

HANDREIKING

**OBJECTCLASSIFICATIE MISSIEKRITIEKE
OBJECTEN**

**BINNEN HET REGIONALE DEEL VAN HET
VITALE PROCES 'KEREN EN BEHEREN
WATERKWANTITEIT'**

Colofon

© ISR Nederland BV - 2021

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: International Safety Research Nederland BV (ISR Nederland BV), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Auteurs:

P.H.H. van den Broek (ISR Nederland)
L.P. van der Sluys Veer (ISR Nederland)
A.M. de Leeuw (Deltares)
G.J. Schotmeijer (Deltares)

Contact:

info@isrnederland.nl

Deze handreiking werd in opdracht van het programma Versterken Cyberweerbaarheid in de Watersector (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) door ISR Nederland en Deltares ontwikkeld ten behoeve van de Unie van Waterschappen. Document is in februari 2021 overgedragen aan de Unie van Waterschappen.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
1.1	<i>Doel en doelgroep</i>	6
2	Methode.....	7
2.1	<i>Definities</i>	7
2.2	<i>Methode in het kort</i>	8
2.2.1	Selectie van missiekritische processen.....	9
2.2.2	Selectie van missiekritische objecten	9
2.2.3	Het in kaart brengen van de afhankelijkheid en kwetsbaarheid van objecten.....	18
2.2.4	Rapportage van bevindingen.....	18
2.2.5	Selectie van vitale aanbieders	18
2.2.6	Risicobeheersing.....	19
3	Toepassing van de methode.....	20
3.1	<i>Vorbereiding.....</i>	20
3.2	<i>Selectie van objecten.....</i>	20
3.3	<i>Afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse</i>	25
3.4	<i>Samenvatten resultaten en rapportage.....</i>	27
	Bijlage 1: Beoordelingsgrenzen Vitaal.....	28
	Bijlage 2: Links naar data bronnen t.b.v. analyse.....	29
	Bijlage 3: Rapportageformat	30

1 INLEIDING

De overheid in Nederland kijkt, vanuit het perspectief van de Strategie Nationale Veiligheid, kritisch naar de continuïteit van bepaalde processen en bewaakt deze. Dit wordt de vitale infrastructuur¹ genoemd. De vitale infrastructuur bestaat uit processen die zo essentieel zijn voor de Nederlandse samenleving dat uitval of verstoring tot ernstige maatschappelijke ontwrichting leidt en een bedreiging vormt voor de nationale veiligheid. De Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (hierna NCTV) van het ministerie van Justitie en Veiligheid voert regie op de lijst van vitale processen². Onderdelen van de watersector, zoals de drinkwatervoorziening en het proces keren en beheren waterkwantiteit behoren tot deze Nederlandse vitale infrastructuur. Daarmee vallen ze ook onder de reikwijdte van de Wet beveiliging netwerk- en informatiesystemen (Wbni), voorheen ‘de Cybersecuritywet’ genoemd.

Door middel van ‘vitaliteitsbeoordelingen’ wordt onderzocht of een proces vitaal is. In 2005 werd de eerste vitaalbeoordeling keren en beheren oppervlaktewater uitgevoerd. Op basis van de toenmalige criteria is een inventarisatie gemaakt van de vitale objecten. Het merendeel (ca 75%) van de primaire keringen – toen nog dijkeringen - werd destijds als vitaal aangeduid. Op basis van de inventarisatie in 2005 bleken 37 van de 55 dijkeringen vitaal te zijn (de maaskaden in Limburg zijn niet in beschouwing genomen). Daarnaast bleken 2 regionale keringen (dijkeringen) vitaal.

In 2015 is door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een eerste herijking uitgevoerd van de processen ‘keren en beheren oppervlaktewater’. Ten aanzien van de regionale systemen is toen geen volledig onderzoek uitgevoerd maar een snelle heranalyse omdat de actuele regionale schadecijfers ontbraken op dat moment en de tijd ontbrak om die compleet uit te voeren. In deze snelle heranalyse met beperkte scope zijn toen 4 polders geïdentificeerd waar, op basis van een conservatief samengesteld maximaal scenario, meer dan 100.000 getroffen konden optreden.

In het addendum op het Bestuursakkoord Water³ uit 2018 is afgesproken dat er een update van de vitaalbeoordeling voor de *regionale* wateren uitgevoerd zou worden in 2019. De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft daarnaast, middels een brief aan de Tweede Kamer, ook een toezegging gedaan dat er meer aandacht zou komen voor cybersecurity risico's⁴ in het domein van Infrastructuur en Waterstaat. Ook hierover zijn via het Bestuurlijk Akkoord Water met de Waterschappen en de drinkwatersector afspraken gemaakt. Dit betreft onder andere het gezamenlijk in beeld brengen en beheersen van cybersecurity risico's.

Het ministerie heeft ISR Nederland en Deltares gevraagd hen te assisteren bij het uitvoeren van een update van de vitaliteitsbeoordeling van ‘keren en beheren waterkwantiteit’ en het zichtbaar maken van mogelijke cybersecurity risico's. Hiertoe is in 2019 een aanpak en een concept methodiek ontwikkeld die in 2020 is getoetst middels een pilot bij het waterschap Hoogheemraadschap van Rijnland. De aanpak is eind 2019 afgestemd met en akkoord bevonden door het bestuur van de Unie van Waterschappen. De methodiek bestaat uit twee delen, een methodiek voor objectclassificatie door de waterschappen en een beoordeling van de vitaliteit van deze objecten voor het ministerie van IenW met behulp van een daartoe ontwikkeld beoordelingskader.

¹ <https://www.nctv.nl/onderwerpen/vitale-infrastructuur>

² <https://www.nctv.nl/onderwerpen/vitale-infrastructuur/overzicht-vitale-processen>

³ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2018/11/19/bijlage-2-aanvullende-afspraken-bestuursakkoord-water/bijlage-2-aanvullende-afspraken-bestuursakkoord-water.pdf>

⁴ TK brief ‘Cybersecurity risico's Infrastructuur en Waterstaat’, kenmerk IENW/BSK-2019/25596

2019 een aanpak en een concept methodiek ontwikkeld die in 2020 is getoetst middels een pilot bij het waterschap Hoogheemraadschap van Rijnland. De aanpak is eind 2019 afgestemd met en akkoord bevonden door het bestuur van de Unie van Waterschappen. De methodiek bestaat uit twee delen, een methodiek voor objectclassificatie door de waterschappen en een beoordeling van de vitaliteit van deze objecten voor het ministerie van IenW met behulp van een daartoe ontwikkeld beoordelingskader.

Dit document bevat een handreiking om te komen tot een classificatie van objecten die door de waterschappen zelfstandig kan worden toegepast.

De betrokken experts van het Hoogheemraadschap van Rijnland bedanken wij voor hun actieve bijdrage aan de totstandkoming van deze handreiking en hun kritische blik.

1.1 Doel en doelgroep

Dit document en de methode erin is ontwikkeld voor de Nederlandse waterschappen zodat zij zélf een beoordeling kunnen uitvoeren van hun eigen processen, objecten en systemen en kunnen bepalen welke processen, welke objecten en welke systemen cruciaal zijn voor het kunnen continueren van het nationale vitale proces 'keren en beheren waterkwantiteit'. Deze processen, objecten en systemen noemen we *missiekritiek of missiekritisch* (zie ook par. 2.1).

2 METHODE

2.1 Definities

Vitaal proces

De vitale infrastructuur¹ bestaat uit processen die zo essentieel zijn voor de Nederlandse samenleving dat uitval of verstoring tot ernstige maatschappelijke ontwrichting leidt en een bedreiging vormt voor de nationale veiligheid.

Vitale aanbieder

Bepaalde processen zijn zo essentieel voor de Nederlandse samenleving dat uitval of verstoring tot ernstige maatschappelijke ontwrichting leidt en een bedreiging vormt voor de nationale veiligheid. Vitale aanbieders zijn partijen die een dienst aanbieden waarvan de continuïteit van vitaal belang is voor de Nederlandse samenleving.

Missiekritiek proces

Een proces of deelproces dat beoordeeld is als cruciaal voor het realiseren van de missie en doelen van een waterschap. Een proces is cruciaal indien de beschikbaarheid en betrouwbaarheid ervan beslissend is voor het volwaardig uitvoeren van een dienst van het waterschap. Als deze dienst onmisbaar is voor het realiseren van de missie en doelen van het waterschap is het proces een Missiekritiek Proces.

Missiekritiek object

Een object dat essentieel is voor de werking van een missiekritiek proces of deelproces binnen een waterschap. Een object is cruciaal indien de beschikbaarheid en betrouwbaarheid ervan beslissend is voor het volwaardig uitvoeren van een missiekritiek proces van het waterschap.

Missiekritiek systeem

Een informatievoorzieningssysteem dat beoordeeld is als cruciaal en tijdskritiek voor het functioneren van een missiekritiek proces, missiekritiek object of een missiekritieke keten. Een systeem is 'cruciaal' indien de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van het systeem beslissend is voor het volwaardig functioneren van het missiekritieke proces, object of keten (of de ketens). Een systeem is 'tijdskritiek' indien uitval langer dan 4 uur leidt tot dusdanige uitval van een proces of gehele keten zodat (een of enkele van) de operationele doelen van het waterschap niet meer met voldoende volwaardig prestatieniveau kunnen worden uitgevoerd.

Informatievoorzieningssystemen (IV systemen)

Onder IV systemen worden alle systemen verstaan die ons voorzien van informatie, dus naast ICT systemen en softwareapplicaties ook apparaten als camera's en marifoons. Onder IV systemen valt ook Industriële Automatisering (IA) die zorgt voor de besturing van de objecten.

Industriële Automatisering (IA)

IA omvat de ICS/SCADA systemen en de ICT gerelateerde systemen en onderdelen (hardware en software), waarbij functioneel interactie plaats vindt met de fysieke omgeving of gebruikers

Regionale kering

Een regionale kering is een niet-primaire waterkering die is aangewezen op basis van een provinciale verordening en/ of is opgenomen in de legger/ keur van het waterschap. Daaronder vallen niet alleen

¹ nctv.nl/onderwerpen/vitale-infrastructuur

de 'natte' (bijvoorbeeld kades langs boezemwateren), maar ook 'droge' waterkeringen. Het regionale systeem bestaat uit delen beheerd door het rijk en delen beheerd door waterschappen (en genormeerd door provincies). Een kering bestaat vaak uit een grondlichaam en beweegbare objecten (kunstwerken).

