



**Wave**



**Rapportage bovenregionale  
impactanalyse overstromingen**

## Inhoud

1. Voorwoord.....	2
2. Inleiding.....	3
Waar gaat deze rapportage over?.....	3
Werkwijze.....	3
3. Wat is bovenregionale impact.....	4
Soorten gevolgen.....	4
Bronnen van tastbare indirecte gevolgen.....	5
Omvang van de impact.....	5
Impact gebied.....	5
Impact tijd.....	5
Redundantie.....	6
4. Overstromingsscenario's met bovenregionale impact.....	7
Significante Breslocaties.....	7
5. Kritische objecten met bovenregionale impact bij de significante breslocaties.....	8
6. Conclusie bovenregionale impactanalyse.....	18
Bronnen met de grootste impact.....	18
Hersteltijd.....	18
Overstromingsscenario's met de grootste impact buiten overstroomd gebied.....	19
7. Advies.....	20
Onderzoek de relatie tussen de diverse gevolgen.....	20
Identificeer handelingsperspectieven.....	20
Bereid je voor op het beperken van indirecte gevolgen.....	20

### Bijlagen:

1. Netbeheer Nederland: Impactanalyse bovenregionale overstromingen
2. Agentschap Telecom: Risicomitigatie telecomsector
3. Geraadpleegde documenten

Afbeelding voorzijde: [LIWO overstromingsrisico's actueel](#)

## 1. Voorwoord

Maak een bovenregionale impactanalyse. Een simpele vraag waarvan het antwoord, zo blijkt in de praktijk, lastiger te beantwoorden was dan gedacht. Het opstellen van de bovenregionale analyse zou logischerwijs volgen uit de regionale impactanalyse. Vraag was: Wat zit in de regionale analyses waarvan bij een overstroming, de gevolgen de regio overstijgen.

Doordat de regionale impactanalyse niet in 2018 werden gerealiseerd door de veiligheidsregio's liep het project bovenregionale impactanalyse vertraging op. In het jaar 2020 zou e.e.a. afgerond moeten zijn maar toen kwam de Covid-19 crisis. Deze vroeg en vraagt nog steeds veel van veiligheidsregio's en ook van de mensen die met de impactanalyses bezig waren.

Uiteindelijk is het gelukt om deze rapportage op te stellen. Hiermee hopen we een eerste beeld te geven van wat ons bovenregionaal bedreigd bij een overstroming. De rapportage is bedoeld als basis voor de voorbereiden op het onvoorstelbare: een grote overstroming die een crisis is voor de Nederlandse samenleving.

Wij hopen hiermee degene die verantwoordelijk zijn voor de voorbereiding op dit soort crisis op weg te helpen om de juiste maatregelen te nemen om de gevolgen van zo'n overstroming te beperken.

Mei 2022

De samenstellers,

Gertjan Winter

Marcel Matthijsse

## 2. Inleiding

Het programma 'WAVE' heeft als doel de veiligheidsregio's in Nederland beter voor te bereiden op een watercrisis. Dit meerjarig programma wordt aangestuurd door de Stuurgroep Management Watercrises en Overstromingen ([SMWO](#)).

Eén van de opgaven van het programma is het tot stand brengen van een bovenregionaal beeld t.a.v. de impact van een overstroming. De landelijke impactanalyse moet een (kaart)beeld opleveren van de impact van een overstroming met bovenregionale/landelijke en misschien zelfs internationale betekenis.

### Waar gaat deze rapportage over?

Het gaat in deze rapportage niet over de vraag of een overstroming bestuurlijke geografische grenzen overschrijdt. De overstromingsscenario's in deze rapportage overschrijden verschillende van deze grenzen: Gemeenten, veiligheidsregio's, waterschappen en provincies.

Wat we in deze rapportage inzichtelijk maken zijn de potentiële gevolgen van in overstroomd gebied aanwezige objecten voor het normaal dagelijks leven elders.

Deze rapportage vormt een basisdocument voor het opstellen van mitigatieplannen voor de in deze rapportage opgenomen overstromingsscenario's.

### Werkwijze

Om deze rapportage op te stellen is een proces doorlopen waarbij in eerste instantie werd gekeken naar regionale impactanalyses zoals gemaakt door de veiligheidsregio's.

Het idee was dat door deze in stroomgebieden samen te voegen er een beeld zou ontstaan van bovenregionale impact. Drie zaken maakte dit echter complex:

- De vertraagde realisatie van impactanalyses in sommige regio's
- de Covid19 crisis en
- de grote verschillen in de wijze waarop de impactanalyses zijn uitgevoerd en gepresenteerd.

Eind 2020 is dan ook gekozen voor een andere aanpak waarbij de regionale impactanalyses niet uitsluitend als basis gebruikt hoefden te worden.

### 3. Wat is bovenregionale impact

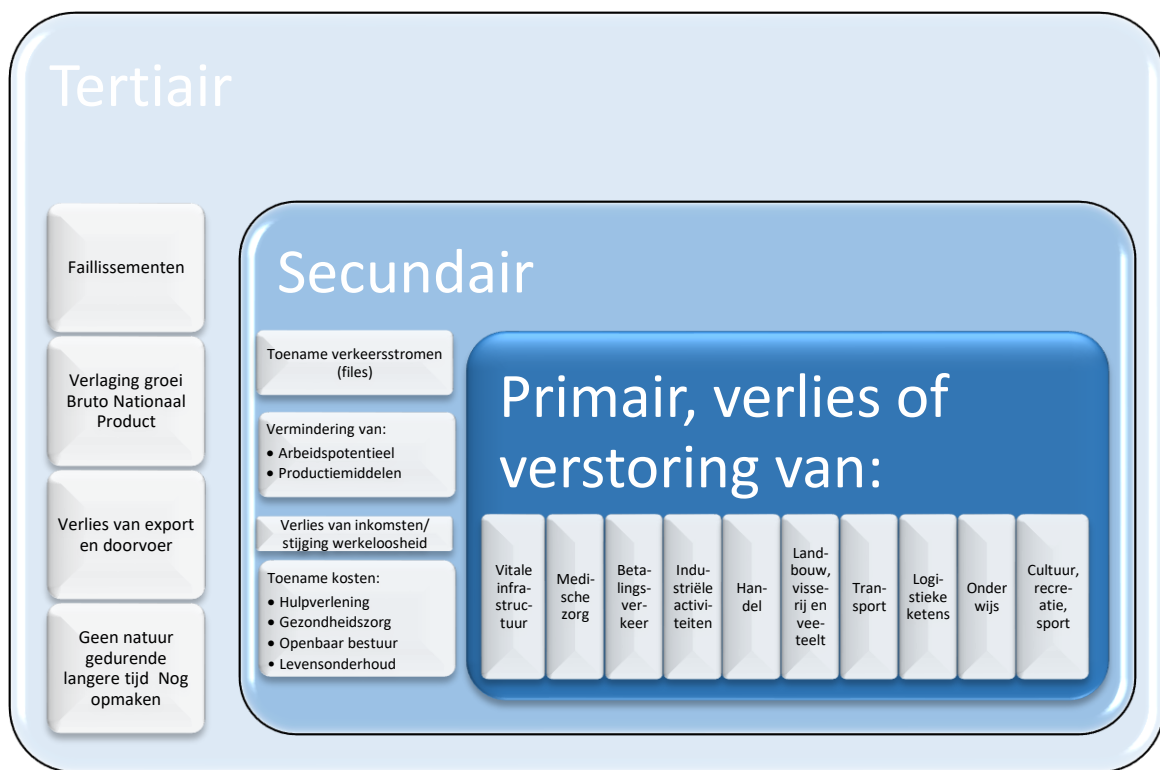
In een overstroomd gebied kunnen allerlei voorzieningen, maar ook economische en maatschappelijk processen, aanwezig zijn die van belang zijn voor het normaal dagelijks leven in de gebieden die niet worden overstroomd. Uitval van nutsvoorzieningen wordt vaak als belangrijk punt genoemd. Maar ook wegvallen van regionale voorzieningen in onderwijs, zorg, werkgelegenheid en fysieke bereikbaarheid hebben hun gevolgen buiten overstroomd gebied. Naast het persoonlijke leed van mensen die zelf niet zijn overstroomd maar familie of vrienden hebben verloren, zijn er ook persoonlijke gevolgen voor bijvoorbeeld degene wiens het bedrijf of arbeid verloren is gegaan. De vraag die we ons hebben gesteld: Welke mogelijke gevolgen ontstaan er buiten het overstroomde gebied.

