoerd door de minister van IJL. De LI is belast met het toezicht en de handhaving van wet- en regelgeving. In de praktijk betekent dit derhalve dat de LI het toezicht op de primaire waterkeringen uit gaat oefenen.

### Zorgplicht: in de Wetwater

**Artikel 2.2. Wetwater (WvW)** bevat normen voor primaire waterkeringen die de overheid moet toezien op. De normen zijn daarmee tevens bepaald voor de omvang van de zorgplicht van de beheerder van het watersysteem, waar de primaire waterkering onderdeel van is. Het belang van het toezien op de primaire waterkeringen wordt verduidelijkt door de wettelijke bepalingen die aan de wettelijke verplichtingen worden verbonden.

Dit blijft onder meer uit artikel 3.3. WvW. De artikel bevat een lijst van activiteiten die de beheerder van het watersysteem moet uitvoeren om de primaire waterkeringen te onderhouden en te verbeteren. Dit is een algemeen instructie, waarbij de beheerder bevoegd is om te besluiten op welke wijze invulling wordt gegeven aan deze plicht. Voor de invulling van de zorgplicht beschikt de beheerder over diverse instrumenten. Voor een goede invulling van deze zorgplicht, zal de kernbeheerder continu inzicht moeten hebben in de feitelijke toestand van de waterkering. Daarvoor zal onder andere inspectie en monitoring van de kering nodig zijn.

**Zorgplicht: in de Wetwater**

**Artikel 2.2. Wetwater (WvW)** bevat normen voor primaire waterkeringen die de overheid moet toezien op. De normen zijn daarmee tevens bepaald voor de omvang van de zorgplicht van de beheerder van het watersysteem, waar de primaire waterkering onderdeel van is. Het belang van het toezien op de primaire waterkeringen wordt verduidelijkt door de wettelijke bepalingen die aan de wettelijke verplichtingen worden verbonden.

Dit blijft onder meer uit artikel 3.3. WvW. De artikel bevat een lijst van activiteiten die de beheerder van het watersysteem moet uitvoeren om de primaire waterkeringen te onderhouden en te verbeteren. Dit is een algemeen instructie, waarbij de beheerder bevoegd is om te besluiten op welke wijze invulling wordt gegeven aan deze plicht. Voor de invulling van de zorgplicht beschikt de beheerder over diverse instrumenten. Voor een goede invulling van deze zorgplicht, zal de kernbeheerder continu inzicht moeten hebben in de feitelijke toestand van de waterkering. Daarvoor zal onder andere inspectie en monitoring van de kering nodig zijn.

**Zorgplicht: in de Wetwater**

**Artikel 2.2. Wetwater (WvW)** bevat normen voor primaire waterkeringen die de overheid moet toezien op. De normen zijn daarmee tevens bepaald voor de omvang van de zorgplicht van de beheerder van het watersysteem, waar de primaire waterkering onderdeel van is. Het belang van het toezien op de primaire waterkeringen wordt verduidelijkt door de wettelijke bepalingen die aan de wettelijke verplichtingen worden verbonden.

Dit blijft onder meer uit artikel 3.3. WvW. De artikel bevat een lijst van activiteiten die de beheerder van het watersysteem moet uitvoeren om de primaire waterkeringen te onderhouden en te verbeteren. Dit is een algemeen instructie, waarbij de beheerder bevoegd is om te besluiten op welke wijze invulling wordt gegeven aan deze plicht. Voor de invulling van de zorgplicht beschikt de beheerder over diverse instrumenten. Voor een goede invulling van deze zorgplicht, zal de kernbeheerder continu inzicht moeten hebben in de feitelijke toestand van de waterkering. Daarvoor zal onder andere inspectie en monitoring van de kering nodig zijn.

### Zorgplicht

De zorgplicht houdt in dat de beheerder de wettelijke taak heeft om de primaire kering aan de veiligheidsnormen te laten voldoen en voor het noodzakelijke preventieve beheer en onderhoud te zorgen. Om die reden worden de keringen door de beheerder regelmatig geïnspiceerd om te beoordelen of de fysieke toestand van de kering nog in overeenstemming is met de omstandigheden. In het geval de fysieke toestand van de kering door bijvoorbeeld technische veroudering of stormschade niet meer voldoet aan de ontwerp-eisen dient de beheerder de nodige onderhouds- en herstelmateriaal te treffen. De kosten van beheer en onderhoud komen voor rekening van de beheerder.