Primaire kering

Primaire waterkeringen beschermen ons tegen buitenwater. Zij beschermen Nederland tegen water uit de Noordzee, de Waddenzee, de grote rivieren en het IJssel- en Markermeer. Daarbij gaat het met name om de bescherming van gebieden, waar eventuele overstromingen potentieel of mogelijk veel slachtoffers of grote economische schade tot gevolg hebben. Een kering bestaat vaak uit een grondlichaam en beweegbare objecten (kunstwerken). Het stelsel van primaire waterkeringen omvat daarnaast een aantal grote dammen en bijzondere constructies, zoals de Stormvloedkeringen in de Oosterschelde en de Nieuwe Waterweg. Ook sluizen en inlaatwerken vervullen een waterkerende functie, naast verschillende andere waterstaatkundige functies ten behoeve van de scheepvaart, het inlaten en lozen van water et cetera.²

Afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse

In het Voorschrift Informatiebeveiliging Rijksdienst 1994 (voorloper van de Baseline Informatiebeveiliging Overheid afgekort als 'BIO') is het begrip "afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse" geïntroduceerd. Het is een methodiek om de afhankelijkheid van processen en systemen in kaart te brengen en daarmee de kwetsbaarheid van deze systemen te kunnen bepalen zodat duidelijk wordt welke beheersmaatregelen moeten worden getroffen.

2.2 Methode in het kort

De in dit document beschreven methode is bedoeld om door de waterschappen zelf toegepast te worden om zodoende te kunnen bepalen welke processen, objecten maar ook informatiesystemen, infrastructuur en mensen missiekritisch zijn voor het functioneren van het waterschap. Een deel van deze missiekritieke processen (die gebruik maken van objecten, informatiesystemen, infrastructuur en mensen) ondersteunen het als vitaal aangemerkte proces keren en beheren waterkwantiteit. Waterschappen dragen sowieso bij aan het vitale proces keren en beheren waterkwantiteit vanwege de werking van het gehele watersysteem. Of zij daarmee direct moeten worden aangewezen als vitale aanbieder is een vraag die nog moet worden beantwoord. Het antwoord hangt af van de mate waarin een waterschap bijdraagt aan het vitale proces keren en beheren waterkwantiteit. De mate waarin zij hier een bijdrage aan leveren zal onder andere worden bepaald op basis van het aantal hoog missiekritische objecten dat zij in beheer hebben.

Als alle waterschappen de methodiek hebben toegepast worden de uitkomsten met de Unie van Waterschappen worden gecommuniceerd. Een expertteam van waterschappers zal, in samenwerking met het Waterschapshuis, de uitkomsten beoordelen waarna overleg zal plaatsvinden met het ministerie van infrastructuur en waterstaat. De conclusie of waterschappen moeten worden aangemerkt als vitale aanbieders vindt dus pas plaats nadat alle waterschappen hun analyse hebben uitgevoerd.

Hieronder volgt een korte beschrijving van de methodiek, in de hoofdstukken daarna wordt de methodiek nader toegelicht. De methode bestaat uit de volgende stappen:

1. Selectie van missiekritische processen
2. Selectie van missiekritische objecten

² <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/primaire/>

3. Het in kaart brengen van de afhankelijkheden en kwetsbaarheden van deze objecten
4. Rapportage over de bevindingen aan de Unie van Waterschappen
5. Selectie van vitale aanbieders (door het Ministerie i/o de Unie van Waterschappen)
6. Reduceren van geïdentificeerde risico's door verdere risicomitigatie (roadmap en actieprogramma)

2.2.1 Selectie van missiekritische processen

Het vitale proces Keren en beheren waterkwantiteit bestaat uit 3 vitale subprocessen³:

- bescherming tegen overstromingen vanuit de grote rivieren, IJsselmeer, Markermeer en de zee;
- bescherming tegen overstromingen vanuit regionale wateren;
- bemalen van het achterland ten behoeve van het beschermen tegen wateroverlast

Binnen de ontwikkeling van deze methodiek is gekeken naar die processen die *een directe relatie* hebben met het vitale proces keren en beheren waterkwantiteit. Hieronder is, mede op basis van de uitkomsten van de pilot bij het hoogheemradschap van Rijnland, reeds een aantal processen opgesomd die vanwege hun verbinding met bovenstaande processen missiekritiek zijn binnen alle waterschappen én dus direct bijdragen aan het vitale proces keren en beheren waterkwantiteit. Waterschappen kunnen onderstaande selectie van missiekritische processen gebruiken.

- Waterveiligheid
 - Hoog water keren
 - Water afvoeren
 - Peil scheiden
- Zoetwatervoorziening en beheer grondwaterniveau
 - Water opvoeren/ water pompen
 - Water inlaten
 - Zoet – zout scheiden
- Crisismanagement

Raadpleeg bij het identificeren van missiekritieke processen ook uw eigen experts op gebied van bedrijfscontinuïteit, informatiebeveiliging, crisismanagement. Waarschijnlijk is er in het kader van het voldoen aan de Baseline Informatiebeveiliging Overheid (BIO)⁴ ook een processelectie gemaakt.

2.2.2 Selectie van missiekritische objecten

De hiervoor genoemde missiekritieke processen kunnen door waterschappen alleen worden uitgevoerd met behulp van door hen beheerde waterstaatkundige objecten zoals keringen en kunstwerken (sluizen, gemalen etc). Daarmee zijn de objecten die hiermee zijn verbonden eveneens missiekritiek te noemen. Generiek is bekeken welke objecten bij welke van de hiervoor genoemde missiekritieke processen een rol hebben. Hierbij is gestart met de keringen zelf (de grondlichamen). Daarbij onderscheiden we de volgende groepen keringen:

- Keringen langs de grote rivieren (mits beheerd door het waterschap)
- Keringen langs regionale rivieren, langs kanalen en wateropslagbekkens;
- Boezemkaden (en polderkaden);
- Compartimenteringsdijken, secundaire dijken, slaperdijken en landscheidingen;

³ Rapportage “Impactanalyse t.b.v. herijking vitaliteitsbeoordeling van de sector Keren en Beheren Oppervlaktewater” ministerie Infrastructuur en Waterstaat, 2015, departementaal vertrouwelijk

⁴ <https://bio-overheid.nl/>

- Voorlandkeringen en zomerkades.

De grondlichamen zijn weliswaar mogelijk missiekritiek maar vallen op dit moment buiten scope van deze beoordeling. We richten ons vooral op de kunstwerken. Ten aanzien van de kunstwerken en in hoeverre die een rol hebben bij de missiekritieke waterbeheerprocessen, is gebruik gemaakt van een eerder door Rijkswaterstaat⁵ ontwikkelde indeling van kunstwerken en hun relatie tot waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Deze indeling kent de onderstaande typen objecten.

- Poldergemalen
- Boezemgemalen
- Schutsluizen en keersluizen
- Stuwen
- Aquaducten
- Coupures
- Tunnels
- Sifons
- Molens
- Inlaten

Om vervolgens per waterschap tot een selectie van de meest missiekritieke objecten te komen (dit zijn de objecten die het meeste bijdragen aan de missiekritieke processen en derhalve het meest bijdragen aan het vitale proces Keren en beheren waterkwantiteit) is de volgende selectiemethode ontwikkeld.

Selectiecriteria

Er bestaan binnen de aanpak Vitale infrastructuur van het ministerie van JenV (de NCTV) géén eenduidige selectiecriteria om te kunnen komen tot een selectie van missiekritieke objecten. Daarom is in opdracht van het ministerie van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat deze handreiking ontwikkeld. De handreiking bevat een aantal criteria die zijn afgeleid van bestaande risicoanalyse methodieken (waaronder de IPO leidraad en de Leidraad risicobeoordeling van het Analistennetwerk Nationale Veiligheid⁶, ook wel de ANV-methode genoemd).

De selectie van missiekritieke objecten (en in hoeverre ze in scope zouden moeten zijn als het gaat om hun bijdrage aan het vitale proces keren en beheren waterkwantiteit) vindt als eerste plaats *op basis van hun functie én op basis van de ontstane schade* wanneer objecten hun functie niet meer kunnen vervullen. Wanneer het falen van een object (of de gevolgen daarvan) leidt tot catastrofale gevolgen of zeer ernstige gevolgen (zie figuur 1) spreken we van missiekritieke objecten.

Om de gevolgen van ontstane schade door falen van kerende objecten te kunnen bepalen wordt gekeken naar **de grootst mogelijke schade** die kan optreden, het zogenaamde ‘worst-case’ denken. De beoordeling vindt plaats op trajectniveau.

Belangrijk bij het bepalen van de maximale schade is dat ook naar andere oorzakscenarió's hanteer dus een zogenaamde ‘all hazards’ benadering. Daarbij worden geen dreigingen en scenarió's uitgesloten. Denk aan natuurramp scenarió's die schade veroorzaken (bijvoorbeeld zeer hoge waterstanden of extreme neerslag) maar ook aan rampscenarió's die ontstaan door (on)opzettelijk menselijk gedrag, bijvoorbeeld een ongeval maar ook cyberactivisme of terrorisme. Ook een

⁵ Functie analyse kunstwerken, Rijkswaterstaat WVL 2013

⁶ <https://www.rivm.nl/onderwerpen/nationale-veiligheid>

combinatie van beide scenario's (natuur en menselijk) is mogelijk, ook al is de waarschijnlijkheid dat dergelijke scenario's kunnen plaatsvinden relatief laag. De waarschijnlijkheid van optreden is bij worst-case denken echter minder van belang.

Neem bij het bepalen van de schade zowel interne (binnen de eigen organisatie of op eigen locatie) als externe (buiten de grenzen van uw verantwoordelijkheidsbereik) gevolgen in beschouwing. Neem ook mogelijke domino-effecten mee. Domino-effecten treden op als door een bepaalde gebeurtenis een niet te stoppen reeks van andere, vaak vergelijkbare gebeurtenissen plaatsvindt. Er zijn domino-effecten mogelijk binnen het watersysteem van een waterschap (bij het falen van een kering loopt een andere kering ook direct gevaar) en domino-effecten mogelijk op andere watersystemen (bijv. ongecontroleerd waterbeheer in een beheergebied van een waterschap leidt tot effecten in het beheergebied van een ander waterschap en/of op andere systemen (bijv. op andere vitale processen – door overstroming/wateroverlast valt elektriciteit uit). Wanneer waterschappen deelnemen/hebben deelgenomen aan de aanpak Vitaal en Kwetsbaar (<https://ruimtelijkeadaptatie.nl/overheden/vitale-kwetsbare/>) is informatie uit dit traject mogelijk bruikbaar voor deze beoordeling.