#### Soorten gevolgen

Om de gevolgen te bepalen hebben we de systematiek van de handreiking Herstel en continuïteit Samenleving toegepast. Voor uitleg hiervan wordt verwezen naar blz. 13 van die handreiking.

Deze rapportage richt zich op de tastbare (red. in geld uit te drukken) indirecte gevolgen.

Aanname is dat in een overstroomd gebied alle directe gevolgen optreden. Deze directe gevolgen zorgen dat tot ver buiten het overstroomd gebied indirecte gevolgen ontstaan. Ook daar wordt het normaal dagelijks leven van mensen verstoord.



De primaire indirecte gevolgen ontstaan vrij snel na de overstroming. De secundaire en tertiaire gevolgen komen vooral voor op middellange en lange termijn. In deze rapportage hebben we ons beperkt tot de primaire gevolgen. Verder is één direct gevolg van belang: het mogelijke gevaar doordat in een overstroomd gebied een BRZO inrichting aanwezig is.

## Bronnen van tastbare indirecte gevolgen.

Om de indirecte gevolgen te kunnen bepalen is gekeken naar welke bronnen hier aanleiding toe kunnen zijn. Bronnen die zijn meegenomen in deze rapportage zijn:

- Transportinfrastructuur
- Technische infrastructuur
- Zorgvoorzieningen
- Economische activiteiten
- Onderwijs
- Veiligheid

Iedere bron is onderdeel van een eigen systeem waarin de schakels onderling afhankelijk zijn. Maar ook de verschillende systemen onderling zijn afhankelijk. Dus uitval van een voorziening kan tot een keten van effecten leiden. Door de bronnen te identificeren beantwoorden we een eerste deel van de vraag: is er überhaupt impact te verwachten

### Omvang van de impact

De omvang van de impact wordt gevormd door het impactgebied en de impacttijd en aanwezige redundantie.

### Impact gebied

Waar gevolgen optreden is afhankelijk van de betekenis van overstroomd gebied op de omgeving. Is het overstroomde gebied bijvoorbeeld een kern van economisch activiteit waar ook veel mensen uit aangrenzende gebieden werken of een doorganggebied voor vervoer van goederen? Misschien worden er in een gebied unieke producten gemaakt die tot problemen kunnen leiden elders. Maar ook de aanwezigheid van bijvoorbeeld centrale distributiecentra voor levensmiddelen, datacentra of soortgelijke objecten zullen leefbaarheid in andere gebieden kunnen aantasten.

Afhankelijk van de aanwezige objecten kan een eerste beeld gegeven worden van de geografische reikwijdte van de impact.

### Impact tijd

De impacttijd bestaat uit twee momenten. Ten eerste het moment dat de veelal indirecte gevolgen buiten het overstroomd gebied merkbaar worden. Op de tweede plaats gaat het om de duur van de impact. Oftewel hoe lang duurt het herstel naar een gelijkwaardige situatie als voor de overstroming.

Stelregel is dat hoe langer herstel duurt des groter worden niet alleen de tastbare indirecte gevolgen maar ook de niet tastbare gevolgen<sup>1</sup>.

De hersteltijd wordt door een groot aantal factoren beïnvloed.

### Voorbeeld van een mogelijk keteneffect.

In november 2021 ontstond een tekort op de zoutzuurmarkt, waardoor de levering van ijzerchloride, dat wordt gebruikt bij rioolwaterzuivering, onder druk kwam te staan. Een groot aantal rioolwaterzuiveringen maakt gebruik van ijzerchloride om rioolwater te zuiveren. Niet alleen rioolwaterzuiveringen, maar ook diverse bedrijven maken gebruik van ijzerchloride om hun afvalwater zodanig te reinigen dat het geloosd kan worden op het oppervlaktewater. Als de rioolwaterzuiveringen stil waren gelegd, was er een groot milieuprobleem ontstaan. (bron HHNK) NB. De Nederlandse Vereniging voor Chemische Industrie (NVCi) geeft aan dat uitval van chemische industrie, binnen de gehanteerde scenario's, weliswaar directe schade oplevert, maar dat er geen indirecte schade te verwachten valt (zoals bedoeld in deze rapportage).

<sup>1</sup> Zie voor toelichting Handreiking Herstel en continuïteit samenleving

Het is niet alleen een capaciteits- en logistiek vraagstuk (hoeveel mensen en middelen zijn beschikbaar in welke tijd) maar kan ook een politiek vraagstuk zijn (gaan we het gebied herstellen zoals het was of passen we het aan om toekomstige crises te voorkomen). Misschien zijn er noodoplossingen te bedenken die de gevolgen verminderen of wegnemen.

### Redundantie

De hersteltijd buiten het overstromd gebied wordt sterk beïnvloed door de redundantie van systemen<sup>2</sup>. Of dit nu gaat om technische systemen als elektra, drinkwater, internet, wegen of om toegankelijkheid van maatschappelijke processen zoals zorg (huisartsen, ziekenhuizen, zorginstellingen, ambulance zorg etc.) of onderwijs (bijv. middelbaar, hoger en wetenschappelijke onderwijs). Uitval beïnvloed mensen in hun dagelijks functioneren. Vraag is hoe snel de voorzieningen weer functioneren op een niveau als voor de overstroming. Hoeveel 'back-up' is er aanwezig om op een gelijkwaardig niveau van dagelijks leven als voor de overstroming (crisis) te kunnen functioneren.

Impacttijd = Overstromingsduur<sup>3</sup> + hersteltijd van het overstromd gebied – redundantie

Impacttijd kan per soort gevolg anders zijn en er is sprake van onderlinge afhankelijkheid.

