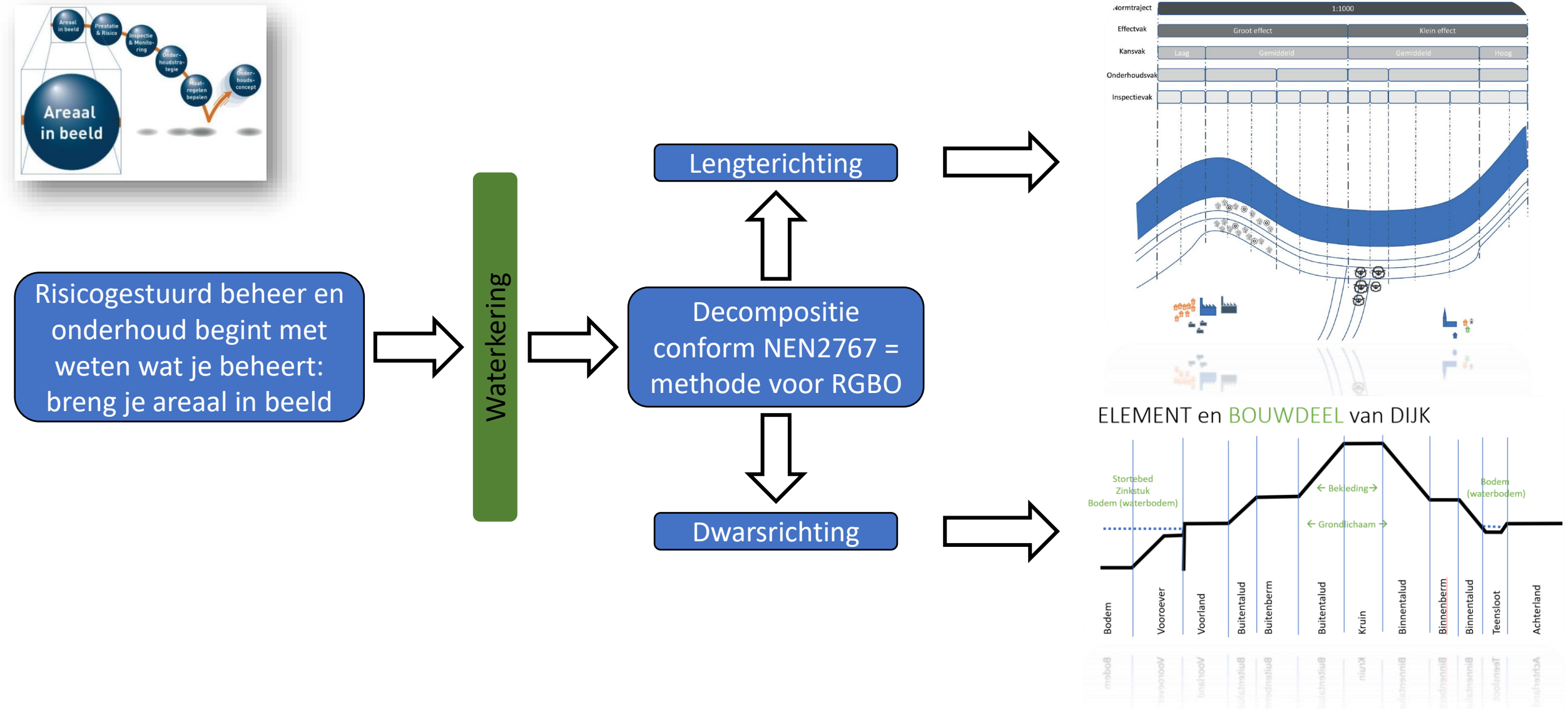
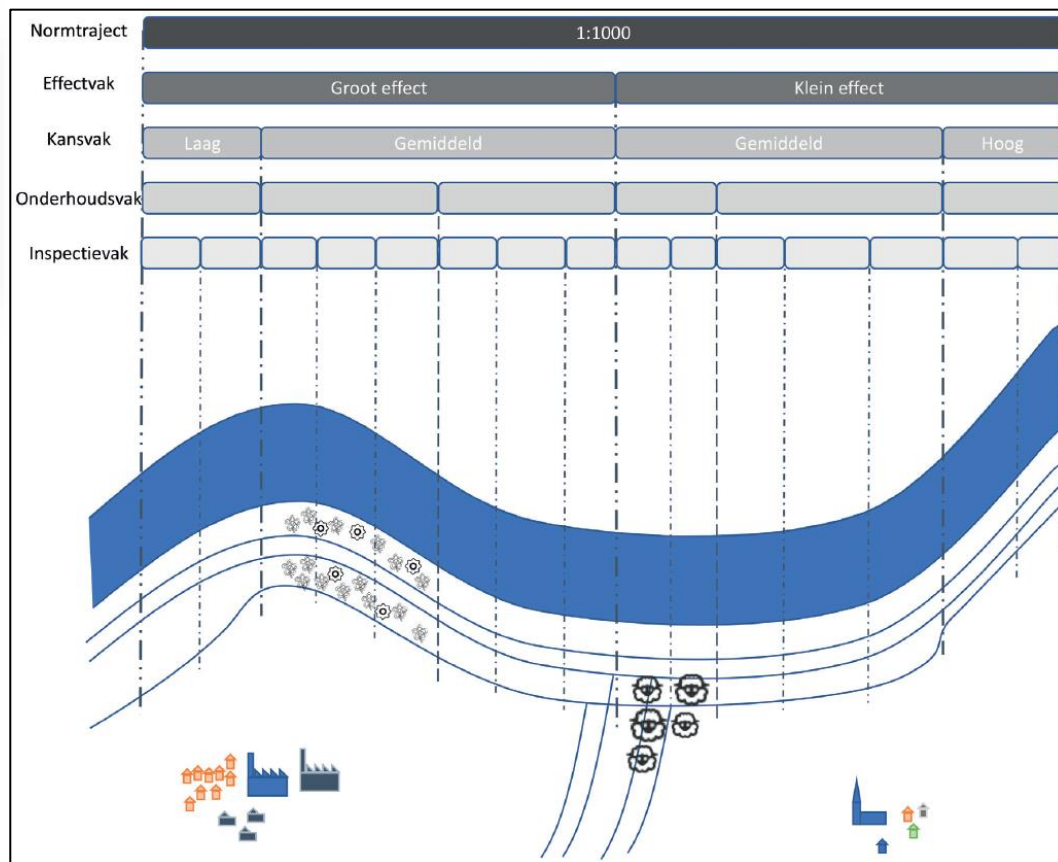




Dit document bundelt de voorbeelden van risicogestuurd beheer en onderhoud aan waterkeringen, die tijdens de werksessies in 2020 zijn aangedragen door verschillende waterkeringbeheerders. Deze 'Best Practices' van RGBO laten zien hoe sommige organisaties op dit moment werken met deze methode van asset-management.

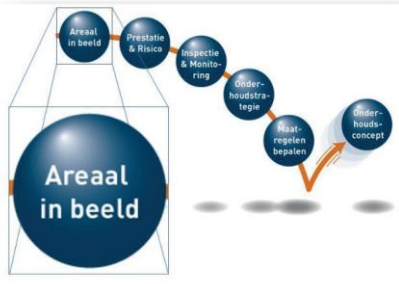
In de linkeronderhoek staat aangegeven welke waterkeringbeheerder het voorbeeld tijdens de werksessies heeft gepresenteerd. Voor meer verdiepende informatie over het gegeven voorbeeld kan de lezer van dit document contact opnemen via de gegeven contactgegevens.



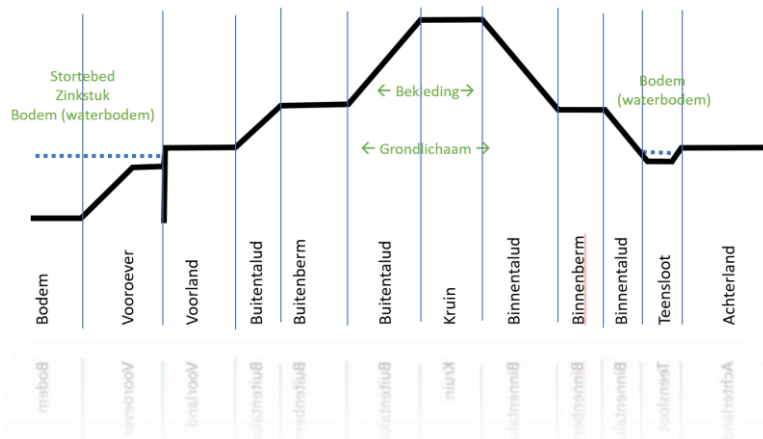


- Normtraject: wettelijk vastgesteld dijktraject
- Effectenvak: deel met overal dezelfde gevolgen
- Kansvak: deel met overal hetzelfde ontwerp
- Onderhoudsvak: deel met overal hetzelfde onderhoud (o.b.v. functie)
- Inspectievak: deel dat nog visueel overzien kan worden, typisch 50 tot max. 200 meter.

Uiteindelijk zelf de keuze maken wat goed werkt
voor jouw areaal!



ELEMENT en BOUWDEEL van DIJK



Voor meer informatie over de decompositie,
neem contact op met:
Oscar van Dam (HH v. Delfland)
ovandam@hhdelfland.nl

Voorbeeld



Beheerobject: Kering (regionaal)

Materiaalsoort bouwdeel
(bekleding): Asfalt

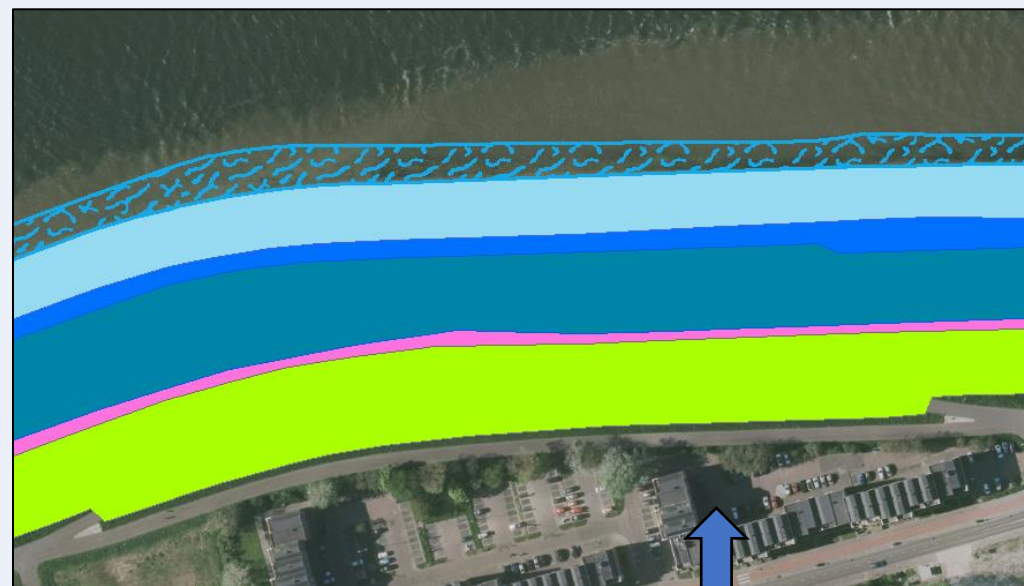
Bouwdeel van element (kruin): Bekleding



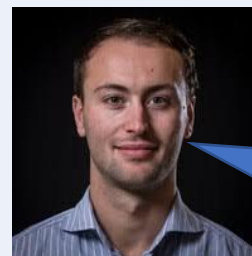
Voorbeeld van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Opdelen in de lengte-
richting conform de
wettelijke normering
(primaire keringen) en
IPO-klassen (regionale
keringen)

Voor meer informatie over de
decompositie van HHNK, neem
contact op met:
Erwin Hogema-Schoen (HHNK)
E.Hogema-Schoen@hhnk.nl



Opdelen in dwarsrichting doet HHNK door gebruik te maken van fysieke lijnen (overgangen, knikken, etc.). Een hulpmiddel hiervoor is de AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), als werkt dit niet optimaal. Input vanuit het veld werk hiervoor het beste.