Kader voor Zorgplicht voor Primaire Keringen			Maart 2015, versie 2.0
Activiteiten	Producten	Referenties	
Beheerder voert uit	Opgeschreven in het volgende product	Door beheerders gebruikte referentie(s)	
Omschrijving per (deel)activiteit, het totaal vormt de zorgplicht	Product (documentnaam) zoals door de beheerder opgesteld en gebruikt	Wetgeving, richtlijnen en leidraden Praktijkvoorbeelden op <a href="http://www.inspectiewaterkeringen.nl/zorgplicht">www.inspectiewaterkeringen.nl/zorgplicht</a>	
<b>Lange termijn en over de grenzen</b>			
Bestuurlijk vastgelegde visie en ambities	- Waterbeheerplan - Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) [RWS]	- Handreiking Waterbeheerplannen (UvW, 2014)	
Afstemming samenhangende zorgplicht: - keringbeheerders met aangrenzend areaal - beheerders wegen, vaarwegen, natuur etc.	- Convenant - Gezamenlijk vastgestelde nota - Beheerplan afgestemd met beheerplannen aangrenzende beheerders	- geen bekend	
Evaluatie van de zorgplicht en gevolg geven	- Evaluatierapport	- geen bekend	
<b>Juridisch register waterstaatswerken</b>			
Werkwijze & Planning (= plan & do) - Risicoanalyse: afwegingskader	- Legger	- Richtlijn Legger Waterkeringen (Keurkwartet, UvW)	
Resultaten: vastleggen, beheren en gevolg geven (= check & act)			
<b>Informatie managementsysteem</b>			
Vastleggen van informatie: - Inspectie - Onderhoud - Bediening kunstwerken - Vergunningverlening - Toezicht en handhaving - Calamiteitenzorg - Kennismanagement - Legger & Beheerregister	PDCA procedure - Vastleggen van het hebben van de juiste onderdelen van de zorgplicht - Samenwerking tussen diverse onderdelen  Informatiebeheerplan - Vastleggen en gebruik resultaten	- AQUO-standaard - Informatiebehoefte Primaire Processen HWS [RWS] - Informatiebehoeftebepaling [RWS] - Kwaliteitsmanagementsysteem [RWS] - Referentie architectuur - WILMA: waterschappen - MARIJ: RWS	
<b>Beheren dagelijkse gegevens kering</b>			
Werkwijze & Planning (= plan & do) - Risicoanalyse: afwegingskader	- Beheerregister: kenmerkende gegevens constructie, feitelijke toestand en beschikkingen	- geen bekend	
Resultaten: vastleggen, beheren en gevolg geven (= check & act)		- geen bekend	
<b>Kennismanagement</b>			
Werkwijze & Planning (= plan & do) - Risicoanalyse: afwegingskader	- Kennis- en opleidingsplan (zoals OTD programma voor calamiteitenzorg) - Functieprofielen	- geen bekend	
Resultaten: vastleggen, beheren en gevolg geven (= check & act)		- geen bekend	
<b>Verantwoording over resultaten</b>			
- Inspectie - Onderhoud - Bediening kunstwerken - Vergunningverlening - Toezicht en handhaving - Calamiteitenzorg - Kennismanagement - Legger & Beheerregister	- BURAPs / MARAPs - T-rapportages (T1, T2 en T3, verwijzing SLA/PIN) [RWS]		
<b>Inspectie van de primaire waterkering</b>			
Werkwijze & Planning (= plan & do) Onderscheid objecten (Grondslagen voor Waterkeren) - Duinen; - Grondconstructies (dijken, dammen); - Bijzondere waterkerende constructies (onder andere kistdam, keermuur, damwand); - Waterkerende kunstwerken (onder andere sluisen, coupures, stormvloedkeringen, gemalen).  - Risicoanalyse: afwegingskader (bv afgekeurde keringen, bijzondere situaties, specifieke objecten, etc.)	- Inspectieplan	- Handreiking Inspectie Waterkeringen (STOWA, 2012) - Digigids	
Resultaten: vastleggen, interpretatie en gevolg geven (= check & act)	- Inspectierapportage - Faalrapportages [RWS] - Beheerregister	- Handreiking Inspectie Waterkeringen (STOWA, 2012) - Landelijk kader inspecties [RWS]	
<b>Onderhoud van de primaire waterkering</b>			
Werkwijze & Planning (= plan & do) - Risicoanalyse: afwegingskader	- Onderhoudsplan (regulier onderhoud) - Onderhoudsplan obv inspecties - Instandhoudingsplan (IHP, risicogestuurd) [RWS] - Prestatiegestuurd instandhoudingsplan	- Legger (Beheerder) - Grondslagen voor waterkeren (ENW 1098) - Object Beheer Regimes (OBR's) per type object [RWS] - Basis Onderhoud Niveau's (BON's) [RWS] - Leidraad Risicogestuurd Beheer en Onderhoud (ProBo werkwijze kunstwerken) [RWS]	
Resultaten: vastleggen, beheren en gevolg geven (= check & act)	- T-rapportages - Beheerrapportage		
<b>Vergunningverlening</b>			
Werkwijze (= plan & do) - Risicoanalyse: afwegingskader	- Keurkwartet (Keur, Algemene regels, Beleidsregels, Legger) (Beheerder)	- Model Keurkwartet (Keur, Algemene regels, Beleidsregels, Legger) (UvW) - Werkzaamheden op of nabij waterkeringen van Rijkswaterstaat: Kader voor vergunningverlening (MWH, 2011) [RWS] - Beleidslijn Grote Rivieren [RWS] - Bouwen op de waterkering [RWS]	
Resultaten: vastleggen, interpretatie en gevolg geven (= check & act)	- Besluit (aanvraag, considerans, voorschrift) - Beheerregister	- Keurkwartet (Keur, Algemene regels, Beleidsregels, Legger) (Beheerder)	
<b>Toezicht en handhaving</b>			
Werkwijze & Planning (= plan & do) - Risicoanalyse: afwegingskader	- Handhavingsplan - Landelijk vastgestelde sanctiestrategie [RWS]	- Keurkwartet (Keur, Algemene regels, Beleidsregels, Legger) (Beheerder) - Besluit (aanvraag, considerans, voorschrift)	
Resultaten: vastleggen, interpretatie en gevolg geven (= check & act)	- (Schriftelijke) reactie / interventie	- Beheerregister - Werkzaamheden op of nabij waterkeringen van Rijkswaterstaat: Kader voor vergunningverlening (MWH, 2011) - Landelijk handhavingsplan (DG RW)	
<b>Bediening waterkerende kunstwerken</b>			
Werkwijze & Planning (= plan & do)	- Sluittingsprotocol - Bedieningsvoorschriften - Draaiboek stormselzoen - Rooster - Overeenkomsten derden	- geen bekend	
Resultaten: vastleggen, interpretatie en gevolg geven (= check & act)	- Evaluatie (bv stormoproep of stormsluiting) - Gegevens in DISK [RWS] - Logboeken [RWS]	- geen bekend	
<b>Calamiteitenzorg *</b>			
Werkwijze & Planning (= plan & do) - Risicoanalyse: afwegingskader	- Calamiteitenorganisatieplan - Calamiteitenplan - Calamiteitenbestrijdingsplan - Calamiteitenoefeningen - Landelijk draaiboek hoogwater en overstromingen	- Beleidsplan Crisisbeheersing van het DCC I&M [RWS] - Beleidskader Crisisorganisatie Rijkswaterstaat [RWS] - Landelijk format calamiteitenbestrijdingsplannen [RWS] - Leidraad calamiteitenbestrijdingsplan [RWS]	
Resultaten: vastleggen, beheren en gevolg geven (= check & act)	- Evaluatie van optreden en verder handelen bij gevaar voor waterstaatswerken (noodmaatregelen)	- geen bekend	