---

<sup>2</sup> Redundantie in deze context betekent dat bepaalde voorzieningen meervoudig zijn uitgevoerd zodat bij het falen van één voorziening de functie overgenomen kan worden door andere voorzieningen zonder dat dit ten koste gaat van de continuïteit (van de samenleving).

<sup>3</sup> Zie voor overstromingsduur [LIWO](#)

## 4. Overstromingsscenario's met bovenregionale impact.

### Significante Breslocaties

De eerste vraag die gesteld moest worden is natuurlijk welke overstromingsscenario's kunnen een bovenregionale impact hebben. Hiervoor zijn we op zoek gegaan naar significante breslocaties. Deze hebben wij als zelfstandige overstromingen bekeken op de indirecte gevolgen. Het zal duidelijk zijn dat bij een cumulatie van overstromingsscenario's, de gevolgen onevenredig kunnen toenemen. Hierbij spelen zoveel factoren een rol dat aannames de werkelijke situatie die zich dan voordoet nooit kunnen benaderen. Relevant is wel om inzicht te hebben in welke indirecte gevolgen mogelijk zijn.

#### Wat is een significante breslocatie?

De keuze voor significante breslocaties<sup>4</sup> is tot stand gekomen op basis van de volgende uitgangspunten:

- Het door een bres (op basis van een 'gemiddeld' kansscenario) mogelijke overstroombare gebied omvat het verzorgingsgebied van meerdere veiligheidsregio's, Waterschappen en/of provincies;
- Ingeschat wordt dat dit scenario leidt tot indirecte gevolgen
- Bekend is dat het dijktraject (nog) niet voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormering.

De 17 gekozen breslocaties zijn te vinden in de database LIWO. ([Kaarten | LIWO \(basisinformatie-overstromingen.nl\)](#))

	Breslocatie	Stroomgebied	Overstromingsscenario
1	Spijk	Rijn	1:1250
2	Bemmel	Rijn	1:1250
3	Druten	Rijn	1:1250
4	Kasteel Amerongen	Rijn	1:1250
5	Lek 965	Rijn	1:2000
6	Lek 952 drk 16	Rijn	1:2000
7	Ooijen	Maas	1:1250
8	Gemaal Terwolde	Rijn/IJssel	1:1250
9	Windesheim	Rijn/IJssel	1:1250
10	Nieuwe Merwede 971	Maas	1:20000
11	Sexbierum	Kust	1:4000
12	Lelystad	Kust	1:4000
13	Oostvaardersdijk_16	Kust	1:4000
14	Katwijk aan Zee	Kust	1:10000
15	Scheveningen uitwateringssluis	Kust	1:10000
16	Terheijde	Kust	1:10000
17	WSN00 dp50 (Reimerswaal)	Kust	1:4000

<sup>4</sup> Zie ook: [201907-Wave2020-White-paper-Significante-breslocaties.pdf \(ifv.nl\)](#)



## 5. Kritische objecten met bovenregionale impact bij de significante breslocaties.

Op basis van de informatie die verkregen is vanuit de vitale sectoren<sup>5</sup> zijn, zeker als slechts 1 van de overstromingsscenario's optreedt, de effecten buiten het overstroomde gebied marginaal<sup>6</sup>. Zowel het eventueel door uitval van vitale voorzieningen getroffen gebied (randen van het overstroomd gebied) als ook de duur van de uitval is voor alle sectoren beperkt. Dit impliceert niet dat er geen gevolgen kunnen optreden doch dat de effecten hiervan beperkt blijven.

Om de impactanalyse uit te voeren is gebruikt gemaakt van de Handelsregister van de Kamer van Koophandel om na te gaan of er kritische objecten/activiteiten in de scenariogebieden liggen die impact kunnen hebben. We hebben helaas moeten vaststellen dat het Handelsregister niet aansluit bij de informatiebehoefte voor een impactanalyse. Uit de data valt niet op te maken waar de objecten zitten, anders dan de vitale sectoren, die (indirecte) gevolgen hebben buiten overstroomd gebied. We hebben contact gezocht met koepels van diverse sectoren, maar ook dit leverde geen of partiële informatie. Vaak omdat men alleen 'de leden' in kaart heeft maar niet een hele sector. Uitvraag bij de veiligheidsregio's heeft ook geen nieuwe informatie gegeven. Ook zij zijn afhankelijk van dezelfde data.

Alleen door lokale/regionale bekendheid van een gebied zou hierover nog nadere informatie gevonden kunnen worden. Binnen de scope van de opdracht en de gegeven tijd hebben we afgezien van het achterhalen van verdere details.

Per locatie wordt hierna aangegeven wat met de kennis die er nu is ingeschat wordt als impactzone buiten overstroomd gebied en de duur dat deze impact naar verwachting optreedt. Hierbij worden de volgende begrippen gebruikt:

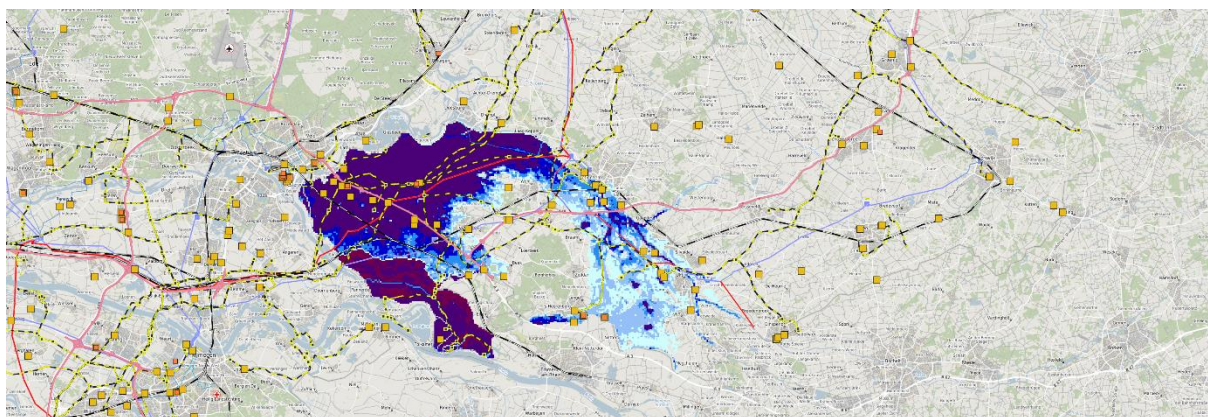
Impactzones	
<b>Beperkt</b>	Impact is er in het aangrenzende gebied van de overstroming. Merkbaar op lokaal en regionaal niveau.
<b>Omvangrijk</b>	Impact is er niet alleen in het geografisch aangrenzende gebied maar de overstroming beïnvloed ook het normaal dagelijks leven elders, bijvoorbeeld als gevolgen van toegenomen verkeersdruk, uitval onderwijsvoorzieningen en gezondheidszorg etc.
<b>Groot</b>	Er is impact in een groot geografisch gebied en gevolgen zijn merkbaar in maatschappelijke en economische sectoren op nationaal niveau