Om de maximale schade te kunnen bepalen voor het regionale systeem (en daarmee te kunnen bepalen welke onderdelen van het systeem in hoge mate missiekritiek zijn) hanteren we de volgende twee referentiescenario's:

- 1) *Het falen van een kerend object onder de slechts mogelijke condities.*
In lijn met de vitaal methodiek en de IPO methodiek gaan we uit van een ergst denkbare overstroming met maximale overstromingsdiepte in het regionale systeem van een waterschap. N.B. We laten de kans van optreden buiten beschouwing. We gaan er tevens vanuit dat eventuele beheersmaatregelen om de effecten van het falen tegen te gaan niet of onvoldoende werken (dit in lijn met het worst-case denken).
- 2) *Het moedwillig laten falen van een kunstwerk onder de slechts denkbare condities.*
In dit scenario kijken we naar het falen van kunstwerken in een kering als gevolg van een cyberaanval of sabotage onder de slechts denkbare omstandigheden (zeer hoge waterstanden). Daarbij gaan we ervan uit dat het niet is gelukt de cyberaanval of de sabotage te voorkomen.

2.2.2.1 Afwegingskader

De maximale schade wordt bepaald met behulp van de volgende schadeklassen:

- slachtoffers (doden en gewonden),
- financiële schade,
- schadelijke effecten op de sociale/politieke stabiliteit,
- gebrek aan primaire levensbehoeften en
- ecologische schade (aantasting van het milieu).

De schadecategorieën (en de grenswaarden) zijn afgeleid (versimpeld) van de gehanteerde methodiek voor Nationale Risicobeoordeling (NRB)⁷ en deels van de IPO normeringsmethodiek (die weer gebruik maakt van de Schade en Slachtoffermodule (SSM)⁸.

Na analyse van de verschillende methodieken is het volgende afwegingskader voor selectie van de

⁷ Leidraad risicobeoordeling, Analistennetwerk nationale veiligheid, 2019

⁸ Standaardmethode Schade en slachtoffers als gevolg van overstromingen, Deltares, 2017

missiekritieke objecten ontwikkeld.

	Fysieke Veiligheid		Economische Veiligheid	Sociale en politieke stabiliteit	Ecologische veiligheid
Categorie	1. Slachtoffers doden en gewonden (NRB)	2. Gebrek aan primaire levensbehoefte (NRB)	3. Schade in € (SSM)	4. Verstoring van het dagelijkse leven (NRB)	5. Aantasting van het milieu (NRB)
E Catastrofaal gevolg	>10.000 personen	zie criteria	>250.000.000 (IPO V)	zie criteria	zie criteria
D Zeer ernstig gevolg	1.000 -10.000	zie criteria	80.000.000 - 250.000.000 (IPO IV)	zie criteria	zie criteria
C Ernstig gevolg	100 - 1.000	zie criteria	25.000.000 - 80.000.000 (IPO III)	zie criteria	zie criteria
B Aanzienlijk gevolg	10 - 100	zie criteria	8.000.000 - 25.000.000 (IPO II)	zie criteria	zie criteria
A Beperkt gevolg	<10	zie criteria	< 8.000.000 (IPO I)	zie criteria	zie criteria

Figuur 1: Afwegingskader t.b.v. bepalen missiekritieke objecten

Uitleg schadeklassen en – categorieën

Hieronder volgt een nadere uitleg van de 5 schadeklassen en de categorieën gevolgschade (E t/m A).

Wanneer het falen van een object leidt tot catastrofale gevolgen (categorie E) of zeer ernstige gevolgen (categorie D) spreken we van missiekritieke objecten.

1. Slachtoffers (doden en gewonden)

Bij deze categorie gaat het om sterfte door directe en indirecte gezondheidsbedreigingen als gevolg van het incident (falen van het object) op korte én langere termijn. Onder gewonden wordt verstaan mensen met ernstig letsel of langdurige functiebeperkingen door directe en indirecte gezondheidsbedreigingen van lichamelijke en geestelijke aard op korte en langere termijn. Om het aantal te verwachten slachtoffers te kunnen berekenen wordt in principe gebruikt gemaakt van de methode van slachtofferberekening uit de Standaardmethode 2017 Schade en slachtoffers als gevolg van overstromingen (SSM 2017). Zie hiervoor dit document en ook de Gebruikershandleiding Schade Slachtoffer Module⁹. Deze methodiek is beoordeeld en licht gewijzigd. Het aantal dodelijke slachtoffers (de mortaliteit) kan in principe worden berekend aan de hand van de volgende informatie van een polder: waterhoogte en stijgsnelheid. Het aantal slachtoffers is ook afhankelijk van een evacuatiefractie. Die wordt ingeschat op basis van overwegingen als:

- Is preventieve evacuatie mogelijk?
- Geven burgers gehoor aan de oproep tot evacuatie? In het rivierengebied wordt ervan uitgegaan dat 10% geen gehoor geeft aan een oproep tot evacuatie. Geeft de overheid oproep om niet te evacueren, dan wordt geschat dat 20% deze oproep niet opvolgt en dus toch op weg gaat – zich daarmee extra blootstellend aan gevaar (Maaskant, 2009)

Bepalend voor in hoeverre de bevolking in een gebied wel of niet kan evacueren is ook of er hoogbouw aanwezig is. Kunnen mensen verticaal evacueren? Kolen (HKV) schrijft daarover in 2008 dat in landelijk gebied 33% niet kan schuilen, en in stedelijk gebied 10% niet kan schuilen. Gelet op het feit dat de Vitaal methodiek van JenV uitgaat van een worst case benadering gaan we uit van de 33% (landelijk) en 10% (stedelijk) en komen we tot de volgende berekeningsaanpak gebruikmakend van de SSM formules¹⁰ om de mortaliteit te berekenen:

⁹ <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/applicaties-modellen/applicaties-per/aanleg-onderhoud/aanleg-onderhoud/schade-slachtoffer/>

¹⁰ Berekening aantal slachtoffers Standaardmethode 2017 Schade en slachtoffers als gevolg van overstromingen (SSM 2017)

Toets	Formule	
Stap 1: onderverdeling van de polders en berekening mortaliteit op basis van maximale waterdiepte en gemiddelde stijgsnelheid		
Stijgsnelheid < 0,5 m/u 0,5 m/u <= stijgsnelheid <= 4,0 m/u en maximale waterhoogte < 2,1 m	Mortaliteit in de zone met lage stijgsnelheden (eq.4): $F_{D,O}(h) = \Phi_N \left(\frac{\ln(h) - \mu_N}{\sigma_N} \right) \quad \mu_N = 7.60 \text{ en } \sigma_N = 2.75$ als ((w < 0.5) of (w ≥ 0.5 en h < 2.1)) en (hv < 7 m ² /s en v < 2m/s)	h = waterdiepte (m) v = stroomsnelheid (m/s) Φ _N = lognormaal verdeling met parameters μ _N en σ _N μ _N = gemiddelde van ln(h) σ _N = standaardafwijking van ln(h) w = stijgsnelheid over de eerste 1,5m waterdiepte (m/uur)
0,5 m/u <= stijgsnelheid <= 4,0 m/u en Maximale waterhoogte >= 2,1 m	Mortaliteit in de transitiezones (eq.3): $F_D = F_{D,O} + (w - 0.5) \frac{F_{D,S} - F_{D,O}}{3.5}$ als (h ≥ 2.1 en 0.5u ≤ w ≤ 4) en (hv < 7 m ² /s en v < 2m/s)	
Stijgsnelheid > 4,0 m/u en Maximale waterhoogte >= 2,1 m	Mortaliteit in de zone met hoge stijgsnelheden (eq.2): $F_{D,S}(h) = \Phi_N \left(\frac{\ln(h) - \mu_N}{\sigma_N} \right) \quad \mu_N = 1.46 \text{ en } \sigma_N = 0.28$ als (h ≥ 2.1 en w ≥ 4) en (hv < 7 m ² /s en v < 2m/s)	
Stap 2: berekening van potentieel aantal slachtoffers: Aantal inwoners in de polder ¹¹ x evacuatiefractie x mortaliteit		
Stap 3: schadecategorie bepalen: E: slachtoffers >10.000 D: slachtoffers 1.000 – 10.000 C: slachtoffers 100 – 1.000 B: slachtoffers 10 - 100 A: slachtoffers <10		

Figuur 2: methodiek berekening mortaliteit en categorisering

De waterschappen ontvangen bij de start van dit traject de schade-, slachtoffers- en getroffenengegevens per overstromingsrisico ten behoeve van het kunnen bepalen het aantal slachtoffers en getroffen en bij het falen van de objecten.

2. Gebrek aan primaire levensbehoeften

Schadecategorie 2 gaat over lichamelijk lijden bij getroffen en door gebrek aan primaire levensbehoeften veroorzaakt door de gevolgen van het falen van keringen/objecten. Het gaat dan om gebrek aan warmte, hygiëne, drinken, eten, acute gezondheidszorg door onvoldoende:

- beschikbaarheid van schoon drinkwater;
- beschikbaarheid van sanitair en mogelijkheden voor persoonlijke hygiëne;
- beschikbaarheid van voldoende (veilige en gezonde) voeding;
- beschikbaarheid van een veilige woon- en leefomgeving;
- continuïteit van essentiële acute gezondheidszorg.

De beschikbaarheid van de hiervoor genoemde zaken hangt af van of de infrastructuur die ervoor nodig is nog beschikbaar/werkend is. Voor drinkwater betreft dit het drinkwaterleidingnetwerk en rioleringsnetwerk. Voor sanitair en persoonlijke hygiëne betreft dit primair het

¹¹ Gebruik voor slachtofferaantallen bijvoorbeeld het LIWO: <https://basisinformatie-overstromingen.nl/liwo/#/maps>

drinkwaterleidingnetwerk en rioleringsnetwerk (in sommige locaties is tevens elektriciteit noodzakelijk omdat het rioleringsnetwerk niet alleen werkt met natuurlijk verval). Voor voeding is de beschikbaarheid van het (spoor)wegennetwerk en elektriciteitsnet (hoog/midden/laagspanning) essentieel. Voor een veilige woon- en leefomgeving zijn primair woonvoorzieningen (gebouwen), toegangswegen, gasvoorziening, watervoorziening, elektriciteit en (tele)communicatie (zendmasten en vast netwerk) van belang. Dit geldt eveneens voor de continuïteit van essentiële gezondheidszorg¹².