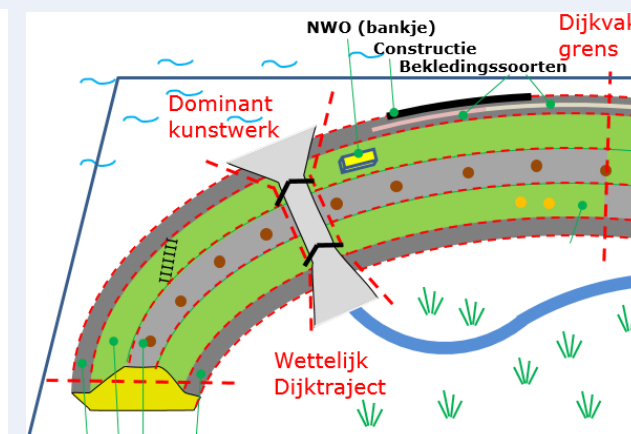
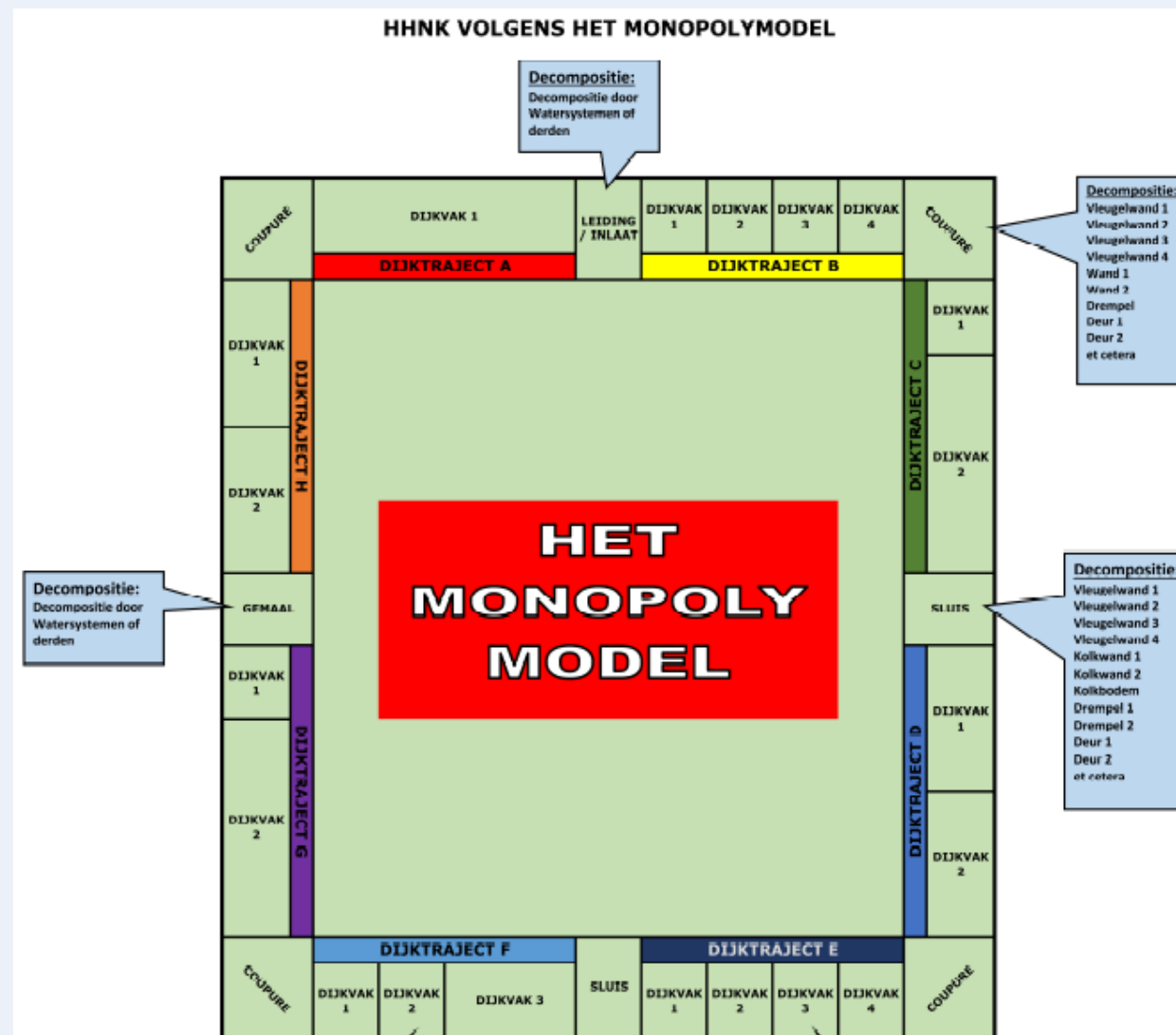


“HHNK zet de dataset zo centraal mogelijk neer in de organisatie, zodat iedereen die met de waterkeringen werkt de data kan bekijken én bewerken. Zo til je je dataset van een zesje naar een acht”



HHNK gebruikt het monopolymodel om de decompositie van het areaal in beeld te brengen in lengte richting. Dit gaat verder dan alleen dijken. Gemalen, inlaten, sluizen, etc. maken hier ook deel van uit.

Voor meer informatie over het monopolymodel, neem contact op met:
Erwin Hogema-Schoen (HHNK)
E.Hogema-Schoen@hhnk.nl



Kijk als organisatie over elkaars schutting om een compleet beeld van het areaal te krijgen.

“Denk integraal!”



Risicogestuurd Beheer en Onderhoud, maar op basis waarvan? Oftewel, maar moet je als waterkeringbeheerder naar kijken?

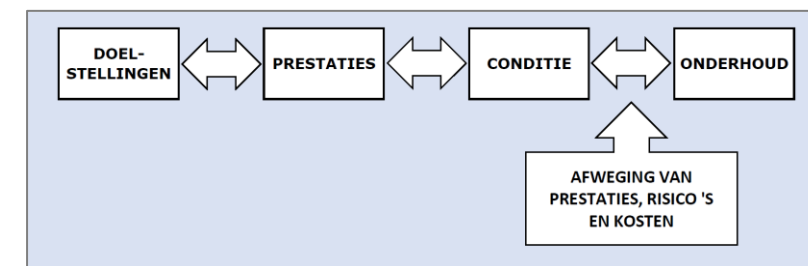
Door (minimale) **prestaties** van de waterkeringen op basis van de RAMSSE€P / Organisatiedoelstellingen te bepalen, krijg je een beeld van de **inspanning** de je als organisatie moet leveren om aan de prestaties te voldoen.

RAMSSHEE€PS:

R	Reliability	Betrouwbaarheid
A	Availability	Beschikbaarheid
M	Maintainability	Onderhoudbaarheid
S	Safety	Veiligheid
S	Security	Beveiliging
H	Health	Gezondheid
E	Environmental	Leefomgeving
€	Economic	Economisch
P	Political	Politiek/imago
S	Sustainability	Duurzaamheid

Organisatiedoelstellingen Waterveiligheid

- Waterveiligheid
- LNC (landschap, natuur en cultuurhistorie)
- Medegebruik
- Imago
- Compliance
- Persoonsveiligheid
- Kosten



Wat moeten we wettelijk als organisatie: **Normering / Waterwet / etc.**

Wat willen we als organisatie: **Beleid**



Prestaties zijn de **condities** waarin je wilt dat je assets verkeren

Onderdeel van..



FMECA = Failure Mode, Effects and Criticality Analysis

Beschrijven van de faalvormen en effecten op het systeem:

- Wat zijn de functies per bouwdeel van de waterkering en wat zijn de bijbehorende prestatienormen?
- Hoe kan de asset bij het vervullen van de functies falen?
- Wat is de oorzaak van het falen?
- Wat zijn de effecten?

Gebruiken voor..

Risicomatrix

Organisatiedoelstellingen Waterveiligheid HHNK

- Waterveiligheid
- LNC (landschap, natuur en cultuurhistorie)
- Medegebruik
- Imago
- Compliance
- Persoonsveiligheid
- Kosten

Voorbeeld van prestaties

Overslagbestendig zijn
Bijdragen aan biodiversiteit, in stand houden monument
Faciliteren pacht, recreatie
Niet negatief in het journaal
Voldoen aan wet, beleid, afspraken, etc.
Veilig voor bediener/gebruiker
Maatschappelijk verantwoord

Kosten zijn gebonden aan de conditie en prestaties van het areaal. Het is een “knop” waar je aan kan draaien om de conditie en prestaties te bepalen.