Tijdsduur	
<b>Kort</b>	Vanaf het moment van overstromen tot het moment dat impact niet meer merkbaar is korter dan 1 jaar
<b>Lang</b>	Vanaf het moment van overstromen tot het moment dat impact niet meer merkbaar is langer dan 1 jaar

<sup>5</sup> Hieronder vallen elektriciteit, drinkwater, gas, telefonie en dataverkeer

<sup>6</sup> Zie bijlage 1 en 2

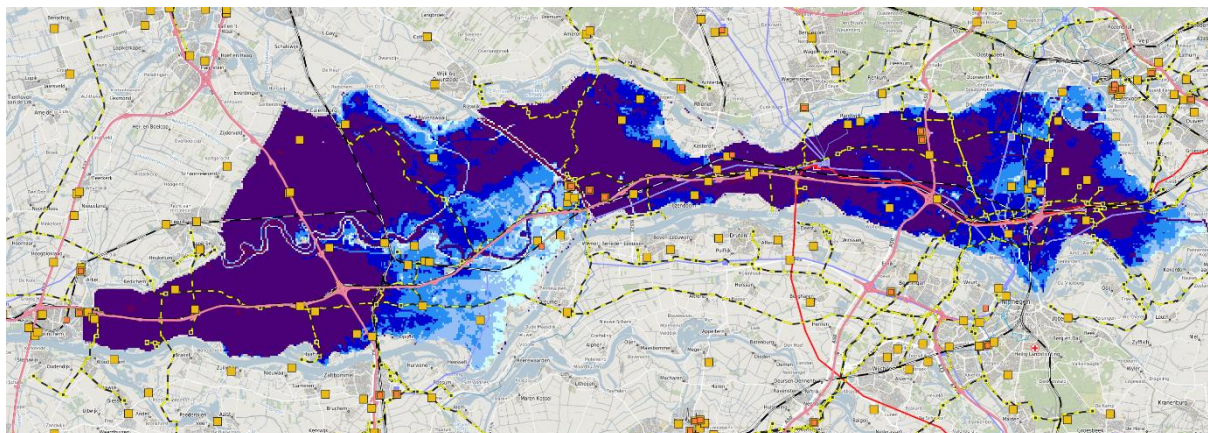
## SPIJK



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Beperkt	Beperkt
Geschatte duur	--	Kort	--

Getroffen Weginfrastructuur	
Weg	A12 (B), mogelijk ook net A18 (A)
Impact elders	Ja op alternatieve routes oost-west

## BEMMEL

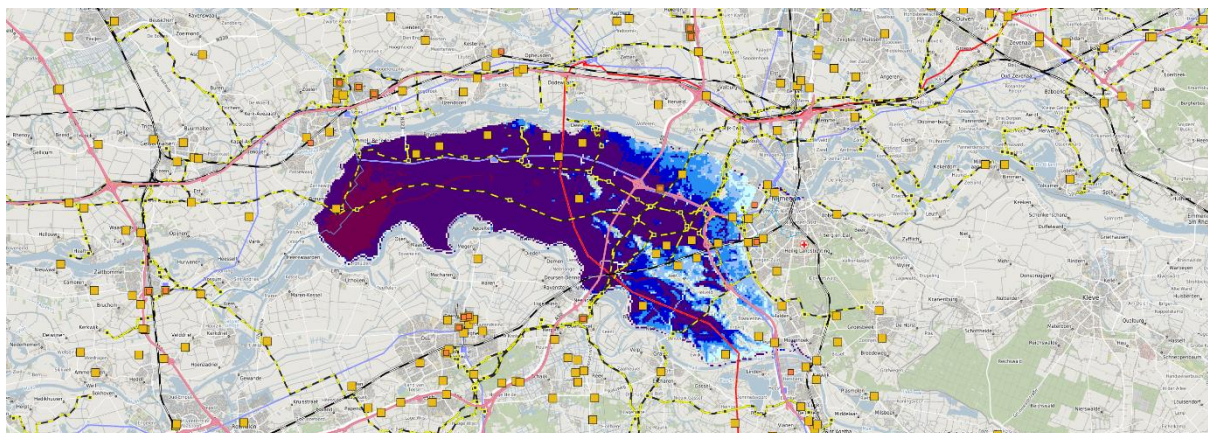


	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Groot	Omvangrijk
Geschatte duur	--	Lang	Lang

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegenet	A15 (C) <sup>7</sup> en A2 (C)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

<sup>7</sup> De letters tussen haakjes (A) (B) (C) (D) komen uit de classificatie Hoofdwegenet zoals die door Rijkswaterstaat wordt gehanteerd. Voor verklaring [zie bijlage 3](#).

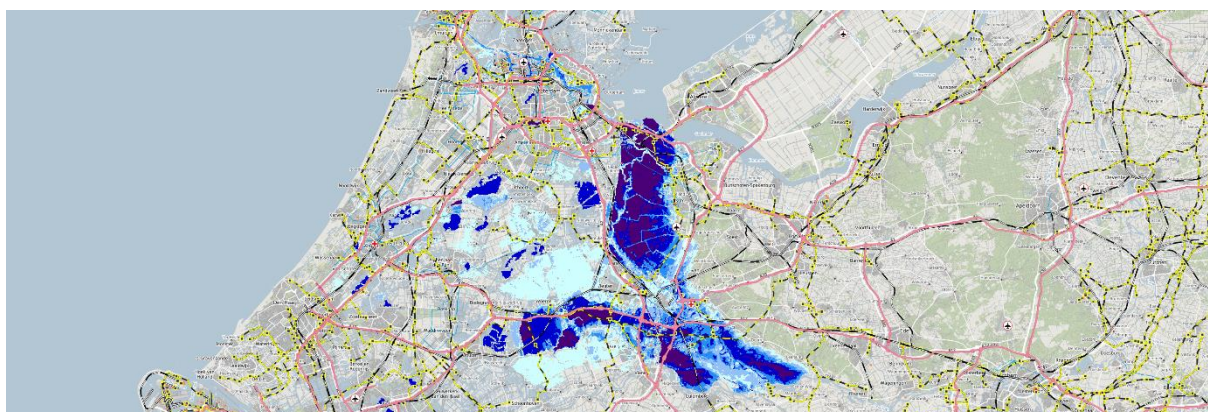
## DRUTEN



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Beperkt	Beperkt
Geschatte duur	--	Kort	--

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A15 (C) en A2
Impact elders:	Ja op alternatieve routes noord-zuid