Om te kunnen beoordelen of er een gebrek aan primaire levensbehoeften optreedt in het getroffen gebied (en hoeveel personen daardoor worden geraakt) gaan we uit van het volgende:

- Het lokale en regionale wegennetwerk functioneert niet meer wanneer de waterhoogte hoger dan 30 cm is. Snelwegen blijven doorgaans begaanbaar. Na overstroming bestaat het risico dat de infrastructuur is aangetast (instabiel / wegen verheffen zich)
- Gebouwen functioneren niet meer/ zijn niet meer toegankelijk (mede vanwege risico's rond elektriciteit/gas) bij een waterhoogte van meer dan
- Het drinkwaterleidingnetwerk. Bij een overstroming vallen voorzieningen als elektriciteit, riolering, gaslevering en telefoonverkeer uit. Het drinkwatersysteem kent verschillende faalmechanismen bij overstromingen. Uitval van sensoren en telemetrie zorgt ervoor dat pompen geen gegevens uit het getroffen gebied meer ontvangen, waardoor ze in een noodstand gaan. Bij overstroming is veel schade te verwachten aan motoren en elektronica. Ook ontstaat schade aan distributieleidingen en aansluitleidingen in het overstromde gebied (en daarbuiten) en potentieel schade aan transportleidingen als deze zich in doorbraaklocaties bevinden. Er kan lekkage optreden door beschadiging van uitspoeling van grond, opdrijven van leidingen, bezwijken of knikken van leidingen. Effecten van deze schade zijn dat de druk in het leidingnet daalt en er potentieel vervuiling van het net optreedt, waardoor of geen of slechte kwaliteit drinkwater kan worden geleverd¹³.
- Elektriciteit. Het laagspanningsnetwerk functioneert niet meer bij meer bij een waterhoogte van 25 cm of meer. Bij uitval van laagspanning vallen ook de pompen van het waterschap uit. Bij uitval van laagspanning valt ook het pompsysteem voor het afvalwater uit. Het midden-spanningsnetwerk elektriciteit functioneert niet meer bij meer bij een waterhoogte van 50 cm of meer. Het hoogspanningsnetwerk functioneert niet meer bij een waterhoogte van 200 cm of meer.
- Het gasnetwerk. In het regionale net kan water in de gasleidingen terecht komen, dat leidt tot distributieproblemen. Dit treedt op bij een waterhoogte van meer dan 30cm.
- Het rioleringsnetwerk. De pompen van de afvalwatervoorziening kunnen direct door het water uitvallen (bij een diepte van ongeveer 25 cm), of door uitval van elektriciteit.
- Het telecommunicatienetwerk. Zendmasten kunnen aangetast worden door water. Er wordt een drempelwaarde gehanteerd 30 cm boven maaiveld. Bij uitval van zendmasten kan er niet meer gebeld worden of gebruik worden gemaakt van internet. Bij uitval van zendmasten, is ook de aansturing van gemalen een probleem.

Wanneer waterschappen deelnemen/ hebben deelgenomen aan de aanpak Vitaal en Kwetsbaar (<https://ruimtelijkeadaptatie.nl/overheden/vitale-kwetsbare/>) is informatie uit dit traject mogelijk bruikbaar voor deze beoordeling.

¹² Mede gebaseerd op de rapportage 'Vitale & Kwetsbare functies in de IJsselVecht delta, Een verkenning naar directe en indirecte effecten van overstromingen' Deltares, 2017

¹³ Rapport 'Functioneren leidingnet na overstroming', KWR 2018.072, december 2018

Bereken per traject het maximale effectgebied en de maximale waterhoogte die kunnen ontstaan door het falen van objecten en bepaal (a.d.h.v. bovenstaande criteria) of een gebrek aan primaire levensbehoeften optreedt en hoeveel personen (bij benadering) hoe lang daardoor worden geraakt. De duur hangt onder andere af van de leegloopsnelheid van het overstroomde gebied.

Bepaal vervolgens in welke gevolgschadecategorie het traject (en daarmee de objecten) vallen.

Aantal getroffen →	<10.000 getroffen	<100.000 getroffen	<1.000.000 getroffen	>1.000.000 getroffen
Tijdsduur ↓				
2 tot 6 dagen	A	B	C	D
1 week tot 1 maand	B	C	D	E
1 maand of langer	C	D	E	E

Figuur 3: methodiek classificering gebrek aan primaire levensbehoeften

3. Schade in €

De categorieën voor financiële gevolgschade zijn afgeleid van de IPO normeringsmethodiek voor keringen langs regionale rivieren¹⁴ en boezemkades. Daarmee wordt het mogelijk om de regionale keringen die zijn aangewezen en een IPO klasse kennen direct een plek te geven in deze methodiek.

Bijvoorbeeld: wanneer een kering is aangewezen als IPO klasse V gaan we er vanuit dat de schade die maximaal kan ontstaan (worst case) € 250 miljoen bedraagt. Daarmee valt dit object in de categorie E - catastrofale gevolgen en is het dus een missiekritisch object. Op die manier wordt duidelijk dat de keringen met de hogere IPO klassen (V & IV) direct in beeld komen als keringen die wanneer ze falen leiden tot grote schade waarmee zij behoren tot de lijst van missiekritieke keringen.

Gevolgschade criteria IPO methodiek voor de klasse [mln. Euro]	Categorie gevolgschade
>250.000.000 (IPO klasse V)	E
80.000.000 - 250.000.000 (IPO klasse IV)	D
25.000.000 - 80.000.000 (IPO klasse III)	C
8.000.000 - 25.000.000 (IPO klasse II)	B
< 8.000.000 (IPO klasse I)	A

Figuur 4: IPO gevolgschade criteria versus gevolgschadecategorie missiekritieke objecten

4. Verstoring van het dagelijks leven

Verstoring van het dagelijks leven kan bestaan uit: verminderde bereikbaarheid door blokkade van wegen en uitval van openbaar vervoer, aantasting van de vitale infrastructuur zoals uitval van gas of elektriciteit, massale uitval onder de bevolking door een pandemie, bezetting van een gebied door een vijandige mogendheid, grootschalige onlusten, dijkdoorbraak, grootschalige instroom van vluchtelingen, maar ook grootschalige staking van onderwijs of openbaar vervoer.

Door het falen van regionale keringen of kunstwerken in de kering kan een groot gebiedsdeel onder water komen staan waardoor o.a. de gasvoorziening of elektriciteitsvoorziening kan worden verstoord maar ook de infrastructuur onbruikbaar wordt (zie ook 2. Gebrek aan primaire levensbehoeften).

Als indicatoren voor het meten van de impact worden de volgende zes gehanteerd:

- geen onderwijs kunnen volgen (o.a. vanwege niet beschikbaar zijn van schoolgebouwen);

¹⁴ Stowa, Richtlijn normering keringen langs regionale rivieren, 2008

- niet naar het werk kunnen gaan (o.a. vanwege verstoring (spoor)wegennet);
- geen gebruik kunnen maken van maatschappelijke voorzieningen als die voor sport, cultuur, religie en/of gezondheidszorg;
- geen beroep meer kunnen doen op het eigen sociale netwerk en/of zelf niet meer maatschappelijk kunnen bijdragen (denk aan vrijwilligerswerk en mantelzorg)
- verminderde virtuele/sociale bereikbaarheid en de mogelijkheid tot nieuwsgaring door uitval van internet (e-mailverkeer), telecommunicatie (tv, telefoon, e.d.);
- niet kunnen doen van noodzakelijke aankopen wegens winkelsluiting.

Bepaal, net als bij schadeklasse 2 'Gebrek aan primaire levensbehoeften', het maximale effectgebied en de maximale waterhoogte die kunnen ontstaan. Bepaal, met behulp van bovenstaande criteria, of een verstoring van het dagelijks leven optreedt en hoeveel personen gedurende welke tijd (bij benadering) daardoor worden geraakt. Ook hier geldt dat de duur vooral wordt bepaald door de leegloopsnelheid van het getroffen gebied maar ook door de hersteltijd van de aangetaste infrastructuur. Ten aanzien van deze hersteltijden is door HKV in 2006 een onderzoek uitgevoerd naar de (technische) activiteiten die plaatsvinden tijdens de herstelfase na een overstroming¹⁵. De volgende activiteiten zijn daarin benoemd met indicatieve tijden:

Tabel 1: herstelactiviteiten na overstroming en indicatieve duur

Activiteit	Maximale duur (er is gekozen voor de maximale duur vanwege de worst-case benadering)
Schoonmaak wegen	Weken tot maanden
Herstel spoorwegen	Maanden
Herstel gasleidingen	Dagen tot weken
Herstel rioleringen (afvalwater-keten)	Weken tot maanden
Herstel verkeersmiddelen	Maanden
Schoonmaak woningen	Weken
Herstel woningen	Maanden tot jaren (i.v.m. verzekeringstraject)
Herstel waterleidingen	Weken (noodreparaties) tot maanden
Herstel energievoorziening	Dagen tot weken
Bevoorrading winkels	Dagen tot weken
Herstel communicatiekanalen	Dagen (noodvoorzieningen) tot weken

Bepaal vervolgens met behulp van de tabel in figuur 5 in welke gevolgschadecategorie het traject (en daarmee de objecten) vallen.

Aantal getroffen →	<10.000 getroffen	<100.000 getroffen	<1.000.000 getroffen	>1.000.000 getroffen
Tijdsduur ↓				
2 tot 6 dagen	A	B	C	D
1 week tot 1 maand	B	C	D	E
1 maand of langer	C	D	E	E

Figuur 5: methodiek classificering verstoring dagelijks leven

¹⁵ Rapport 'Terugkeren na Overstromen', i/o Provincie Overijssel, HKV, 2006

5. Aantasting van het milieu

Bij deze schadecategorie gaat het om ecologische veiligheid of wel langdurige aantasting van het milieu en de natuur (flora en fauna) die potentieel optreedt na het falen van een kering of kunstwerk(en). Aantasting van de ecologische veiligheid wordt gemeten aan de hand van twee aspecten:

- A. aantasting van natuur- en landschappelijke gebieden die als beschermwaardig zijn aangewezen (de natuurgebieden)
- B. aantasting van het milieu in algemene zin, ook buiten de genoemde natuur- en landschappelijke gebieden

De mate waarin aantasting plaatsvindt kan worden bepaald door te kijken naar de absolute of relatieve oppervlakte van het effectgebied na een calamiteit (bijv. een dijkdoorbraak), de duur van de effecten en de locatie (meer of minder kwetsbaar gebied).