Effect



RAMSSHEEP of, zoals in dit voorbeeld de organisatiedoelstellingen



Kans van optreden



ongewenste gebeurtenis	Effect op Waterveiligheid	Effect op LNC-waarden	Effect op Medegebruik	Effect op Imago	Effect op Compliance	Effect op Persoonsveiligheid	Effect op Kosten	Ze er on wa ars ch ij n l j k (1/1.000 jaar)	On wa ars ch ij n l j k (1/100 jaar)	Wa ars ch ij n l j k (1/10 jaar)	Inc i d e n t e e l (1/jaar)	Re g e l m a t i g (10 x/jaar)
Geen tot zeer gering	WK: Geen schades. DN: Geen schades. KW: Geen schades. ALG: Waterveiligheid niet in gevaar.	L: Geen of kleinschalige schades aan (beschermde) landschappen en/of dorps- of stadsgezichten. N: Geen effecten op flora- en faunapopulatie. C: Geen of kleinschalige schade aan cultuurhistorische objecten.	BM: Niet of nauwelijks belemmeringen voor medegebruik. RC:Niet of nauwelijks belemmeringen voor medegebruik.	Geen tot enkele meldingen/klachten uit het gebied.	Er wordt volledig voldaan aan normeringen, wet- en regelgeving, vastgesteld (HHNK-)beleid en/of afspraken/overeenkomsten.	Geen letsel.	€ 0 - € 1.000.	€	-	€	-	€
Gering	WK: Een enkele, beginnende natte plek/afkalving/schade. DN: Een enkele, beginnende zandverstuiving/afslag/schade. KW: Kleine gebreken/beschadigingen. ALG: Waterveiligheid niet in gevaar.	L: Overlast bij bereikbaarheid van (beschermde) landschappen en/of dorps- of stadsgezichten. Herstel schade ≤ 1 maand. N: Kleinschalige schade, niet van invloed op gehele flora- en faunapopulatie. C: Kleinschalige schades aan cultuurhistorische objecten.	BM: Beperking van medegebruik tot 2 weken. Maatregelen door HHNK om dit mogelijk te houden. RC:Beperking van medegebruik tot 2 weken door verminderde begaanbaar- en/of berikbaarheid.	Negatieve aandacht in lokale pers en op sociale media. Aandacht van management Waterveiligheid.	Er wordt beperkt afgeweken van beleid, afspraken/overeenkomsten worden kortdurend (≤ 1 jaar) niet nagekomen.	Klein letsel (blauwe plek, bul, pleister plakken en dergelijke).	€ 1.000 - € 10.000.	€	-	€	-	€
Beperkt	WK: Enkele, duidelijk waarneembare natte plekken/afkalvingen/schades. DN: Enkele, duidelijk waarneembare verstuivingen/afslaglocaties/schades. KW: Beginnende lekkages/gebreken/schades. ALG: Waterveiligheid niet of nauwelijks in gevaar.	L: Overlast bij bereikbaarheid van (beschermde) landschappen en/of dorps- of stadsgezichten. Herstel schade ≤ 1 maand. N: Beperkte schade, flora- en faunapopulaties staan onder druk. C: Beschadigingen aan objecten met monumentale waarde maar zonder officiële status.	WK: Beperking van medegebruik tot 2 weken. Maatregelen door HHNK om dit mogelijk te houden. DN: Beperking van medegebruik tot 2 weken door verminderde begaanbaar- en/of berikbaarheid.	Negatieve aandacht in regionale pers/televisie en op sociale media. Aandacht van management Waterveiligheid en directie HHNK.	Er wordt beperkt afgeweken van beleid, afspraken/overeenkomsten worden langdurig (> 1 jaar) niet nagekomen.	Gering letsel, beperkte medische behandeling noodzakelijk, geen ziekenhuisopname (schaafwonden, kneuzingen, verstuikingen et cetera).	€ 10.000 - € 100.000.	€	-	€	-	€
Aanzienlijk	WK: Meerdere, duidelijk waarneembare natte plekken/afkalvingen/schades. DN: Meerdere, duidelijk waarneembare verstuivingen/afslaglocaties/schades. KW: Duidelijk waarneembare lekkages/gebreken/schades. ALG: Beginnende overlast voor infrastructuur, woonomgeving en bedrijven. Informeren/waarschuwen van inwoners.	L: (Beschermde) landschappen en/of dorps- of stadsgezichten verminderd bereikbaar. Herstel schade 1 maand tot ½ jaar. N: Verstoring van flora- en faunapopulaties (dieren zoeken tijdelijk andere habitat, bepaalde planten gedijen minder). C: Schade aan Rijks-, provinciale- en gemeentelijke monumenten (bijvoorbeeld aan rieten kap). Herstel 1 maand- ½ jaar.	WK: Niet mogelijk voor een periode van 2 tot 8 weken. Klachten als gevolg. DN: Niet mogelijk voor een periode van 2 tot 8 weken door slechte begaanbaar- en/of bereikbaarheid. Klachten als gevolg.	Negatieve aandacht in nationale pers, televisie en sociale media. Aandacht van bestuur HHNK door bestuurlijke gevoeligheid.	Er wordt niet voldaan aan wet- en regelgeving en afgeweken van vastgesteld (HHNK-)beleid/afspraken/overeenkomsten.	Herstelbare schade aan gezondheid (wonden, breuken et cetera).	€ 100.000 - € 1 miljoen.	€	-	€	-	€
Groot	WK: Meerdere serieuze natte plekken/afkalvingen/schades. DN: Meerdere serieuze verstuivingen/afslaglocaties/schades. KW: Serieuze lekkages/gebreken/schades. ALG: Overlast aan infrastructuur, woonomgeving en bedrijven. Delen van het gebied verminderd bereikbaar.	L: (Beschermde) landschappen en/of dorps- of stadsgezichten slecht bereikbaar. Herstel ½ tot 2 jaar. N: Schade aan flora- en faunapopulaties herstelt zich binnen 1 jaar. C: Grote schade aan Rijks-, provinciale- en gemeentelijke monumenten (bijvoorbeeld afgebrande molen). Herstel ½ - 2 jaar.	WK: Niet mogelijk voor een periode van 8 weken 1 jaar. Enkele schadeclaims als gevolg. DN: Niet mogelijk voor een periode van 8 weken tot 1 jaar door onbegaanbaar- en/of onbereikbaarheid.	Negatieve aandacht in (inter)nationale pers, op televisie en sociale media. Bestuur HHNK in opspreek.	Er wordt niet voldaan aan normeringen en/of wet- en regelgeving en afgeweken van vastgesteld (HHNK-)beleid/afspraken/overeenkomsten. Bestuur of directie HHNK geeft opdracht om overtreding op te lossen en/of te voorkomen.	Ernstig letsel of beperkte blijvende schade aan gezondheid (gecompliceerde breuken, whiplash, trauma's et cetera).	€ 1 - 10 miljoen.	€	-	€	-	€
Ze er g r o o t	WK: Wateroverlast, forse afkalvingen/schades. DN: Ernstige zandverstuiving, forse afslag/schades. KW: Ernstige lekkages/gebreken/schades. ALG: Ernstige overlast aan infrastructuur, woonomgeving en bedrijven. Delen van het gebied slecht of niet bereikbaar. Mitigerende maatregelen noodzakelijk.	L: Grote schade aan (beschermde) landschappen en/of dorps- of stadsgezichten. Herstel/wederopbouw (indien mogelijk) 2 tot 5 jaar. N: Schade aan flora- en faunapopulaties herstelt zich binnen 1 tot 10 jaar. C: Rijks-, provincie- en gemeentelijke monumenten onherstelbaar beschadigd. Werelderfgoed (UNESCO) zwaar beschadigd. Herstel (indien mogelijk) 2 tot 5 jaar.	WK: Niet mogelijk voor een periode > 1 jaar. Meerdere schadeclaims als gevolg. DN: Niet mogelijk voor een periode van > 1 jaar door onbegaanbaar- en/of onbereikbaarheid.	0	Er wordt niet voldaan aan normeringen en/of wet- en regelgeving en afgeweken van vastgesteld (HHNK-)beleid/afspraken/overeenkomsten. Bevoegd gezag/toezichthouder geeft instructie om overtreding op te lossen en/of te voorkomen.	1-5 dodelijke slachtoffers of zwaargewonden met blijvende ernstige invaliditeit (gemis ledematen en/of zintuigen et cetera).	€ 10 - 100 miljoen.	€	-	€	-	€

Voor meer informatie over de risicomatrix, neem contact op met: Dirk Pruimboom (HHNK) d.pruimboom@hhnk.nl

Voorbeeld van de risicomatrix van HHNK:
In het midden (de witte velden) staan **ongewenste gebeurtenissen**, ingedeeld per **organisatiedoelstelling**. Het **effect** en de **kans** van optreden bepalen het **risico** van deze ongewenste gebeurtenis.

Risico van ongewenste gebeurtenis op basis van effect en kans



Bij HHNK gebeurt de prioritering op basis van de prioscorematrix



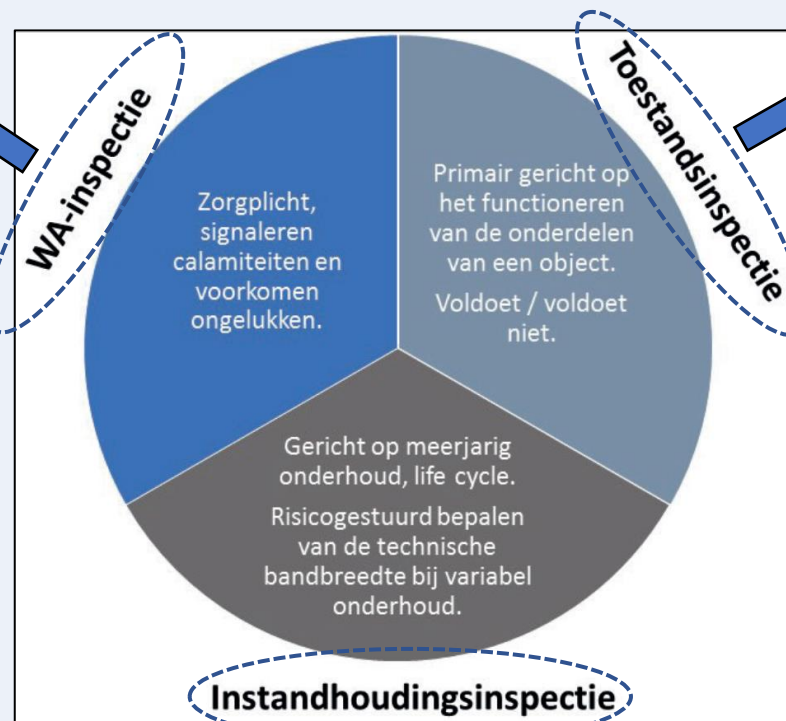
- Risicogetal: Kans x Σ effecten (op de doelstellingen)
- Prioscoregetal:
$$\frac{\text{Risicogetal}}{\text{Kosten van de maatregel / levensduur van de maatregel}}$$

Hiermee kun je, los van de inhoud, de prioriteit van maatregelen bepalen.

Voor meer informatie over de prioscorematrix, neem contact op met:
Dirk Pruimboom (HHNK)
d.pruimboom@hhnk.nl



Niet gepland, op basis
van meldingen



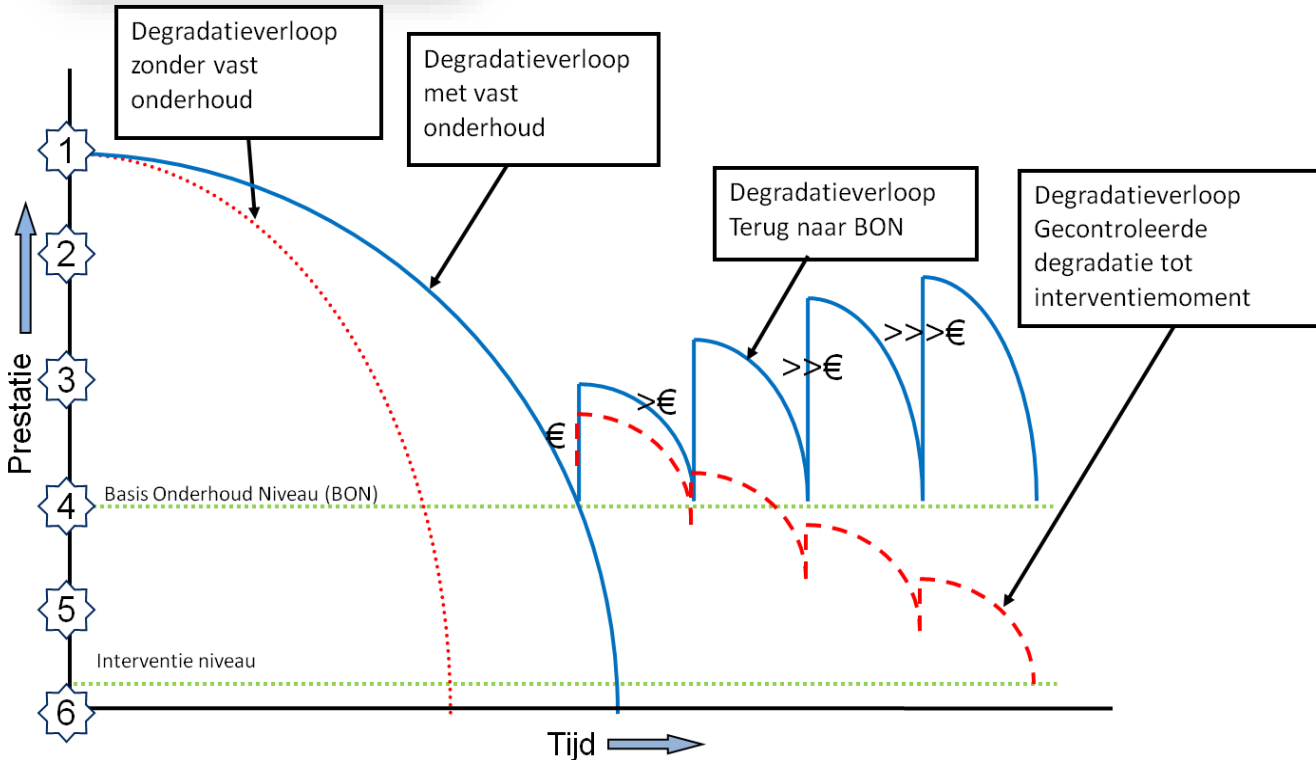
Geplande inspectie met vaste systematiek,
gericht op schade herstel.