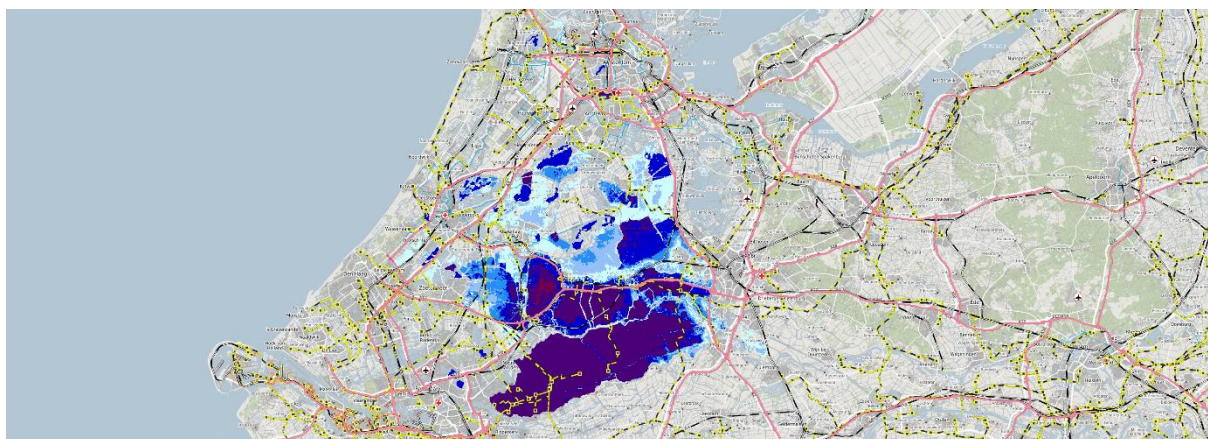
## KASTEEL AMERONGEN



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Groot	Groot
Geschatte duur	--	Lang	Lang

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A12 (C), A1 (C), A2 (C/D), A27 (C/D), A28 (C/D)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

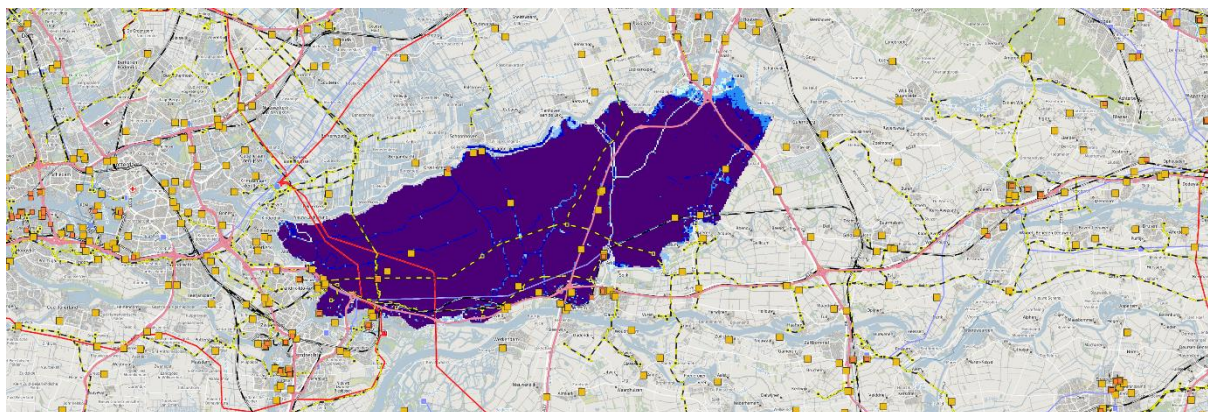
## LEK 965 LOPIK (EN KRIMPENERWAARD)



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Niet te verwachten	Zeer beperkt	Niet te verwachten
Geschatte duur	--	Kort	--

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A12 (C), A20 (C), N11 (B)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

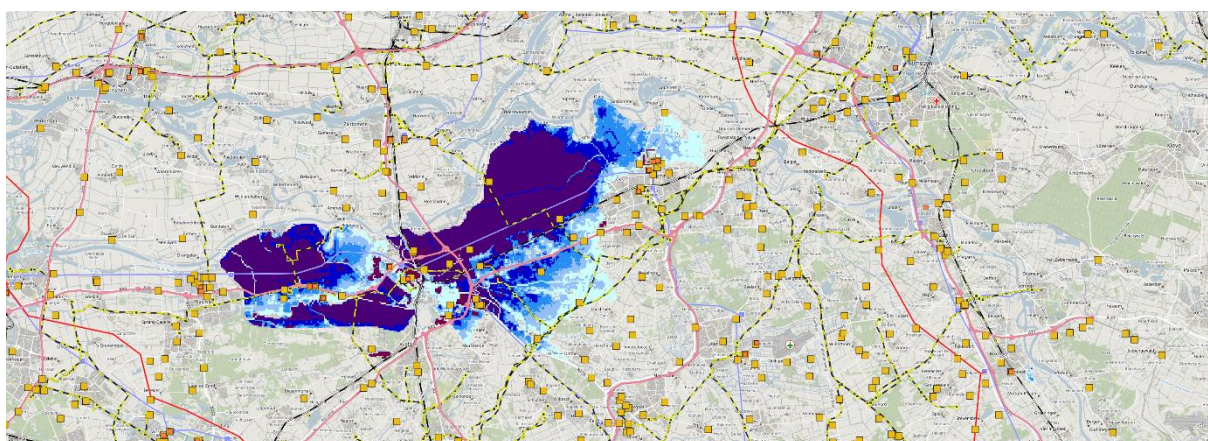
## LEK 954 VIANEN



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Niet te verwachten	Beperkt	Beperkt
Geschatte duur	--	Kort	--

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A27 (B), A2 (C), A15 (C)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

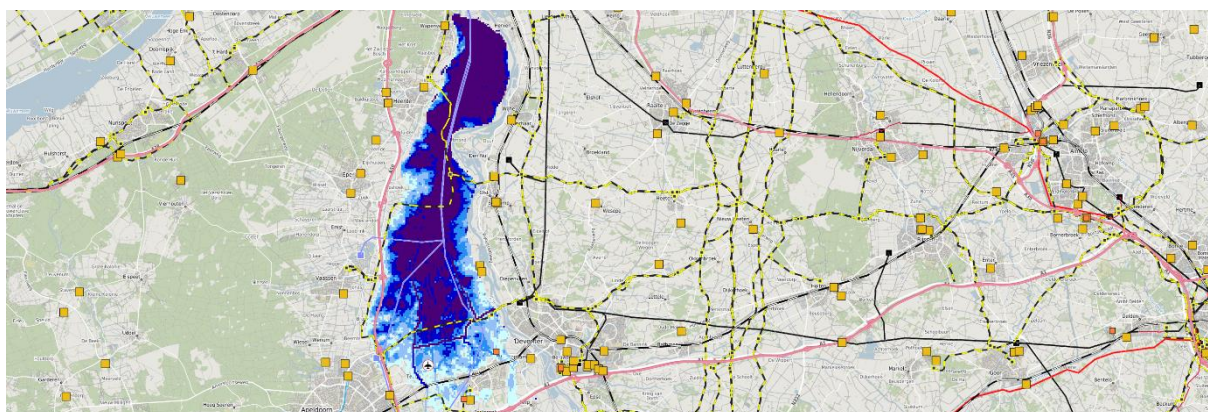
## OUIJEN



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Beperkt	Beperkt
Geschatte duur	--	Kort	Kort

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A2 (C), A59 (B)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