Bepaal het maximale ecologisch effectgebied dat kan ontstaan. Beoordeel eerst de mate van schade aan de natuurgebieden binnen uw beheergebied door te kijken naar de relatieve oppervlakte die wordt aangetast (t.o.v. het totaal aantal ha van het betreffende gebied in Nederland).

Hierbij gelden de volgende waarden:

- voor de broedgebieden van weidevogels: 3% = 7500 ha (8,5 bij 8,5 km), 10% = 25.000 ha (15 bij 15 km);
- voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) gebieden: 3% = 10.400 ha (10 bij 10 km), 10% = 43.710 ha (21 bij 21 km);
- voor de Natura 2000 gebieden: 3% = 8.750 ha (9 bij 9 km), 10% = 29.000 ha (17 bij 17 km).
- De Waddenzee wordt gezien als een afzonderlijk natuurgebied waarbij geldt: 3% en 10% van de Waddenzee is gelijk aan 7200 ha (8,4 bij 8,4 km) resp. 24.000 ha (15 bij 15 km).

Data over ecologie en over de verschillende gebieden kan worden verkregen via de provincie of via open source kanalen (zie bijlage voor voorbeelden).

Relatieve oppervlakte →	<3%	<3-10%	>10%	
Beleidscategorie ↓				
Broedgebieden van weidevogels	A	B	C	
EHS* gebieden	B	C	D	
Natura 2000 gebieden	C	D	E	
Waddenzee	C	D	E	

Figuur 6: Indeling gevolgschade aan Natuurgebieden

In de gebieden die niet specifiek zijn aangemerkt als beschermd natuurgebied worden de ecologische effecten afgemeten aan het generiek goed ecologisch functioneren van het gebied. Hierbij wordt het toelaatbaar geacht dat bepaalde soorten worden aangetast, als er ook op lange termijn maar sprake blijft van een functionerend ecosysteem met een ruime diversiteit aan flora en fauna. Waarbij een goed functionerend ecosysteem is gedefinieerd als een systeem dat zichzelf duurzaam in stand kan houden door een redundante soortensamenstelling, waarbij de kringlopen van allerhande stoffen worden gefaciliteerd en energiestromen in evenwicht blijven.¹⁶

¹⁶ Leidraad risicobeoordeling, Analistennetwerk Nationale Veiligheid, 2019

Absolute oppervlakte →	Lokaal (max 30 km ²)	Regionaal (3- 300 km ²)	Provinciaal (300 – 3000 km ²)	Landelijk (> 3000 km ²)
Tijdsduur ↓				
Minder dan 1 jaar	A	A	A	A
Langer dan 1 jaar, korter dan 10 jaar	B	C	D	E
Langer dan 10 jaar	C	D	E	E

Figuur 7: Indeling gevolgschade aan milieu – algemeen

2.2.3 Het in kaart brengen van de afhankelijkheid en kwetsbaarheid van objecten

De Vitaal methodiek van JenV is er ook op gericht om de kwetsbaarheid van vitale processen te verminderen. Om de missiekritieke processen en objecten te kunnen (blijven) laten werken zijn IV-systemen, infrastructuur (zoals telefonie, internet, gas, water, elektriciteit etc.) en onder andere personeel (eigen personeel en leveranciers) nodig. Het is wenselijk om in beeld te krijgen wat de afhankelijkheid van de missiekritieke processen/objecten is van deze voorzieningen en of de processen en objecten kwetsbaar zijn wanneer deze voorzieningen worden verstoord. Vanuit oogpunt van nationale veiligheid is er veel aandacht voor cyberdreigingen. Zo constateerde de Algemene Rekenkamer in 2019 dat digitale beveiliging van vitale (rijks)waterwerken in Nederland niet voldoende was¹⁷. Hoewel dit onderzoek vooral was gericht op Rijkswaterstaat is niet uit te sluiten dat een aantal bevindingen daaruit ook van toepassing kunnen zijn op de waterschappen.

Om te kunnen bepalen of een waterschap voldoende beheersmaatregelen heeft getroffen om ook bij calamiteiten deze ondersteunende voorzieningen beschikbaar te hebben (en te houden) moet daarom worden bekeken in hoeverre de werking van de geselecteerde missiekritieke objecten 1) afhankelijk is van deze voorzieningen en 2) of de voorzieningen kwetsbaar zijn voor specifieke dreigingen (daarbij wordt dan tevens gekeken naar welke beheersmaatregelen al zijn getroffen en welke mogelijk nog nodig zijn). Dit vindt plaats door middel van een afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse (A&K analyse).

Het is zinvol om een koppeling te maken met een eventuele bedrijfscontinuïteits-aanpak / business continuity management aanpak (BCM) binnen de organisatie. Zie verder hoofdstuk 3 voor de praktische uitwerking hiervan.

2.2.4 Rapportage van bevindingen

Als de missiekritieke objecten in kaart zijn gebracht en de afhankelijkheden en kwetsbaarheden van deze objecten in beeld zijn, rapporteert het waterschap de resultaten aan de Unie van Waterschappen volgens het daartoe ontwikkelde format (zie bijlage). Na rapportage door de waterschappen worden de resultaten beoordeeld door een expertgroep. Deze expertgroep trekt haar conclusies uit de rapportages en deelt deze in de vorm van een roadmap en een actieprogramma met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

2.2.5 Selectie van vitale aanbieders

Om te kunnen komen tot een selectie van vitale aanbieders is het belangrijk om te bepalen welke organisaties een/de meest cruciale rol spelen bij het vitale proces ‘keren en beheren waterkwantiteit’. In Nederland is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor hoofdwatersysteem en zijn de waterschappen verantwoordelijk voor de regionale watersystemen (samen met een aantal andere actoren zoals de Provincies). Beide groepen, die we aanbieders noemen, zijn daardoor in principe cruciaal voor het uitvoeren van het vitale proces keren en beheren. Rijkswaterstaat is reeds formeel

¹⁷ Algemene Rekenkamer, Digitale dijkverzwaarings: cybersecurity en vitale waterwerken, 2019

benoemd als vitale aanbieder door het ministerie van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De waterschappen zijn nog niet benoemd als vitale aanbieders. De mate waarin een waterschap bijdraagt aan het vitale proces keren en beheren waterkwantiteit kan verschillen. Het ene waterschap zal misschien (bijvoorbeeld afhankelijk van de geografische ligging/ kenmerken van het beheergebied) een meer cruciale rol spelen dan het andere waterschap.

Het toepassen van deze methodiek door alle waterschappen en het vervolgens beoordelen van de uitkomsten zal inzicht geven of en welke waterschappen als vitale aanbieders kunnen worden gezien. De keuze om deze aanbieders dan ook formeel als vitale aanbieder aan te wijzen is aan het ministerie van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Dat geldt ook voor de keuze om eventuele aanbieders aan te wijzen als 'aanbieder van een essentiële dienst' (AED) of als aanbieder van een andere dienst' (AAVA) waarvan de continuïteit van vitaal belang is voor de Nederlandse samenleving (zg. 'andere aangewezen vitale aanbieder). De expertgroep die de resultaten van de toepassing van deze methode door alle waterschappen beoordeelt zal hier samen met het Waterschapshuis een advies over geven aan het ministerie.

2.2.6 Risicobeheersing

Na afloop van de selectie van missiekritische processen en objecten én de afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse is duidelijk welke risico's en kwetsbaarheden er (sectoraal) nog zijn die verder moeten worden verminderd (gemitigeerd). De manier waarop de sector en/of de individuele waterschappen de geïdentificeerde risico's mitigeren wordt opgenomen in een roadmap en het actieprogramma en eventueel in actieplannen per waterschap. In 2015 is reeds een eerste roadmap en actieprogramma voor het proces keren en beheren waterkwantiteit ontwikkeld. Deze roadmap en dit actieprogramma moeten met de uitkomsten van dit traject worden herbezien. Deze roadmap en het actieprogramma wordt op sectorniveau ontwikkeld, begeleid door het Waterschapshuis.

3 TOEPASSING VAN DE METHODE

Wanneer de methodiek wordt toegepast door een waterschap kunnen de volgende stappen worden gevolgd:

- 1) Voorbereiding
- 2) Selectie van objecten (toepassen afwegingskader)
- 3) Afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse
- 4) Samenvatten resultaten en rapportage
- 5) 'Roadmap' opstellen