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

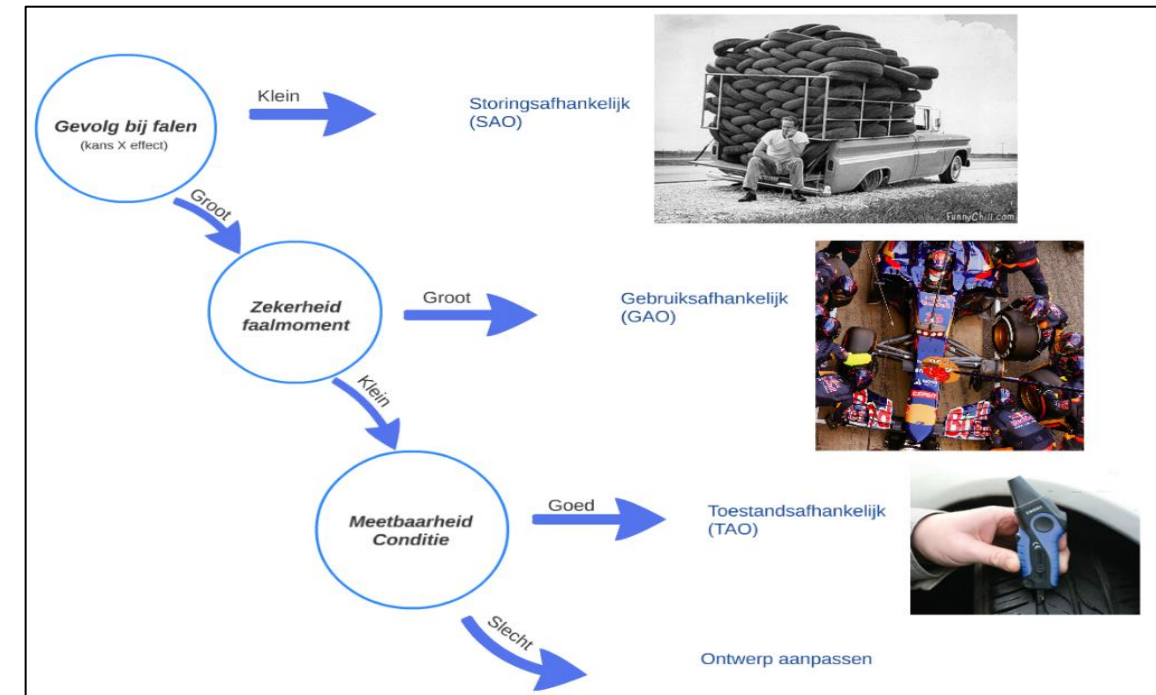
- Bij aanleg of renovatie
 - Complete onderhoudsset aan maatregelen in de programmering
- Risicoanalyse o.b.v. FMECA
- Zes-jaarlijkse inspectie op basis van
 - NEN 2767
 - FMECA
 - Gepland onderhoud in de programmering
- Resultaat
 - Ev. (spoed)maatregelen o.b.v. schades
 - Gewijzigde programmering
 - Gewijzigde FMECA

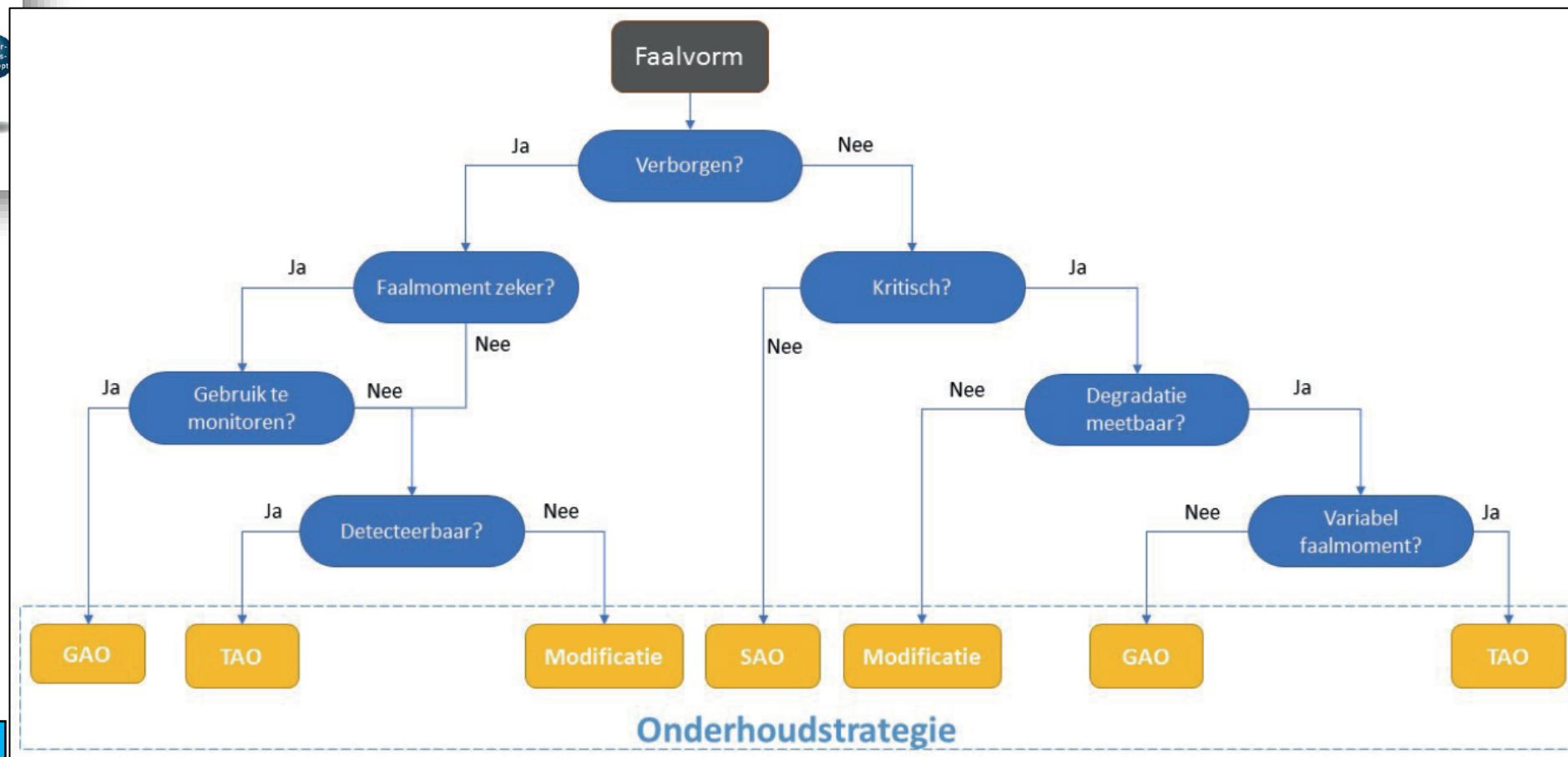
Langjarige, geplande inspectie (volgens de NEN).
Gericht op plannen van meerjarig onderhoud



Onderhoud-strategieën:

- Storingsafhankelijk Onderhoud (SAO)
- Toestandsafhankelijk Onderhoud (TAO)
- Gebruiksafhankelijk Onderhoud (GAO)





Voor meer informatie over
Inspectie & Monitoring, neem
contact op met:
Peter Boone (WSVV)
PBoone@Vallei-Veluwe.nl



In de NEN2767 zit een onderdeel dat zich richt op het uitvoeren van inspecties en datn specifiek het beoordelen van de toestand van het bouwdeel. Het is dus ten eerste aan te raden om de decompositie (zie factsheets Areaal in Beeld) en de inspectiemethode conform de NEN2767 te combineren.

		Omvang				
		< 2 %	2% tot 10 %	10 % tot 30 %	30 % tot 70 %	≥ 70 %
Ernst	Gering	1	1	1	1	2
	Gevorderd stadium	1	1	1	2	3
	Eindstadium	1	1	2	3	4
Serieus	Beginstadium	1	1	1	2	3
	Gevorderd stadium	1	1	2	3	4
	Eindstadium	1	2	3	4	5
Ernstig	Beginstadium	1	1	2	3	4
	Gevorderd stadium	1	2	3	4	5
	Eindstadium	2	3	4	5	6

Bij het uitvoeren van een inspectie is het object geheel gedeclineerd tot op bouwdeelniveau. Hierdoor kan de inspecteur ook tot op dit niveau zijn oordeel vormen over de toestand. Dit doet de inspecteur binnen ieder inspectievak opnieuw.

Bij de inspectie worden bouwdele beoordeeld. De beoordeeling van de staat van een bouwdeel gebeurt aan de hand van drie parameters:

- Omvang
- Intensiteit
- Ernst



Bepalen van de ernst, intensiteit en omvang van het gebrek, conform de NEN2767. Tekst is afkomstig uit de handreiking RGBO van Waterkeringen

De ernst wordt bepaald door de mate van invloed van het gebrek op het functioneren van het bouwdeel.

Dit is onderverdeeld in de volgende klassen:

1. Gering.
2. Serieus.
3. Ernstig.

De intensiteit wordt bepaald door de mate waarin het gebrek zich ontwikkeld heeft. Dit is onderverdeeld in de volgende klassen:

1. Beginstadium, het gebrek is nauwelijks waarneembaar.
2. Gevorderd stadium, het gebrek is duidelijk waarneembaar.
3. Eindstadium, het gebrek is zeer duidelijk waarneembaar en kan niet of nauwelijks toenemen.