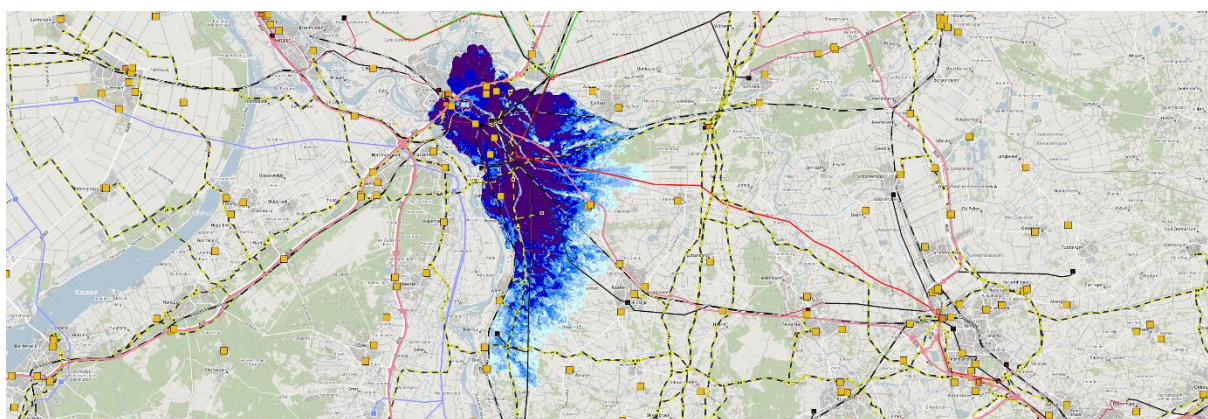
## GEMAAL TERWOLDE



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Beperkt	--
Geschatte duur	--	Kort	--

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A50 (B)
Impact elders:	--

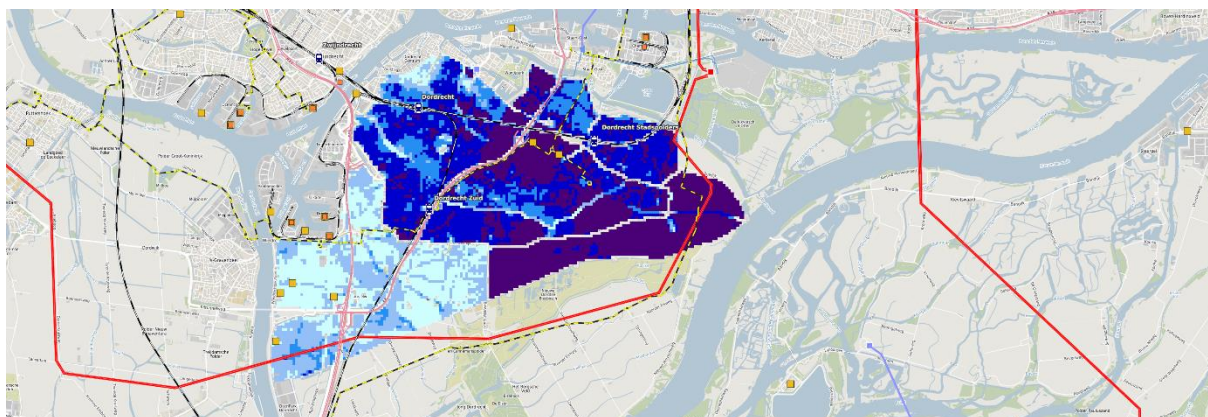
## WINDESHEIM



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Omvangrijk	Omvangrijk
Geschatte duur	--	Kort	--

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A28 (C), N35 (35)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

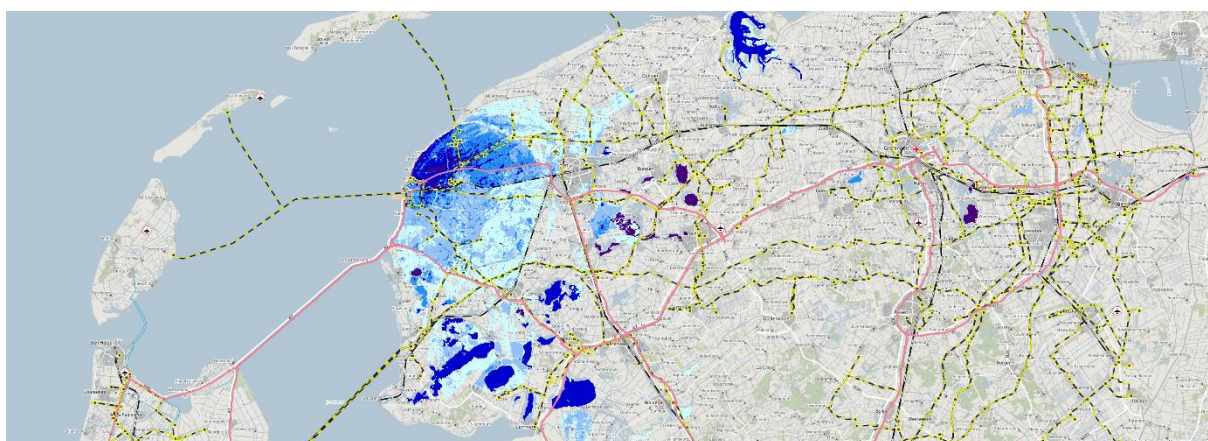
## KOP VAN 'T LAND/DORDRECHT



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Omvangrijk	Omvangrijk
Geschatte duur	--	Kort	--

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A16 (C), N3 (B)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

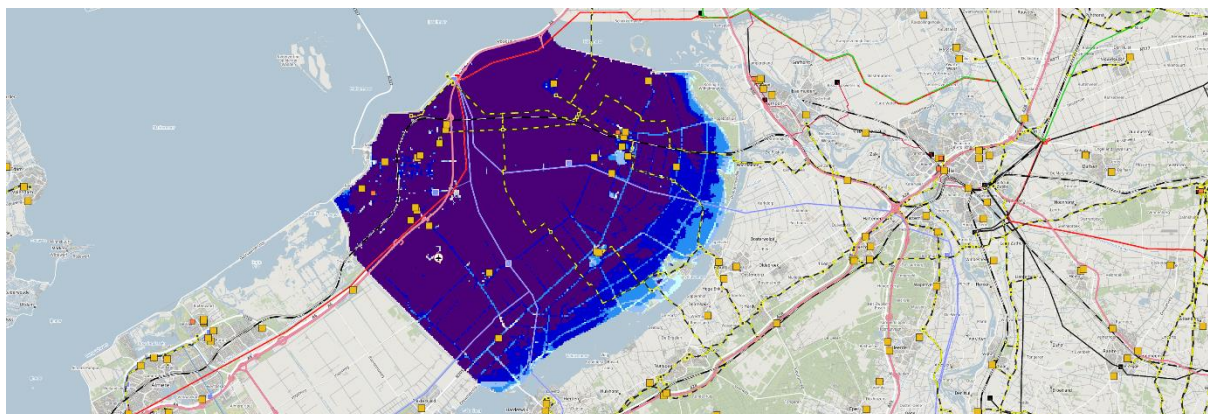
## SEXBIERUM



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Beperkt	--
Geschatte duur	Kort	Kort	--

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A31 (A), A7 (A)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