3.1 Voorbereiding

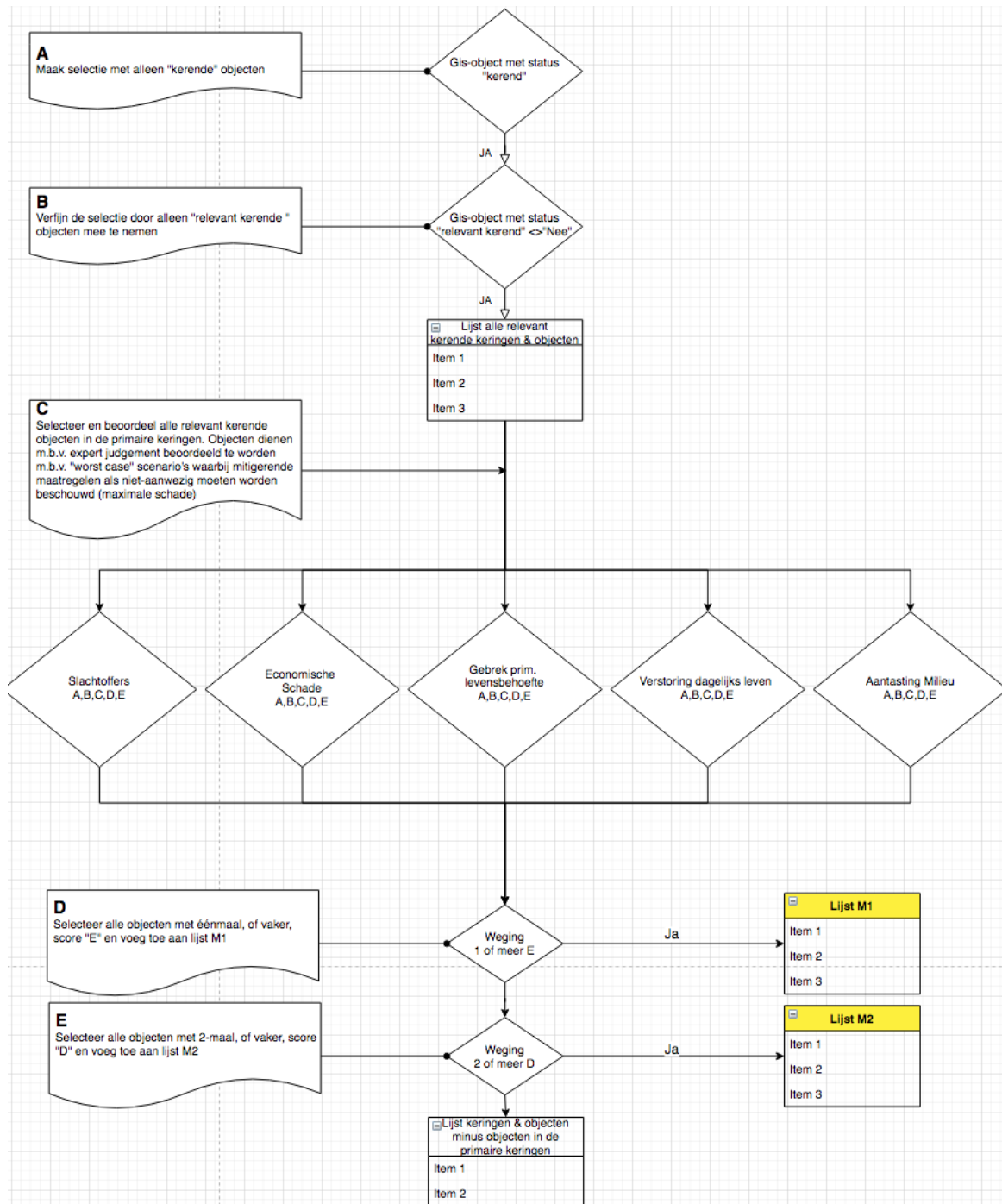
Het is zinvol binnen het waterschap een verantwoordelijke aan te wijzen voor de coördinatie van de uitvoering en de rapportage aan de Unie. Alle waterschappen rapporteren aan de Unie van Waterschappen (via dhr. Aart Los, alos@uvw.nl) over de toepassing van de methodiek en uitkomsten. Dit zodat de Unie een sectorbeeld kan opstellen en daarover in overleg kan treden met het ministerie van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Gelet op de aard van de benodigde werkzaamheden is het logisch om voor de coördinatie/uitvoering de volgende expertise te betrekken: waterbeheer, onderhoud, calamiteitenzorg/crisismanagement, assetmanagement en GEOdata/GIS en informatiebeveiliging. Calamiteitenzorg vanwege de relatie met crisisbeheersing, nationale veiligheid en de vitale infrastructuur. Assetmanagement vanwege de kennis van de assets (aard/type, functie, ligging). Informatiebeveiliging vanwege de kennis over de noodzaak en relevantie van informatiesystemen voor de besturing van objecten en informatiemanagement in zijn geheel voor processen (afhankelijkheid) en de bedreigingen. GEO/GIS kennis vanwege de benodigde kennis over waar objecten zich bevinden en om snel tot selecties te kunnen komen van mogelijke missiekritieke objecten. Met name de beschikbaarheid van goede brondata/GEOdata/GIS is cruciaal gebleken in de pilot.

Houd rekening gehouden met de benodigde urenbelasting. Tijdens de pilot bij het hoogheemraadschap van Rijnland was een inzet van minimaal 240 uur noodzakelijk (6 personen X 40 uur gemiddeld). Echter het hoogheemraadschap van Rijnland had alle benodigde brondata (m.u.v. de ecologische data) paraat. Voor waterschappen die deze brondata niet direct beschikbaar hebben lijkt een inzet van 480 uur meer aannemelijk. Daarbij wordt uitgegaan van inzet van de hier boven genoemde rollen. Deze personen bereiden zaken voor en hebben minimaal 2 maal een gezamenlijke werksessie (4 uur per sessie) en rapporteren hun bevindingen aan management van de waterschappen en de Unie.

3.2 Selectie van objecten

Om de selectie van objecten te vereenvoudigen is een stroomschema ontwikkeld (zie volgende pagina). Dit stroomschema visualiseert en beschrijft de te doorlopen stappen en geeft voorbeelden van de te verwachten output op basis van de pilot met het hoogheemraadschap van Rijnland. Uitgangspunt bij de beoordeling van de objecten is dat wordt gedacht vanuit de hiervoor (par. 2.2.2.) genoemde worst-case scenario. Onder het stroomschema treft u een nadere uitleg van de stappen aan.



Figuur 7: Stroomschema objectselectie – deel 1

(A) Maak een lijst van alle objecten in beheer met een kerende functie

Om te komen tot een selectie van keringen en kunstwerken die echt missiekritisch zijn is het noodzakelijk om een lijst op te stellen waarin *alle* door het waterschap beheerde objecten met een *kerende functie*, zijn opgenomen. De grondlichamen vallen op dit moment buiten scope van deze beoordeling. Vanwege de verhoogde aandacht voor cyberdreiging en mogelijke kwetsbaarheden binnen de sector¹⁸ dienen de kunstwerken in zowel *de primaire keringen* als *de regionale keringen* meegenomen te worden in de selectie en beoordeling. Maak bij het maken van de selectie en het uitvoeren van de afhankelijkheids- & kwetsbaarheidsanalyse (zie par. 3.3) zoveel als mogelijk gebruik van aanwezige interne kennis van (cyber)experts.

Geef bij de inventarisatie van de objecten de functie (kunstwerken) aan en (indien relevant) de IPO klasse van de kering aan. Meestal is de lijst van objecten met een kerende functie eenvoudig inzichtelijk te krijgen via assetmanagement en/of een GIS specialist.

Ten behoeve van de beoordeling van de missiekritieke objecten ontvangt u via de Unie van Waterschappen 1) een lijst met de uitkomsten van de vorige vitaalbeoordeling (2015, door HKV) binnen uw waterschap 2) de schade en slachtoffergegevens per overstromingsrisico.

(B) Selecteer alle GIS-objecten met een relevant kerende functie



Figuur 8: Boezemgemaal Katwijk

Vanuit de lijst met kerende objecten worden alle objecten geselecteerd die een kerende functie hebben *die relevant is in het kader van deze beoordeling*. Maak gebruik van de aanwezige expertise (expert judgement) binnen uw organisatie om deze selectie te maken. Hierdoor worden bijvoorbeeld de inlaten eruit gefilterd. Deze hebben een zeer beperkt kerende functie en veroorzaken zeer waarschijnlijk weinig schade bij falen.

(C) Beoordeel de relevant kerende kunstwerken binnen de primaire keringen

Van alle relevant kerende objecten (kunstwerken) in de primaire keringen die onder beheer vallen van een waterschap wordt beoordeeld in hoeverre zij *missiekritisch* zijn. Tevens worden objecten die zich *in de directe* nabijheid van primaire keringen bevinden opgenomen in de selectie. Dit vanuit het idee dat bij het falen van deze objecten een primaire kering eveneens aanzienlijke schade kan oplopen.

Om te bepalen of zij missiekritisch zijn hanteren we de volgende selectiecriteria:

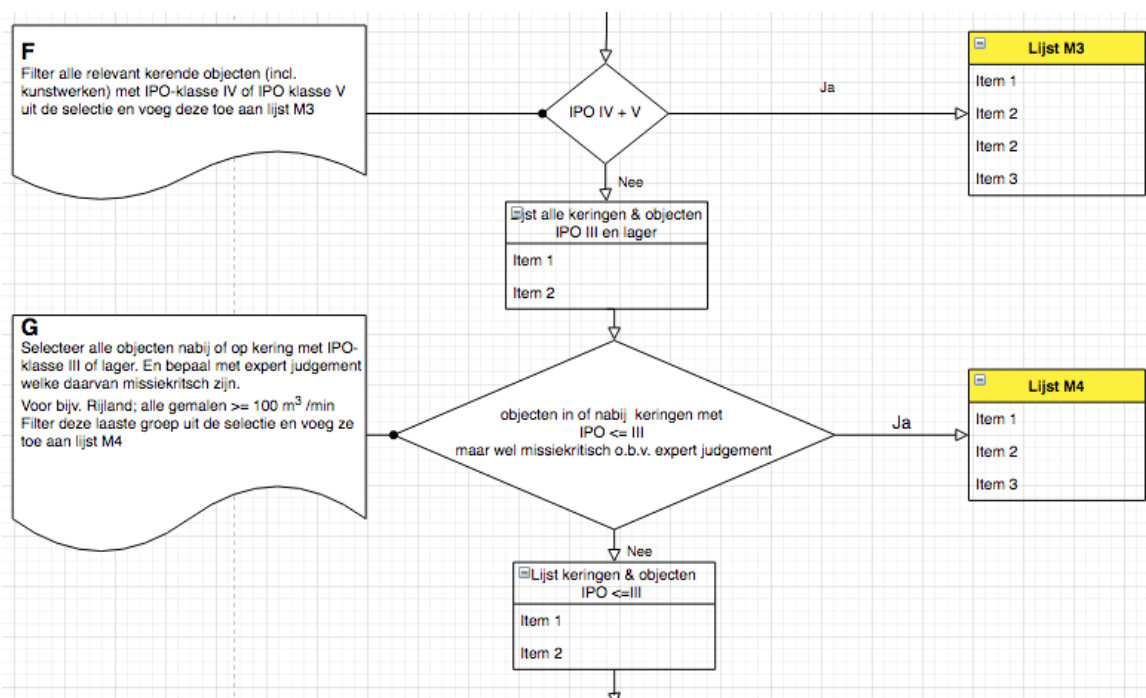
¹⁸ Zie Addendum Bestuursakkoord Water, de rapportage van de Algemene Rekenkamer Digitale dijkverzwaring: cybersecurity en vitale waterwerken 2019 en de brief van de minister richting de Tweede Kamer over cyberrisico's voor de sector, kenmerk IENW/BSK-2019/25596

1. (D) Veroorzaakt falen van het object mogelijk schade van categorie E? Ja? → dan opnemen in selectie missiekritieke objecten - lijst M1.
2. (E) Veroorzaakt falen van het object mogelijk schade van categorie D in 2 of meer schadecategorieën (slachtoffers, gebrek primaire levensbehoefte, financiële schade, verstoring dagelijks leven, aantasting milieu)? Ja? → dan opnemen in selectie missiekritieke objecten - lijst M2.

Zoals eerder aangegeven maak voor deze beoordeling gebruik van eventueel reeds beschikbare (schade)data over de primaire keringen.