De omvang wordt bepaald door de hoeveelheid waarin het gebrek voorkomt ten opzichte van de totale hoeveelheid, uitgedrukt in een percentage, van het bouwdeel of het volume van een bouwdeel dat moet worden vervangen om het gebrek op te lossen. Dit is onderverdeeld in de volgende klassen:

1. $< 2 \%$, het gebrek komt incidenteel voor.
2. 2% tot 10% , het gebrek komt plaatselijk voor.
3. 10% tot 30% , het gebrek komt regelmatig voor.
4. 30% tot 70% , het gebrek komt aanzienlijk voor.
5. $\geq 70 \%$, het gebrek komt algemeen voor.



Door het invullen van de ernst, intensiteit en omvang in de omrekenmatrix (hier rechts) kan de conditiescore bepaald worden. Bijvoorbeeld:

- Ernst = Serieus
- Intensiteit = eindstadium
- Omvang = 30% tot 70%

Dit leidt tot een conditiescore van 4 (matige conditie).

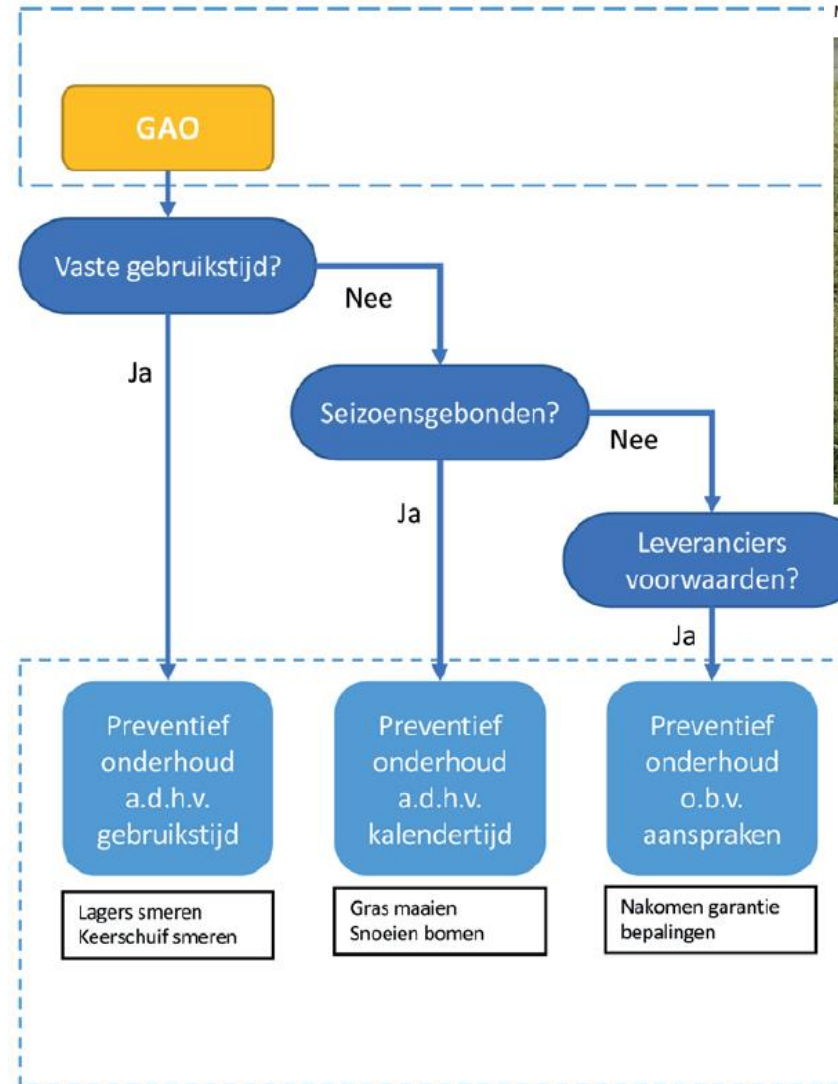
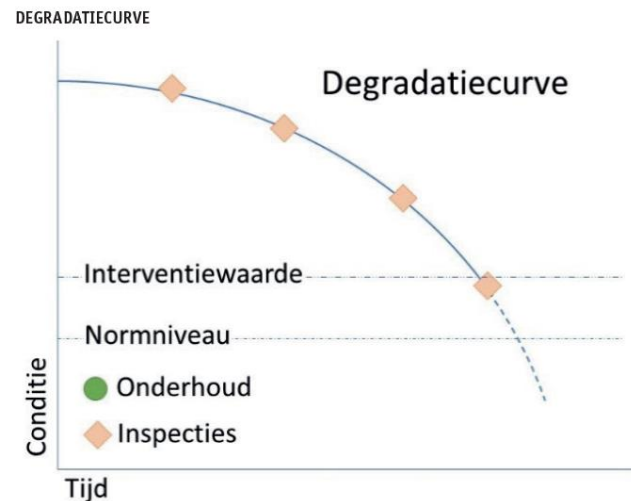
Voor meer informatie over inspecteren en het bepalen van een conditiescore conform de NEN2676, neem contact op met:
Oscar van Dam (HHD)
ovandam@hhdelfland.nl

Ernst	Intensiteit	Omvang				
		< 2 %	2% tot 10 %	10 % tot 30 %	30 % tot 70 %	≥ 70 %
Gering	Beginstadium	1	1	1	1	2
	Gevorderd stadium	1	1	1	2	3
	Eindstadium	1	1	2	3	4
Serieus	Beginstadium	1	1	1	2	3
	Gevorderd stadium	1	1	2	3	4
	Eindstadium	1	2	3	4	5
Ernstig	Beginstadium	1	1	2	3	4
	Gevorderd stadium	1	2	3	4	5
	Eindstadium	2	3	4	5	6

Score	Omschrijving	Toelichting
1	Uitstekende conditie	Incidentele gebreken
2	Goede conditie	Incidenteel beginnende veroudering
3	Redelijke conditie	Plaatselijk zichtbare veroudering Functievervulling van bouw- en installatiedelen niet in gevaar
4	Matige conditie	Functievervulling van bouw- en installatiedelen incidenteel in gevaar
5	Slechte conditie	De veroudering is onomkeerbaar
6	Zeer slechte conditie	Technisch rijp voor sloop



Zonder onderhoud zal toestand uiteindelijk onder normniveau zakken
Met inspecties toon je de huidige toestand aan en degradatie (Voorspellend)

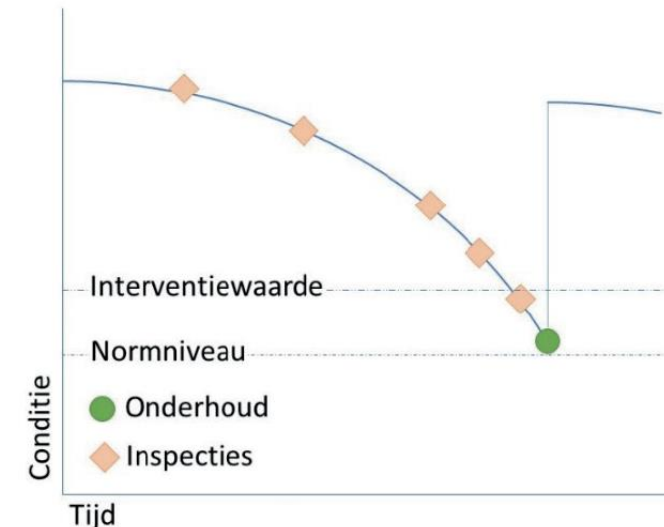


MAAIEN IS SEIZOENSGEBONDEN



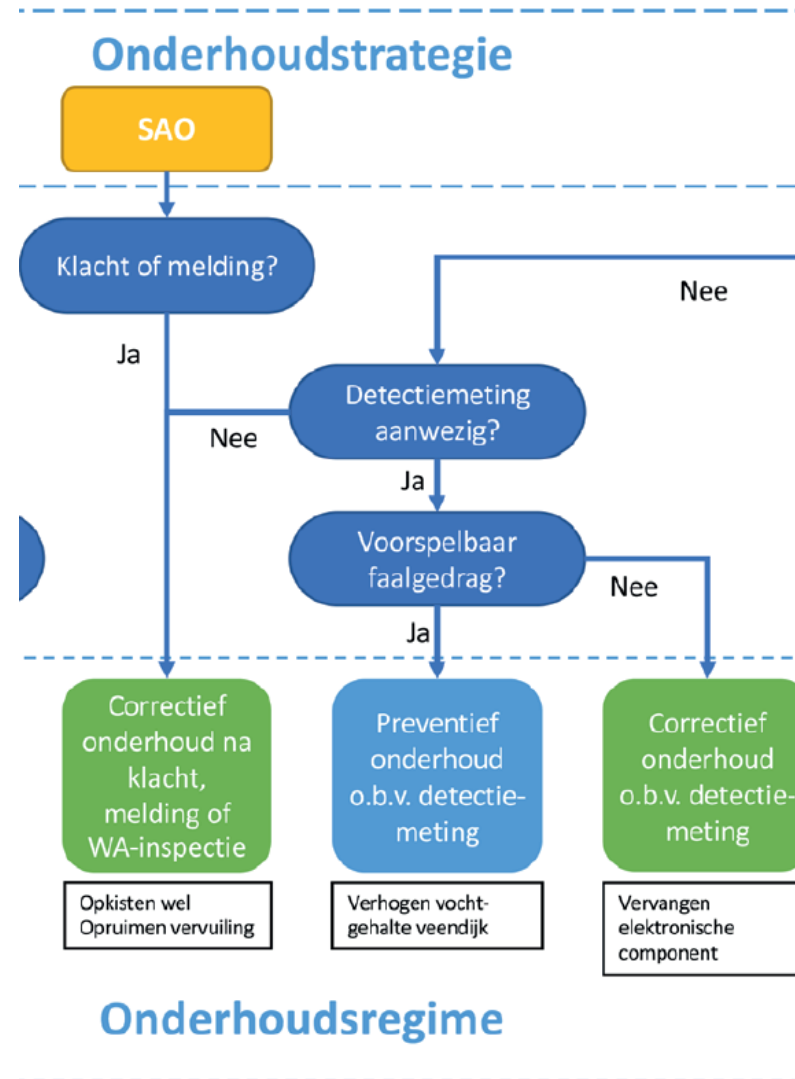
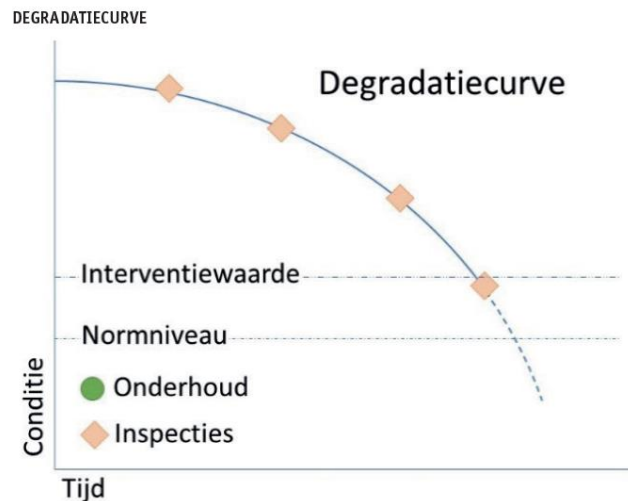
Bron: Hoogheemraadschap Delfland