\* Op grond van artikel 5:31 Waterwet (Wtw) kan de minister indien een waterschap niet of niet voldoende optreedt bij gevaar voor een primaire waterkering aanwijzingen geven aan het waterschap of eventueel daarin zelf voorzien. Net als bij artikel 5:30 Wtw kan toepassing van de interventiebevoegdheid van 5:31 Wtw alleen plaatsvinden in buitengewone omstandigheden. Dat wil zeggen een situatie waarin gevaar bestaat voor een waterstaatswerk (i.c. primaire kering) (zoals extreem hoog water) en waarin normale bevoegdheden niet toereikend zijn. Het betreft hier dus noodmaatregelen van het waterschap met interventiebevoegdheid van de minister.

## Bijlage III: Interview antwoorden tabel

Benodigde kaarten/ informatie	Toelichting (weergave)	Waarom	Beschikbaarheid	Actualiteit	Overige	Naam	Code
[Suggestie voor een kaart]	[Beschrijving van wat deze kaart weergeeft]	[Uitleg over waarom deze kaart belangrijk wordt gevonden]	[Vermelding met of deze kaart al bestaat of niet, en zo ja, waar deze te vinden/op te vragen is]	[Hoe actueel deze kaart is en hoe vaak deze geüpdatet wordt. Als het een nog niet bestaande kaart is, dan een aanbeveling voor hoe vaak deze geüpdatet zou moeten worden]	[Eventueel extra overige opmerkingen]	[Naam respondent]	[Gegeven codering door onderzoeker]

## Bijlage IV: Interview uitwerking

[Naam respondent] [Functie] [Datum van interview]					
Benodigde kaarten/ informatie	Toelichting (wat geeft dit weer)	Waarom	Beschikbaarheid	Actualiteit	Overige
[Suggestie voor een kaart]	[Beschrijving van wat deze kaart weergeeft]	[Uitleg over waarom deze kaart belangrijk wordt gevonden]	[Vermelding met of deze kaart al bestaat of niet, en zo ja, waar deze te vinden/op te vragen is]	[Hoe actueel deze kaart is en hoe vaak deze geüpdatet wordt. Als het een nog niet bestaande kaart is, dan een aanbeveling voor hoe vaak deze geüpdatet zou moeten worden]	[Eventueel extra overige opmerkingen]