(F) Selecteer alle objecten met IPO klasse IV + V

In de methodiek gaan we ervan uit dat alle waterkerende objecten met een IPO classificatie IV of V missiekritiek zijn omdat bij deze keringen de mogelijke gevolgschade bij het falen van de kering hoog is (> € 80 milj.). Deze objecten worden gelijk toegevoegd aan de lijst met missiekritieke objecten en vormen de lijst M3.



Figuur 9: Stroomschema objectselectie – deel 2

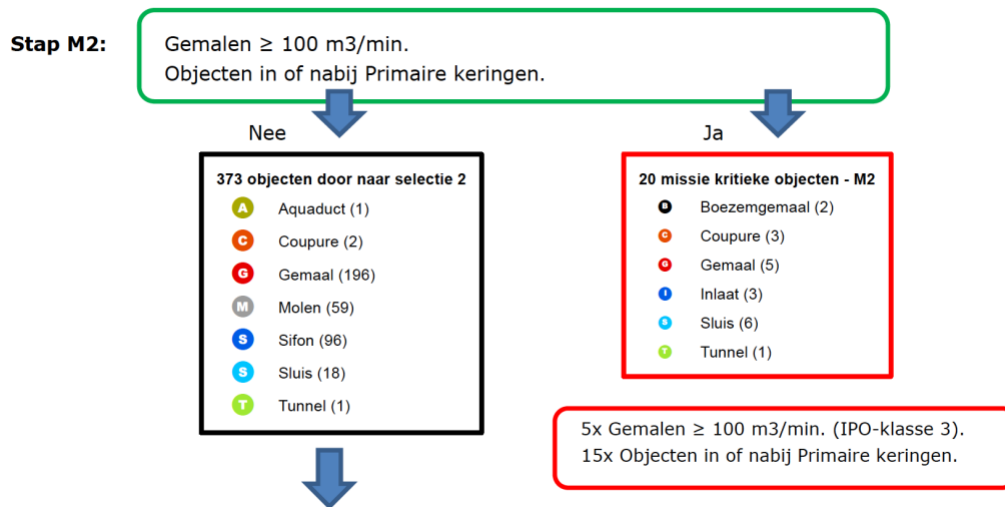
Bij het hoogheemraadschap van Rijnland betrof de selectie van keringen met IPO klasse IV+V 795 keringen (dijken) in de categorieën boezemkade, polderkade. Daarnaast werden 93 kunstwerken geselecteerd.

NAAM	TYPENWATERKERING	CATEGORIE	IPOKLASSE
Nieuwe Driemanspolder	Dijk	Boezemkade (regionaal)	5
Polder Vierambacht	Dijk	Boezemkade (regionaal)	5
Hillegommerdijk	Dijk	Boezemkade (regionaal)	5
Zuidzijdepolder	Dijk	Boezemkade (regionaal)	5
Horn- en Stommeerpolder	Dijk	Boezemkade (regionaal)	5
Zegersloot	Dijk	Boezemkade (regionaal)	5
Ridderveld en de Bijlen	Dijk	Boezemkade (regionaal)	5

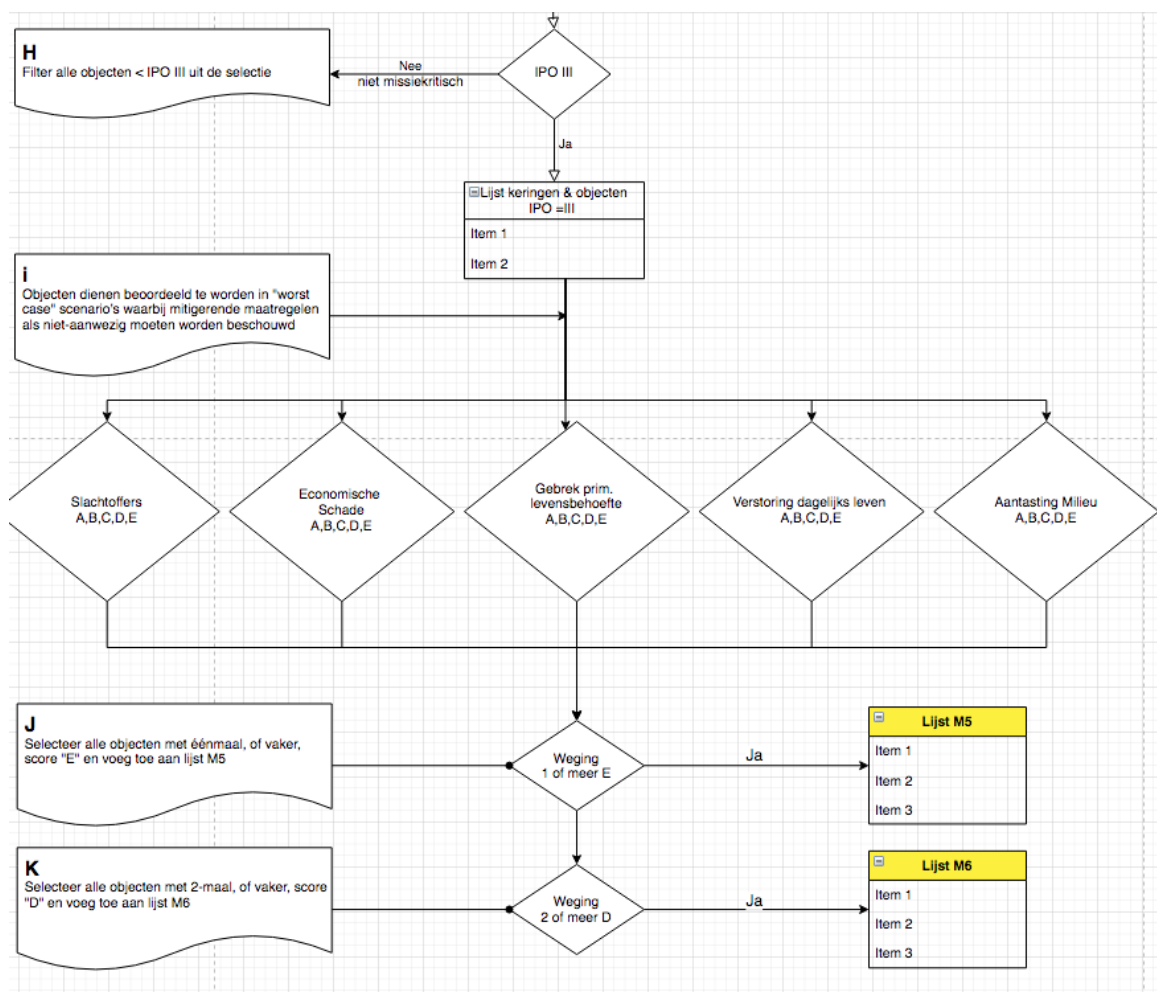
Figuur 10: voorbeeld selectie keringen IPO klasse IV+V Hoogheemraadschap van Rijnland

(G) Objecten nabij of op een kering met IPO klasse III of lager

Bekijk de resterende regionale keringen (met IPO klasse III of lager), en de kunstwerken in (of nabij) deze keringen en bepaal door middel van expert judgement of binnen deze groep missiekritische objecten aanwezig zijn. Kijk bijvoorbeeld specifiek naar de gemalen. Dit vanuit het idee dat de grotere gemalen bij uitval of manipulatie aanzienlijke schade kunnen veroorzaken en daarom mogelijk missiekritiek zijn. Als extra selectiecriterium is hierbij bepaald dat gemalen met een capaciteit van meer dan 100m³/min. worden opgenomen in de selectie van missiekritiek objecten. Dit vanuit het idee dat bij het falen van gemalen van deze omvang het niet mogelijk is om snel noodmaatregelen te treffen met vergelijkbare capaciteit (noodpompen) of het gemaal snel te vervangen. Hierdoor is het risico op omvangrijke schade dus groot.



Figuur 11: voorbeeld selectie gemalen/ objecten in primaire keringen Hoogheemraadschap van Rijnland



Figuur 12: Stroomschema objectselectie – deel 3

(H) Objecten met IPO klasse III (of lager)

Van de overgebleven objecten met IPO klasse III liggen is het mogelijk dat zij, gelet op hun specifieke ligging (en het achterland), het type kering en hun werking, mogelijk toch aanzienlijke schade veroorzaken bij falen. Alle objecten die een klasse II of I hebben vallen *buiten de selectie*. De objecten met IPO klasse III worden beoordeeld met behulp van het afwegingskader (zie par. 2.2.2.1).

(I) Voor deze groep hanteren we (net als bij de kunstwerken in de primaire keringen) de volgende selectiecriteria:

1. *(J)* Veroorzaakt falen van het object mogelijk schade van categorie E? *Ja?* → *dan opnemen in selectie missiekritieke objecten - lijst M5.*
2. *(K)* Veroorzaakt falen van het object mogelijk schade van categorie D in 2 of meer schadecategorieën (slachtoffers, gebrek primaire levensbehoefte, financiële schade, verstoring dagelijks leven, aantasting milieu)? *Ja?* → *dan opnemen in selectie missiekritieke objecten - lijst M6.*

3.3 Afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse

Nadat u bent gekomen tot een selectie van de meest missiekritische processen (2.2.1.) en objecten (M1 t/m M6) beoordeelt u vervolgens de afhankelijkheid en de kwetsbaarheid van deze objecten. Met name de afhankelijkheid van automatisering/ICT is daarbij momenteel van belang vanwege de eerdergenoemde focus op cyberdreigingen. Daarnaast kunnen soms, door de verwevenheid van

netwerken en/of het gebruik van dezelfde (IV)systemen, risico's ontstaan voor de gehele sector.

De kwetsbaarheid wordt onder andere bepaald door de mate van afhankelijkheid van de processen/objecten van de onderstaande voorzieningen voor de werking. En daarnaast door de beheersmaatregelen die al zijn getroffen om bedreigingen die de werking en/of beschikbaarheid van deze voorzieningen kunnen verstoren te beheersen. Beoordeel daarom de afhankelijkheid van de geselecteerde missiekritieke objecten van de 3 belangrijkste voorzieningen:

1. **Systemen en informatie** (w.o. industriële automatisering (IA), kantoorautomatisering (KA), maar ook (mobiele) telefonie en (mobiel) internet)
2. **Infrastructuur:**
 - a. Energievoorziening (elektriciteit, gas, maar ook brandstof)
 - b. Watervoorziening (drinkwater, evt. proceswater)
 - c. De gebouwen/fysieke omgeving waarin het object is geplaatst of vanuit worden bediend dan wel beheerd
3. **Personeel:** eigen mensen, bijv. waterdeskundigen maar ook leveranciers van diensten (IT, NUTS, Telecom etc.)