ONDERHOUDSMOMENT BIJ PREVENTIEF ONDERHOUD NA TOESTANDSINSPECTIE





Zonder onderhoud zal toestand uiteindelijk onder normniveau zakken
Met inspecties toon je de huidige toestand aan en degradatie (Voorspellend)



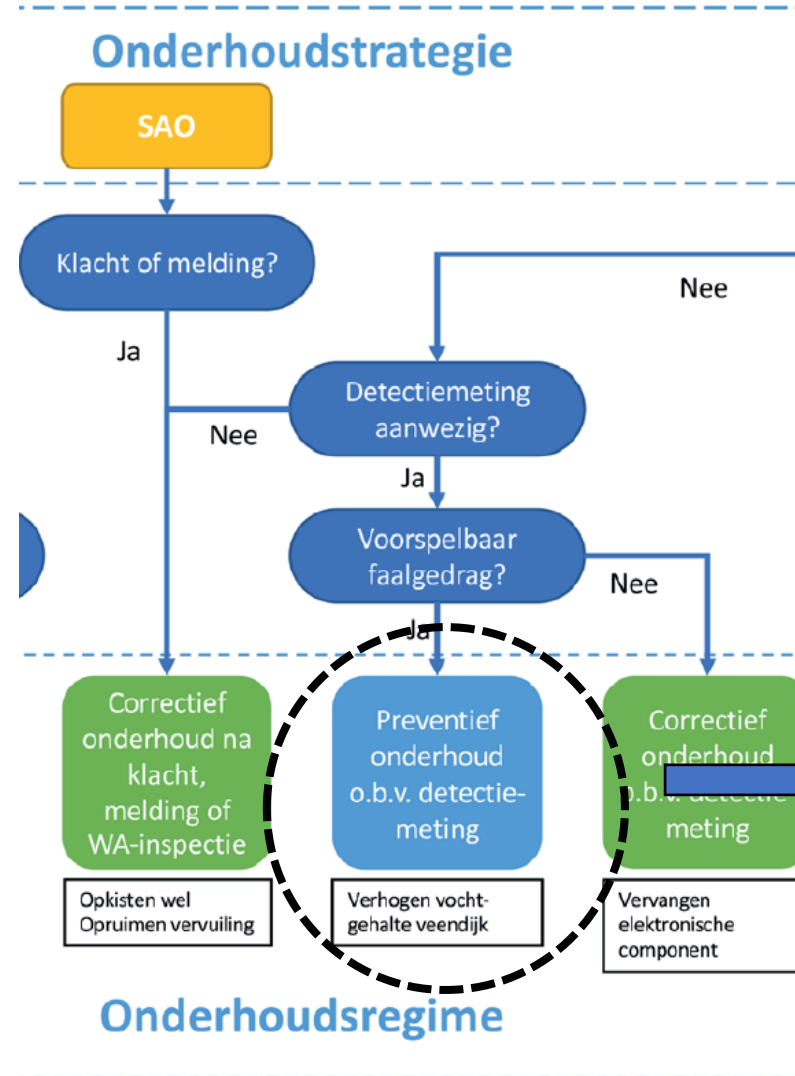
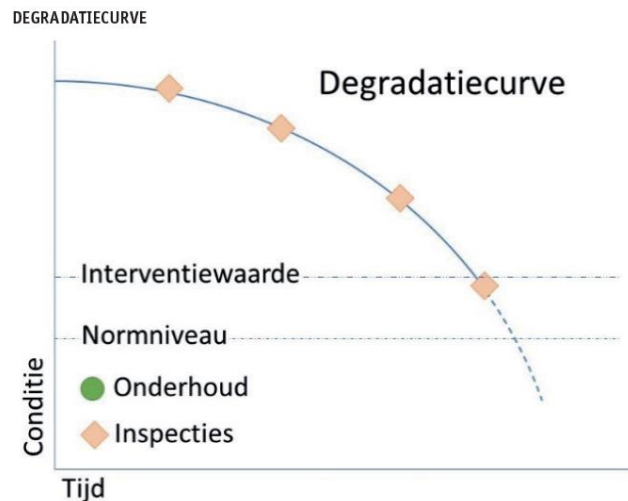
NOODMAATREGEL NA MELDING



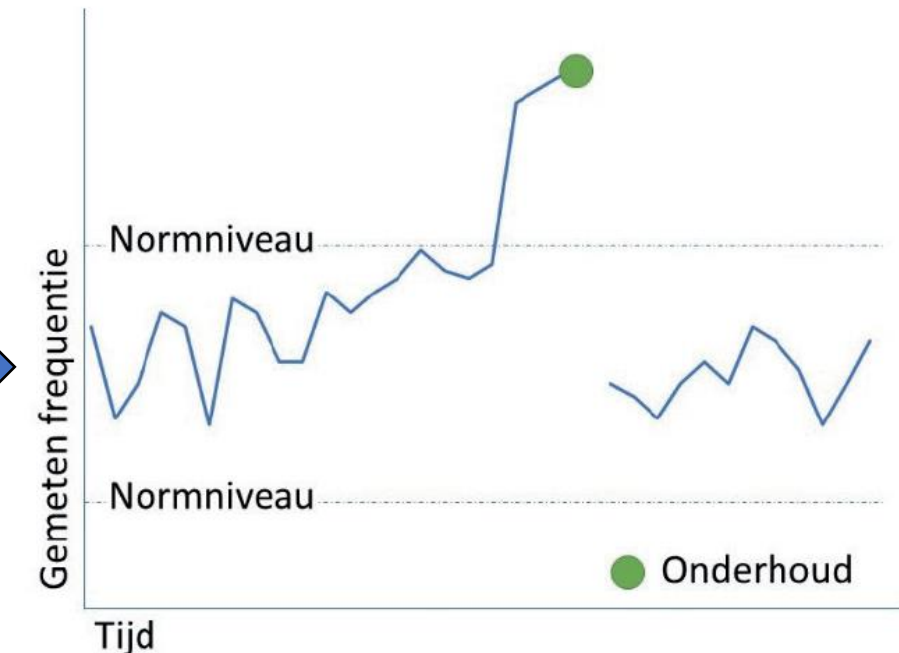
Bron: Hoogheemraadschap Delfland



Zonder onderhoud zal toestand uiteindelijk onder normniveau zakken
Met inspecties toon je de huidige toestand aan en degradatie (Voorspellend)

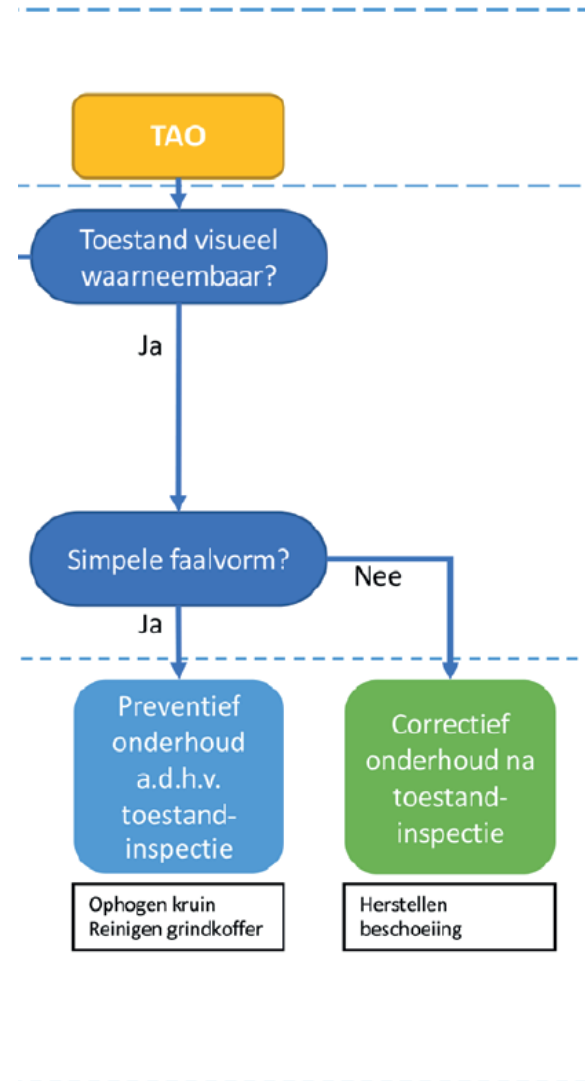
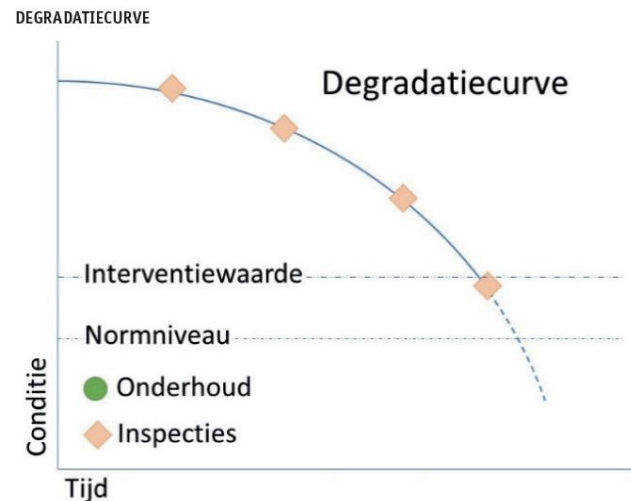


CORRECTIEF ONDERHOUD NA DETECTIEMETING





Zonder onderhoud zal toestand uiteindelijk onder normniveau zakken
Met inspecties toon je de huidige toestand aan en degradatie (Voorspellend)



Preventief onderhoud:

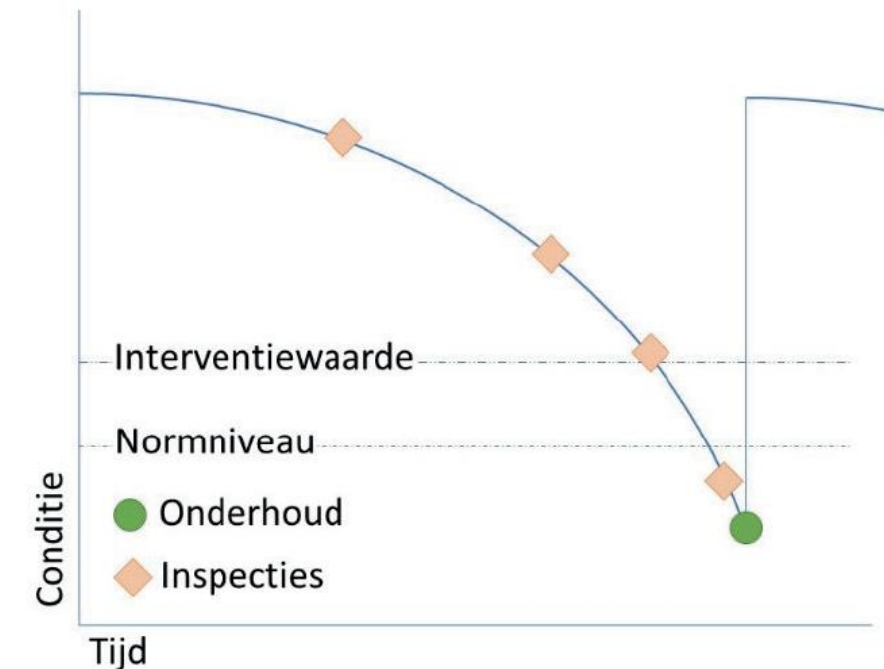
- ophogen van een kering

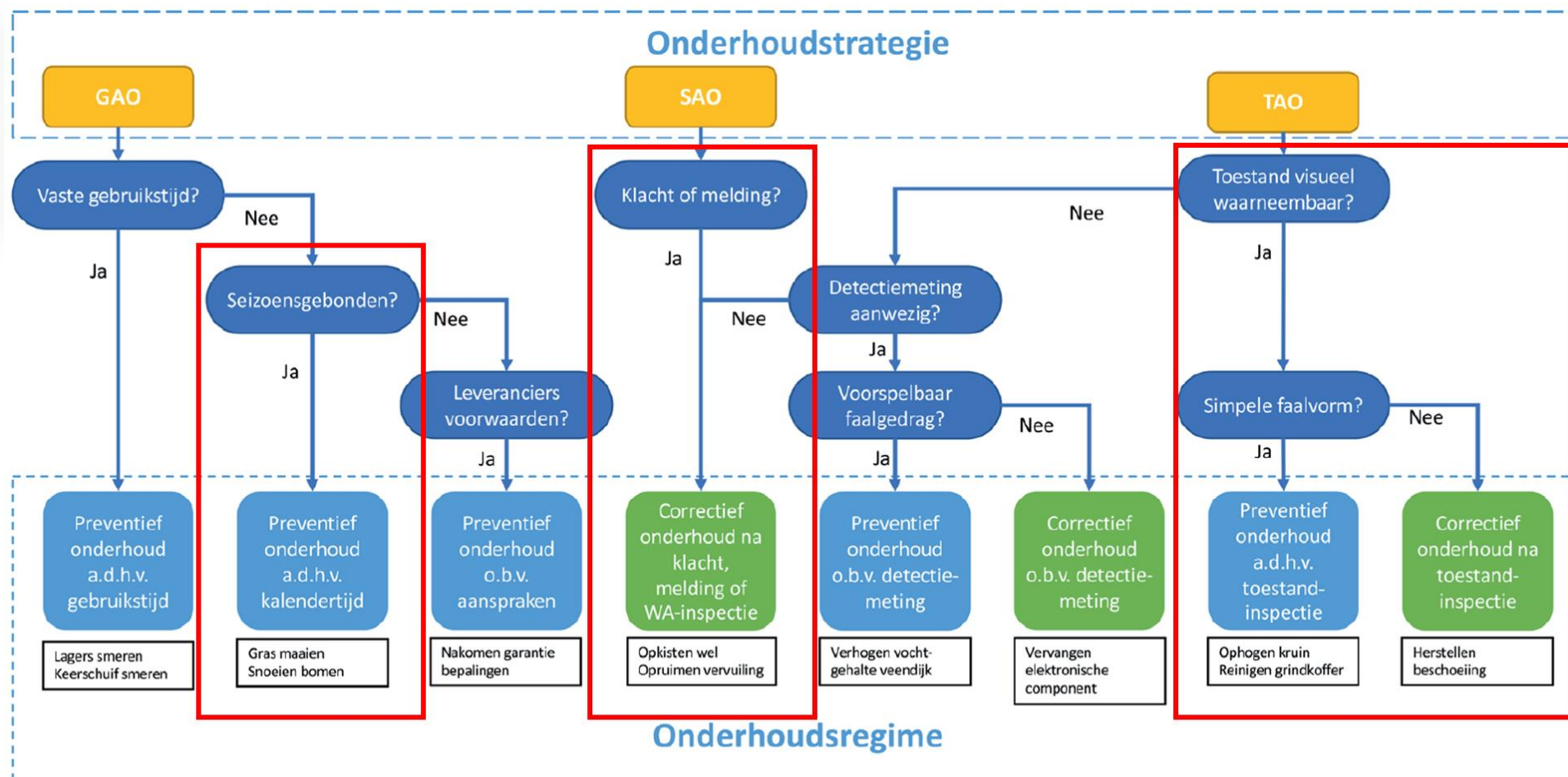
Correctief onderhoud:

- opvullen van scheuren
- rechtzetten van gekamde stenen



CORRECTIEF ONDERHOUD NA TOESTANDSINSPECTIE





Meest voorkomend bij dijken



De decompositie, functie, faalvormen, risico's, onderhoudsstrategie en Beheermaatregelen komen samen in de Maatregelentabel zoals deze gebruikt wordt door HHSK. Hiernaast een voorbeeld van de maatregelentabel voor het materiaal Gras.

Materiaal	Functie	Faalvormen	Oorzaak functieverlies	Gevolgen	Onderhouds strategie	Beheermaatregel	Onderhoudsmaatregel	Frequentie Maatregelen	Inspectie	Inspectiefrequentie
Gras H3	Erosiebestendigheid + Natuur + Landschapswaarde	Graverij	Gravend ongedierte, mens	Bloot leggen onderliggende laag, erosie, onderbreking bloemenveld		Prediteren; voorlichting	Ongedierte bestrijden; Gaten herstellen/slepen; Gras inzaaien	2 x per jaar		
		Kaleplekken	Afdekking, begrazing, erosieafslag, drijfvuil	Bloot leggen onderliggende laag, erosie, onderbreking bloemenveld		Beweiding reguleren; voorlichting; Handhaven	Maaien; Vloedmerk opruimen; Oneffenheden aanvullen; Gras inzaaien;	2 x per jaar		
		Onderboken zoden	Ongewenste vegetatiesoorten, scheuren of sporen	Bloot leggen onderliggende laag, erosie, onderbreking bloemenveld		Beweiding reguleren; voorlichting; Handhaven	Maaien; Maaien plaagsoorten; Soorten bestrijden; Gras inzaaien Verticuteren Freezen en inzaaien;	2 x per jaar		
		Onvoldoende wortelpakket	Verkeerd beheer, verdroging	Onvoldoende wortels die de klei vasthouden		Bodemonderzoek; Aangepast beheer van maaien of beweiden;	Maaien; verticuteren; doorzaaien; bemesten;	1x per jaar		
		Ruigte en houtopslag	Onvoldoende maaai of weidegangen	bloot leggen onderliggende laag, erosie, onderbreking bloemenveld		Monitoren; Opnemen in maaibestek; Voorlichting; Handhaven	Maaien; Ruigte verwijderen; Aangepast maaien	1x per jaar		
		Spoorvorming	Te zware belasting, natte plekken, schapen paadjes	Bloot leggen onderliggende laag, erosie, erosie door microrelief onderbreking bloemenveld		Planning materieel; Voorlichting; Handhaven; Beweiding reguleren	Oneffenheden aanvullen; Gras inzaaien;	1x per jaar		
		Onderbroken bloemenveld	Verzuring of verschraling bodem	Periode zonder bloemen		Aangepast beheer	Aangepast maaien; Bloemrijkmengsel inzaaien; Maaiseltransplantatie;	1x per jaar		
		Onvoldoende soortenrijkdom	Maaien voor zaadvorming	Periode zonder bloemen		Aangepast beheer	Aangepast maaien; Bloemrijkmengsel inzaaien; Maaiseltransplantatie;	1x per jaar		
		Vandalisme / Overtreding	mensen	Bloot leggen onderliggende laag, erosie, onderbreking bloemenveld		Voorlichting; Toezicht; Handhaven	Situatie afhankelijk	Situatie afhankelijk		
		Overig	Verontreiniging Kruend ijs Brand	Optreden bovenstaande faalvormen		Situatie afhankelijk	Situatie afhankelijk	Situatie afhankelijk		



De maatregelentabel kan vervolgens met nog meer details worden aangevuld.

De risicoscore geeft een indicatie welke faalvormen urgent opgepakt moeten worden met de bijbehorende onderhoudsmaatregelen.

Materiaal	Functie bouwdeel	Wanneer is er functieverlies	Welke faalvormen zijn er	Risico score K* (E+B)	Onderhoudstrategie	Onderhoudsregime	Onderhoud	Praktische maatregel	Frequentie	Inspectie	Frequentie
Gras	Beschermen van de kleilaag tegen erosie, bloemrijke dijk	Verminderd beschermen van de kleilaag, onvoldoende bloemrijke dijk	Graverij	9	SAO	Correctief onderhoud na WA-inspectie	Herstellen onder- en kleilaag, gras inzaaien , Ongedierte bestrijden	Herstellen kleilaag, gras inzaaien , Ongedierte bestrijden	Dag dagelijks	WA-inspectie	Dagelijks
			Kale plekken	20	TAO	Preventief onderhoud a.d.h.v. Toestandsinspectie	Gras inzaaien, (eventueel bemesten)	Gras inzaaien	Dag dagelijks	Toestandsinspectie grasbekleding	Half jaarlijks
			Onderbroken zoden	16	TAO	Preventief onderhoud a.d.h.v. Toestandsinspectie	Maaien, soorten bestrijden, gras inzaaien	Maaien	3 keer per jaar	Toestandsinspectie grasbekleding	Half jaarlijks
			Onvoldoende vorming wortelpakket	8	SAO	Correctief onderhoud na WA-inspectie	Maa- of beweidingsregime aanpassen - bemesting - doorzaaien - beluchten	Maaien	3 keer per jaar	WA-inspectie	Dagelijks
			Ruigte en houtopslag	12	TAO	Preventief onderhoud a.d.h.v. Toestandsinspectie	Maaien ruigte en snoeien houtopslag	Maaien	3 keer per jaar	Toestandsinspectie grasbekleding	Half jaarlijks
			Rijspoor	8	SAO	Correctief onderhoud na WA-inspectie	Rijspoor herstellen en gras inzaaien.	Rijspoor herstellen	Dag dagelijks	WA-inspectie	Dagelijks
			Onderbroken bloemenveld	6	SAO	Correctief onderhoud na WA-inspectie	- bemesting - doorzaaien - beluchten - kalk toevoegen	Situatie afhankelijk	Dag dagelijks	WA-inspectie	Dagelijks
			Afnemen soortenrijkdom	12	TAO	Preventief onderhoud a.d.h.v. Toestandsinspectie	Maairegime aanpassen	Maairegime aanpassen		Toestandsinspectie grasbekleding	Half jaarlijks

Voor meer informatie over de maatregelentabel, neem contact op met:
Peter van Duivendijk (HHSK)
p.van.dijkvendijk@hhs.nl



Hiernaast is de beslisboom voor de maaimethode van HHNK te zien. Door het invullen van het Excel-bestand krijgt de gebruiker advies over het toe te passen beheer en welke randvoorwaarden hiervoor gelden. Ook kan de gebruiker de landschappelijke en/of cultuurhistorische waarde, het overige- en medegebruik en een eventuele verplichting vanuit de natuurbeschermingswet verder specificeren. Naar aanleiding hiervan krijgt de gebruiker verdere instructies voor het beheer van de grasmat.