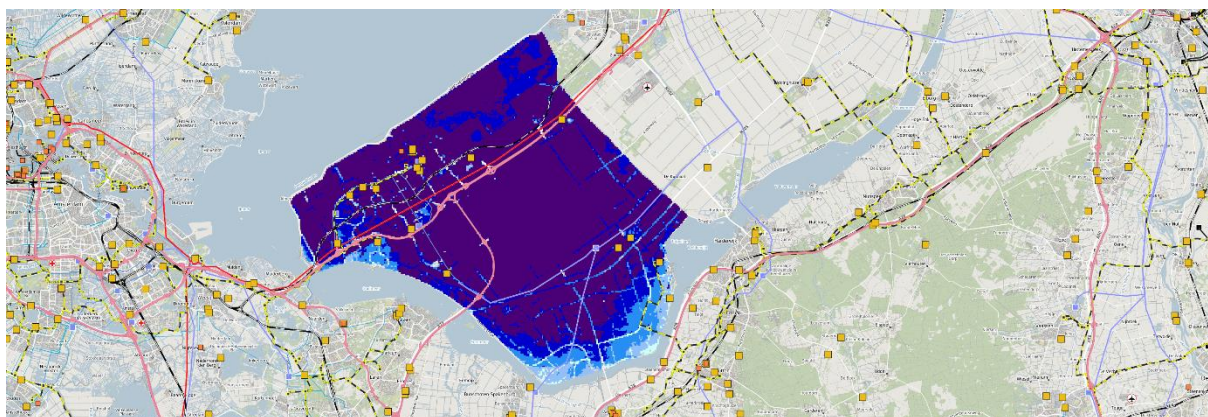
## LELYSTAD



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Beperkt	Beperkt
Geschatte duur	Kort	Kort	Kort

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A6
Impact elders:	Ja op alternatieve routes oost-west en noord-zuid

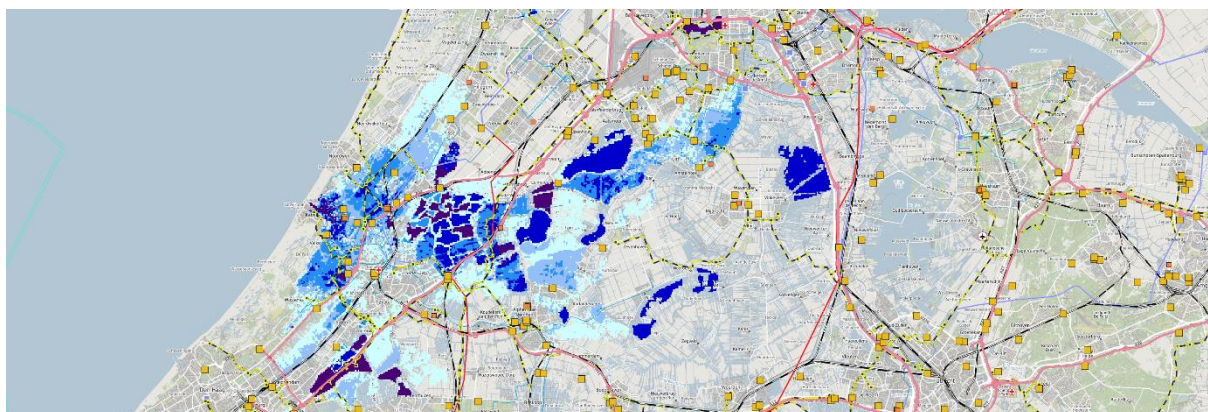
## OOSTVAARDERSDIJK\_16



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Beperkt	--
Geschatte duur	Kort	Kort	Kort

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A6 (B), A7 (B)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes noord-zuid

## KATWIJK AAN ZEE

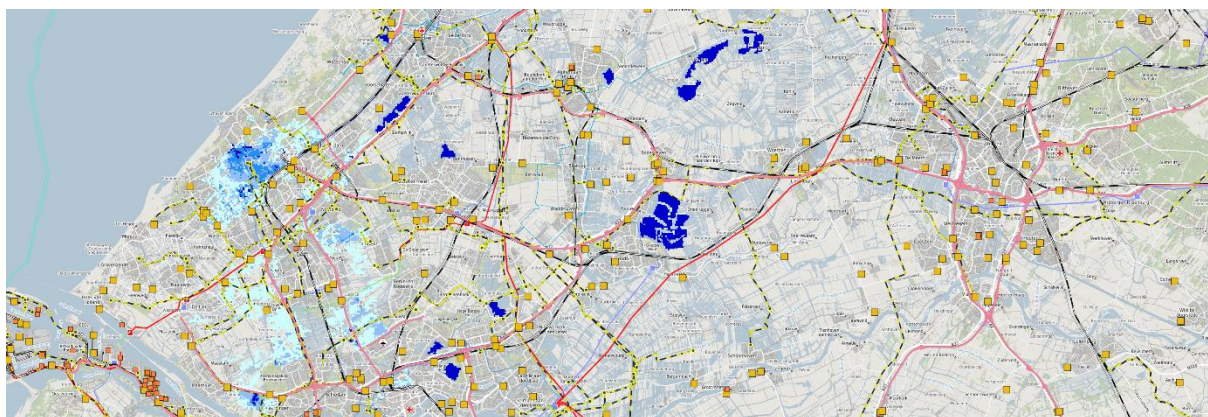


	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Omvangrijk	Omvangrijk
Geschatte duur	Kort	Lang	Lang

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A44 (B), A4 (C)
Impact elders:	Ja op alternatieve routes noord-zuid



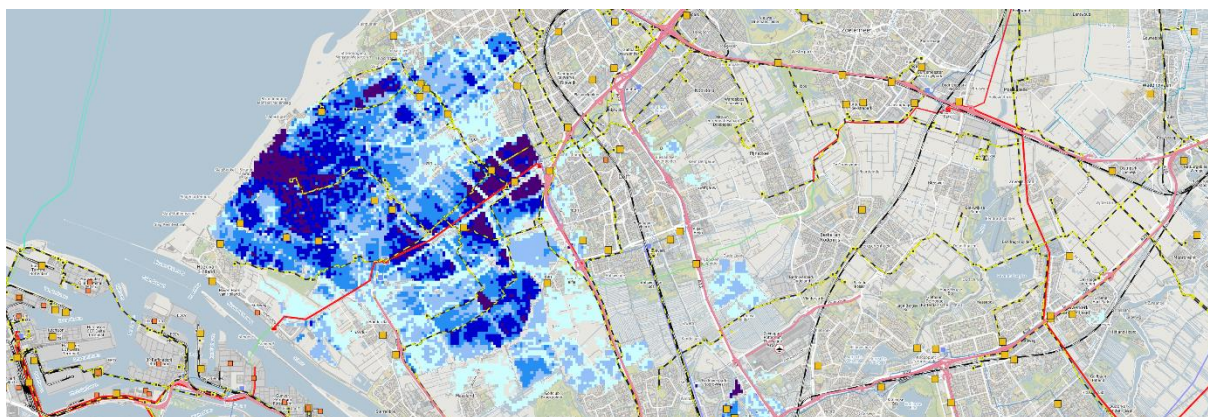
## SCHEVENINGEN UITWATERINGSSLUIS



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Beperkt	--t
Geschatte duur	Kort	Kort	--