Gebruik waar mogelijk gegevens uit eerder uitgevoerde afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyses (bijvoorbeeld in het kader van informatiebeveiliging – de implementatie van de Baseline Informatiebeveiliging Overheid – BIO¹⁹ - of bedrijfscontinuïteitsmanagement). Raadpleeg daarom vooral ook uw eigen experts op gebied van bedrijfscontinuïteit, informatiebeveiliging en crisismanagement.

Deze beoordeling hoeft niet altijd plaats te vinden op objectniveau maar kan ook plaatsvinden op niveau van *type objecten* bijv. 'gemalen zijn afhankelijk van elektriciteit'. Doe dit met behulp van experts uit de organisatie, bijvoorbeeld de technisch beheerders van objecten, assetmanagers, ICT experts, informatiebeveiligers, crisismanagement experts etc..

Geef aan *in welke mate* de objecten afhankelijk zijn van de 3 voorzieningen (bijvoorbeeld met behulp van een schaal: hoog/middel/laag en geef aan *welke* afhankelijk het betreft. Hieronder een voorbeeld.

Object	Afhankelijkheid van: Systemen	Argumenten	Afhankelijkheid van: Infrastructuur	Argumenten	Afhankelijkheid van: Personeel	Argumenten
1. X	Hoog	1) Bediening van sluisdeuren op afstand gaat via SCADA systemen 2) ...	Hoog	1) De werking van de sluisdeur is afhankelijk van elektriciteit (handbediening is mogelijk maar verre van ideaal)	Middel	1) Door geautomatiseerde besturing is geen personeel nodig 2) Bij uitval geautomatiseerde besturing is voldoende personeel voor handbediening
1. Y

Figuur 13: voorbeeld afhankelijkheidsanalyse

¹⁹ <https://bio-overheid.nl/>

Na de afhankelijkheidsanalyse volgt de kwetsbaarheidsanalyse. Daarbij wordt gekeken of de voorzieningen waar de processen/objecten van afhankelijk zijn kwetsbaar zijn voor onvoorziene uitval. Om de analyse overzichtelijk te houden kunnen objecten en afhankelijkheden worden geclusterd. Bijvoorbeeld: *alle sluisen worden middels SCADA systemen aangestuurd en zijn kwetsbaar voor cyber aanvallen omdat...*

Beoordeel de mogelijkheid dat de genoemde voorzieningen falen – het risico - (met in het achterhoofd een aantal scenario's) en bepaal de effecten daarvan. Beschrijf deze kort. Bepaal vervolgens welke beheersmaatregelen al zijn getroffen (dat kan op algemeen niveau, bijvoorbeeld: *voor de gehele energievoorziening heeft het waterschap 3 hoofdaansluitingen op het elektriciteitsnet* of op objectniveau, *de sluis bij X heeft een noodaggregaat voor als de elektriciteit uitvalt*). Bepaal tenslotte of er mogelijk aanvullende maatregelen moeten worden getroffen.

Object(en) of type objecten	Afhankelijkheid	Kwetsbaarheid mbt Risico	Beheersmaatregel	Aanvullende beheersing (expert judgement)
Sluisen	1) Bediening van sluisdeuren gaat via SCADA systemen	1) De SCADA systemen zijn vatbaar voor cyberaanvallen / hacks	1) Alle SCADA systemen zijn door firewalls, vlan's of vpn's verborgen	1) Het beheer van de <u>firewall's</u> /VPN oplossingen kan worden verbeterd

Figuur 14: voorbeeld kwetsbaarheidsanalyse

Door deze afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse uit te voeren wordt inzichtelijk welke afhankelijkheden er bestaan, waar gemiddeld gezien de grootste kwetsbaarheden liggen en/of voor welke voorzieningen/objecten mogelijk nog aanvullende beheersmaatregelen zouden kunnen worden getroffen. Wanneer alle waterschappen hun resultaten rapporteren aan de Unie van Waterschappen vormen deze basis voor het overleg met de Unie van Waterschappen en het ministerie van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat waarin zal worden bepaald of voor de sector aanvullende stappen (roadmap + actieprogramma) noodzakelijk zijn. Eventuele benodigde vervolgacties die volgen uit de afhankelijkheids- & kwetsbaarheidsanalyse kunnen meegenomen worden binnen reeds lopende trajecten zoals de verdere implementatie van de Baseline Informatiebeveiliging Overheid (BIO) en het traject dat de primaire keringen doorlopen waarin zij in 2050 aan de normen in de Waterwet dienen te voldoen (o.a. via het Hoog water beschermingsprogramma).

3.4 Samenvatten resultaten en rapportage

De resultaten van de analyse worden beknopt op papier gezet zodat deze kunnen worden gedeeld met de Unie van Waterschappen. In bijlage 3 treft u hiervoor een kort rapportageformat aan. Belangrijk bij het gebruiken van het rapportageformat is dat u kort beschrijft welke stappen u heeft doorlopen (en welke bronnen u hierbij heeft gebruikt), waar deze stappen eventueel afwijken van de hoe de methode in dit document staat beschreven en natuurlijk tot welke resultaten u bent gekomen.

BIJLAGE 1: BEOORDELINGSGRENZEN VITAAAL

Hierna volgt een overzicht van de grenswaarden voor vitaliteit zoals zij thans worden gehanteerd binnen Nederland²⁰. Voor elk type gevolg moet worden nagegaan of aan de grenswaarden wordt voldaan conform onderstaande tabel.

Ook wordt nagegaan of de NIB-Richtlijn van toepassing is.

Gevolgen / criteria ↓	"A-vitaal"		"B-vitaal"	
1. Economische gevolgen:				
• schadekosten én daling inkomen	> ca. 50 miljard Euro schade		> ca. 5 miljard Euro schade	
voldaan aan grenswaarden gevolg 1?	J / N	Impact	J / N	Impact
2. Fysieke gevolgen:				
• aantal doden, ernstig gewonden / chronisch zieken	> 10.000 personen		> ca. 1.000 personen	
voldaan aan grenswaarden gevolg 2?	J / N	Aantal	J / N	Aantal
3. Maatschappelijke gevolgen:				
• aantal personen met ernstige maatschappelijke of overlevingsproblemen langer dan één week	> ca. 1 miljoen personen		> ca. 100.000 personen	
• geografisch gebied met ernstige maatschappelijke of overlevingsproblemen langer dan één week	> ca. 2 provincies		> ca. één stad	
• grensoverschrijdend	> één of meer buurlanden			
voldaan aan grenswaarden gevolg 3?	J / N	Omvang	J / N	Omvang
4. Cascade / domino gevolgen:				
• processen die eveneens uitvallen (zowel A-vitaal als B-vitaal)	> 2 of meer processen		Niet van toepassing	
voldaan aan grenswaarden gevolg 4?	J / N	Aantal	N.v.t.	Aantal
5. NIB Richtlijn:				
• Valt het proces in een (deel)sector genoemd in Bijlage II NIB-Richtlijn?	J / N (bij 'Ja' ga verder)			
• Is het proces afhankelijk van netwerk- en informatiesystemen?	J / N			

* De conclusie "A-vitaal" wordt getrokken indien aan minstens één van de ondergrenzen van de gevolgcategorieën 1, 2, 3 voor "A-vitaal" wordt voldaan én daarnaast aan het criterium van cascade/domino gevolgen (apart criterium).

De conclusie "B-vitaal" wordt getrokken indien aan minstens één van de ondergrenzen van de gevolgcategorieën 1, 2 of 3 van "B-vitaal" wordt voldaan.

²⁰ Handleiding voor vitaliteitsbeoordeling 2.0, ministerie van Justitie en Veiligheid

BIJLAGE 2: LINKS NAAR DATA BRONNEN T.B.V. ANALYSE

Hieronder treft u een aantal links aan naar hulpmiddelen voor de selectie van objecten en het bepalen van de potentiële schade bij falen.

Inwoneraantallen per gemeente/gebied + overstromingsgebieden

- <https://www.risicokaart.nl/> + <https://flamingo.bij12.nl/risicokaart-viewer/app/Risicokaart-openbaar>
- <https://opendata.cbs.nl/statline/?dl=2096B#/CBS/nl/dataset/70072NED/table>
- <https://www.metatopos.eu/Gemtab.php>
- [Bekijken overstromingsscenario's \(basisinformatie-overstromingen.nl\)](#)

Objecten - algemeen

<https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/home>

Natuurgebieden

Natura 2000 [m2].

- o Data Type: ArcGIS Map Service
- o Connection: Internet
- o Server: <https://bio.discomap.eea.europa.eu/arcgis/services>
- o Name: ProtectedSites/Natura2000Sites

EHS-NNN [m2].

- o Data Type: WMS Service
- o WMS Server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/provincies/ps/wms/v1?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities>&o Service
- o Name: Beschermde gebieden - Provincies (INSPIRE geharmoniseerd)

- <https://www.pdok.nl/introductie/-/article/beschermde-gebieden-natura2000-inspire-geharmoniseerd->

BIJLAGE 3: RAPPORTAGEFORMAT

De opbouw van de rapportage is als volgt:

- 1) Titelblad; “Beoordeling missiekritieke objecten door Waterschap @@@, d.d. @@@”
- 2) Indeling rapportage
 - a. Samenstelling van de werkgroep (namen en functies van betrokken personen)
 - b. Selectie van missiekritieke processen
 - i. Beschrijving van de door het waterschap geïdentificeerde missiekritieke processen. Beschrijf en motiveer eventuele afwijkingen t.o.v. de geïdentificeerde missiekritieke processen in par. 2.2.1
 - c. Selectie van missiekritieke objecten
 - i. Beschrijving/lijst van de geïdentificeerde objecten – lijst M1 t/m M6 – zie flow chart (a.u.b. deze lijst met objecten apart bijvoegen in Excel). Indien er door middel van expert judgement keuzes zijn gemaakt voor bepaalde objecten dit graag kort beschrijven.
 - d. Uitkomsten van de afhankelijkheids- en kwetsbaarheidsanalyse
 - i. Beschrijving van de belangrijkste / geaggregeerde afhankelijkheden en kwetsbaarheden van de missiekritieke objecten (gebruik
 - ii. Suggesties voor aanvullende maatregelen om deze kwetsbaarheden te adresseren
 - e. Eventuele overige relevante bevindingen