Hooilandbeheer
Omschrijving Maaien met schijvenmaaier en maaisel laten drogen tot hooi zodat zaden en insecten uit het maaisel kunnen vallen. Vervolgens hooi tot balen persen en afvoeren.
Randvoorwaarden • Perceel moet voldoende oppervlakte hebben. • Perceel moet goed bereikbaar zijn voor materieel. • Perceel moet een open karakter hebben zonder obstakels.

Landschappelijke en/of cultuurhistorische waarde	
De waterkering heeft landschappelijke waarde.	nee
De waterkering heeft cultuurhistorische waarde.	ja
Overig medegebruik/overige omgevingsfactoren	
Er is sprake van overig medegebruik of overige omgevingsfactoren (burgers, boeren, bedrijven).	nee
Verplichtingen vanuit natuurbeschermingswet	
Er geldt geen verplichting vanuit natuur- beschermingswet (beschermd flora en fauna).	ja

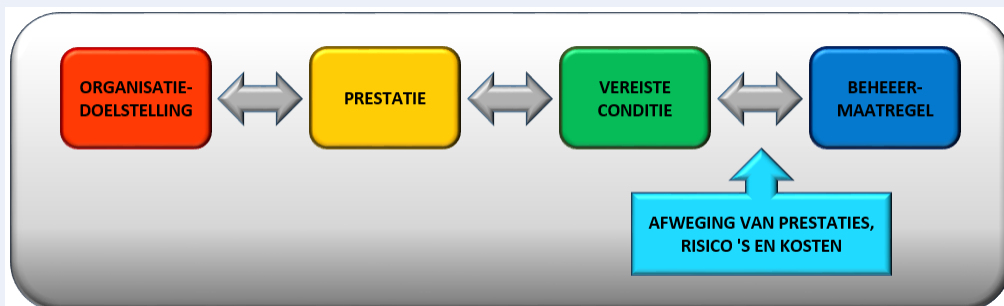
Eventueel maaimethode of frequentie aanpassen.
Geen aanpassingen vanuit medegebruik en/of overige omgevingsfactoren.
Als de voorgestelde maaimethode machinaal is: Zie: Uitwerking gedragscode Wet Natuurbescherming voor Waterschappen, corsanummer 18.0284963. Aanvulling op natuurtechnisch maaien. • Dit is naleving van natuurwetgeving en onze gedragscode flora & fauna. • Gefaseerd maaien van plekken waar beschermde flora en fauna voorkomen. Hierbij moet minimaal 50% van de groeiplaats ongemoeid blijven, afhankelijk van het soort planten.
Randvoorwaarden: • Perceel moet bereikbaar zijn met groot/zwaar materieel. • Frequentie afhankelijk van de groeisnelheid van het gras.

Voor meer informatie over de beslisboom keuze maaimethode, neem contact op met:
Drik Pruijboom (HHNK)
d.pruimboom@hhnk.nl

Bovenstaand voorbeeld van de beslisboom is een concept



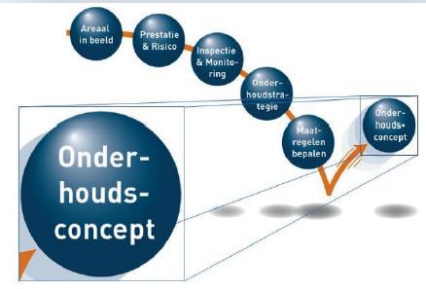
Met welke maatregelen zorg je ervoor dat de assets in zo'n conditie verkeren dat zij de prestaties kunnen leveren waarmee aan de doelstellingen wordt voldaan?



Onderhoudsconcept (OHC)

Een onderhoudsconcept slaat de brug tussen de **bedrijfsdoelstellingen**, het **beleid** en de **operationele werkelijkheid**.

- Bevat benodigd materiaal, materieel, kennis, kunde en vaardigheden
- Wat is nodig om de asset te laten functioneren volgens de prestatie-eisen
- De uitdaging is om de juiste balans te vinden in kosten (directe en indirecte)
 - Door te veel onderhoud stijgen de directe kosten (uren, gebruikte materialen etc.) en evt. de indirecte kosten (gevolg van niet beschikbaar zijn)
 - Te weinig onderhoud geeft hoge indirecte kosten. Bijv. schadeclaims als gevolg van het falen van de asset (wateroverlast, milieuboetes, imagoschade etc.)

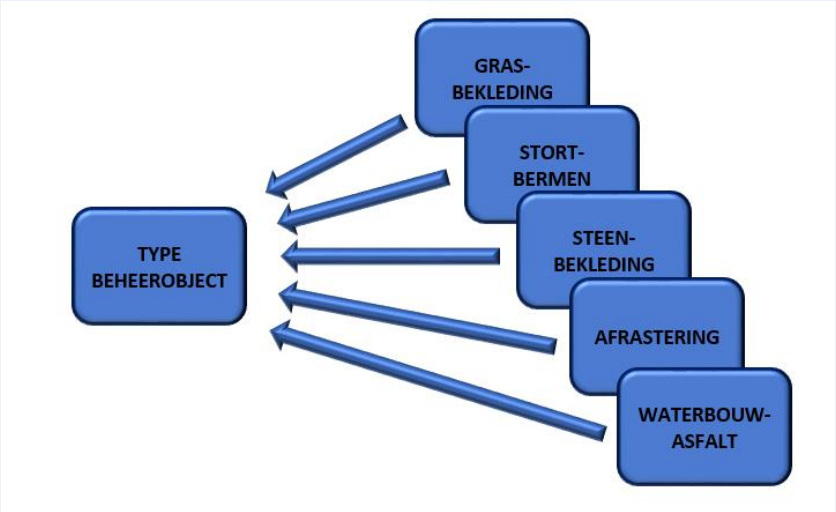


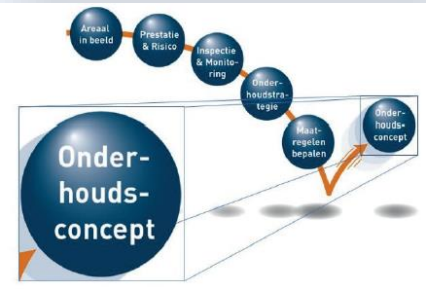
Hoever is HHNK nu met de onderhoudsconcepten:

Handreiking STOWA	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Paspoortgegevens, inclusief gepland beoordelingsmoment.	Momenteel nog in Infor EAM. Er wordt gewerkt aan een nieuwe digitale infrastructuur.
Decompositie van de keringen.	In Infor EAM.
Discipline (is bij keringen altijd “civiel”).	Niet in het paspoort.
Huidige en gewenste conditie en verzorgings-score.	Nog niet uitgewerkt.
Risicoanalyse (inzicht op bouwdeelniveau)	Priorescorematrix in Infor EAM. FMECA’s in 2020.
Aanlegjaar, theoretische levensduur, eerstvolgende vervanging, onderhoudsstrategie.	Gestart met sluisdeuren en waterbouwasfalt. Onderhoudsstrategie gekoppeld aan standaard maatregelen.
Dagelijks onderhoud (vastleggen op maandniveau).	Dagelijks onderhoud leggen wij niet vast.
Omschrijving (cyclisch) onderhoud en inspecties.	Middels PO-schema’s in Infor EAM.
Meerjaren onderhoud (ca 5 jr).	Overzicht geplande maatregelen in Infor EAM, inclusief kosten (= MJR).

Wat gaat het worden:

Een bibliotheek van Onderhoudsconcepten per bouwdeel / materialisatie. Eerst generiek, later meer maatwerk voor de beheerobjecten waarvoor dat nodig of gewenst is.





Hier zijn enkele onderdelen te zien uit het OHC voor waterbouwasfalt van HHNK: de vereiste/gewenste conditie en maatregelen die nodig zijn om, na het constateren van gebreken, het materiaal weer aan de vereiste/gewenste conditie te laten voldoen.

Onderhoudsconcept Waterbouwasfalt
(Review najaar 2020)

Voorbeeld van het OHC voor waterbouwasfalt

Auteur: D.J. Pruimboom
Registratienummer:
Datum: 5 november 2020
Versie: 2.0
Status: Concept
Meting: Waterveiligheid & Wegen

3.3 Schades

Schades aan waterbouwasfalt kunnen zicht manifesteren als:

- Scheuren
- Openstaande naden
- Gaten (ook van boorkernen)
- Aangetaast oppervlak
- Extreme zettingen (onvlakheid, opbollingen, verzakkingen)
- Aangetaste overgangconstructies
- Beschadigde filterlagen

3.2 Vereiste/gewenste conditie

In het LTAB voor waterbouwasfalt grasbekleding op waterkeringen is de vereiste/gewenste conditie vanuit verschillende organisatiedoelstellingen benoemd:

Organisatiedoelstelling	Vereiste/gewenste conditie
Veiligheid	Waterbouwasfalt moet een dichte bekleding vormen, geen begroeiing (eventueel wat wieraangroei) (Deltaexpertise, 2018).
Landschap	n.v.t.
Natuur	n.v.t.
Cultuurhistorie	n.v.t.
Medegebruik	Het oppervlak moet begaanbaar zijn voor fietsers en wandelaars.
Imago	Het oppervlak moet er verzorgd uitzien, zonder begroeiing.
Compliance	n.v.t.
Persoonsveiligheid	Ontbreken van schades aan oppervlakte en structuur die de kunnen leiden tot ongevallen met letsel voor ieder die zich op het waterbouwasfalt begeeft.
Kosten	n.v.t.

4.2 Maatregelen

1 Vullen van scheuren en naden

Vorbereiding

Omvang	Activiteit
Breedte <5 mm	Vuil en losse delen verwijderen met een luchtcompressor.
Breedte 5-20 mm	Vuil en losse delen verwijderen met een heteluchtflans.
Breedte > 20 mm	Open frezen en bijgewerkte randen eventueel voorzien van een primer (kleefmiddel).

Vulmiddelen

Omvang	Activiteit
Breedte <5 mm	Bitumenemulsie.
Breedte tot 20 mm	Bitumenpasta op basis van oplosmiddel.
Breedte 5-20 mm	Voegvullingsmassa.
Breedte 20-50 mm	Asfaltmastiek.
Breedte 20-100 mm	Gietasfalt.
Breedte > 100 mm	Waterbouwasfalt (oorspronkelijke bekledingsmateriaal).

4.2.2 Vullen boorkerngaten

Na het boren van een kern uit de bekleding wordt los materiaal en water uit het boorgat verwijderd. Op de schacht van het boorgat wordt een kleefmiddel aangebracht. Het gat wordt bij voorkeur gevuld met een warm (giet-)asfaltmengsel, of als dat niet kan met een koud asfaltmengsel. Een verdichtbaar mengsel wordt in lagen van circa 100 mm aangebracht en met een handstamper verdicht. In boorgaten bij steile taluds is het in profiel afwerken van een vulling met gietasfalt een probleem. Het gietasfalt vloeit horizontaal in het boorgat en blijft niet in het vlak van het talud liggen. Het profiel kan in dat geval met warm asfaltbeton worden afgewerkt, maar ook een boorkern in het gat stellen en aangieten met mastiek is mogelijk.

Voor meer informatie over de onderhoudsconcepten van HHNK, neem contact op met:
Dirk Pruimboom (HHNK)
d.pruimboom@hknk.nl