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	Beperkte invloed op N14 (B), A12 (D), A4 (C), A13 (C)
Impact elders:	Minimaal

## TERHEIJDE



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Omvangrijk	Omvangrijk
Geschatte duur	Kort	Lang	Lang

Getroffen weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	Geen
Impact elders:	Geen

## REIMERSWAAL



	Primair gevolgen	Secundair gevolgen	Tertiaire gevolgen
Impactzone buiten overstroomd gebied	Beperkt	Omvangrijk	Omvangrijk
Geschatte duur	Geen	Lang	Lang

Getroffen Weginfrastructuur	
Hoofdwegennet	A58 (B)
Impact elders:	Ja, havenverbindingen Vlissingen/Gent-Rotterdam

## 6. Conclusie bovenregionale impactanalyse

Het is bij het opstellen van deze rapportage duidelijk geworden dat de vraag die gesteld moet worden bij de impact niet zozeer is wat door een overstroming fysiek getroffen wordt maar wat dit betekent voor de samenleving in de gebieden grenzend aan het overstroomde gebied en zelfs in heel Nederland. In het overstroomd gebied vallen bedrijven weg waardoor ook bewoners van niet overstroomde gebieden voor langere tijd zonder werk komen te zitten. Naast de economische impact geeft dit ook op sociaal-maatschappelijk gebied uitdagingen die ver buiten het fysiek getroffen gebied optreden.

Een overstroming zal altijd een impact hebben op aangrenzende gebieden. Indirect gevolgen zullen optreden waarbij in een aantal gevallen direct hulpverlening noodzakelijk is. Zo heeft stroomuitval, ook al is het binnen de hiervoor wettelijk vastgelegde normen, zeker op diegene die hiervan afhankelijk zijn voor hun gezondheid, effect. Maar ook ongewenst stil moeten leggen van bedrijfsprocessen brengt risico's met zich mee.

### Bronnen met de grootste impact

Op basis van onze globale analyse zien we dat fysieke gevolgen<sup>8</sup> zoals uitval van vitale infrastructuur, beperkt blijven tot de periferie van het overstroomde gebied. Herstel hiervan is, zoals aangegeven door betrokken verantwoordelijke partijen, binnen redelijke tijd mogelijk. De leefbaarheid van het niet overstroomde gebied zal, zeker in verhouding tot wat de gevolgen in het overstroomde gebied zijn, marginaal hierdoor worden aangetast.

De grootste impact ontstaat door het wegvallen van voorzieningen waarmee de bereikbaarheid van andere gebieden zodanig wordt beïnvloed dat hierdoor onomkeerbare gevolgen ontstaan voor de samenleving. Zo zal langdurige uitval van infrastructuur (weg, spoor, water, lucht) in een overstroomd gebied zondermeer gevolgen hebben voor de logistieke processen in ons land. Distributie van goederen, waaronder ook voedingsmiddelen, komt onder druk te staan. Ook woon-werkverkeer zal worden beperkt. Los van de vraag wat het wegvallen van werkgelegenheid in het overstroomde gebied betekent voor het niet overstroomde deel van Nederland. Uit ervaringen (o.a. afsluiten Merwedeburg A27, uitval treinverkeer Utrecht), weten we dat één obstructie in de infrastructuur al grote consequenties heeft voor de bereikbaarheid. Als we deze ervaringen extrapoleren naar een overstromingsgebied waar het gaat om meerdere vormen van mobiliteit en een veel langere uitval duur, zal dit grote gevolgen hebben voor de mensen die hiervan afhankelijk zijn. Maar ook zullen anderen hier de gevolgen van merken doordat bijv. de verkeersdruk op andere plaatsen gaat toenemen.

Feitelijk gaat het om de vraag: Wat betekent de overstroming voor de samenleving als geheel op regionale en nationale schaal? Uiteraard als eerst wat doet dit met mensen. Niet alleen de slachtoffers uit het overstroomde gebied die zonder huis, werk, opleiding en elders moeten verblijven maar juist ook de mensen die niet direct zijn getroffen maar wel gevolgen hiervan oplopen.

### Hersteltijd

Met name de hersteltijd die de overstromingen in de bovengenoemde scenario's is bepalend voor de omvang van de gevolgen. We hebben moeten concluderen dat kennis over hersteltijden van infrastructuur beperkt voor handen is. Binnen het Interreg North Sea Region programma FRAMES heeft Rijkswaterstaat een onderzoek laten doen naar de effecten van een overstroming op de A58 bij Reimerswaal (o.a. bresscenario WSN00 dp50). De hersteltijd van de waterkering (zie rapport HKV) en de conclusies uit het onderzoek impliceren dat voor het herstel van deze infrastructuur gerekend

<sup>8</sup> zie handreiking herstel en continuïteit samenleving

moet worden op minimaal een jaar. Hierbij ging het over één rijksweg met een lengte van ongeveer 20 km.

### Overstromingsscenario's met de grootste impact buiten overstroomd gebied

Als we de 17 scenario's beschouwen dan zijn er een aantal die potentieel, qua bovenregionale impact, er uit springen:

- Rivieren scenario:
  - Kasteel Amerongen
  - 2 Lek 965
  - 3 Lek 952 drk16
- Stormvloedsscenario
  - Nieuwe Merwede 971 In combinatie met Reimerswaal blokkade verbinding R'dam-Gent/Zeebrugge

Al deze scenario's hebben één gemene deler: er lopen essentiële verkeersaders doorheen. Het gaat hier om Noord-Zuid en Oost-West verbindingen die uitvallen. Spoorverkeer en wegverkeer wordt door de overstroming beperkt. Met name in de scenario's Lek 965 en Lek 952 drk16 zijn essentieel hiervoor. Het gaat hier om de ontsluiting van de randstad en het wegvallen van de Betuwelijn.

## 7. Advies

Op basis van voorgaande is het advies om op een aantal aspecten nadere stappen te zetten. Deze liggen zowel binnen het domein van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie als bij Veiligheidsregio's. Ondanks dat bij het opstellen van dit rapport een aantal zaken duidelijker zijn geworden als het gaat om de gevolgen zijn er ook nog tal van zaken minder duidelijk. Hieronder een aantal voorstellen voor vervolg acties:

### Onderzoek de relatie tussen de diverse gevolgen

Er zijn diverse rapporten die de gevolgen benoemen. Echter deze zijn veelal gericht op een financiële vertaling van de 'schade'. Primair gaat het dan om de directe gevolgen in overstroomd gebied. Bij de vaststelling van de veiligheidsnorm voor waterkeringen wordt rekening gehouden met een schade bedrag voor indirecte gevolgen. Dit gaat echter voorbij aan de inbreuk die de gevolgen kunnen hebben op het leven van mensen. Tevens is onduidelijk of gevolgen op middellange en lange termijn hierin zijn meegewogen. Het domino-effect, waarbij het ene gevolg in de samenleving een ander gevolg triggert, zou zeker voor de hierboven genoemde 5 scenario's nader geanalyseerd moeten worden. Op basis hiervan zijn mitigatie maatregelen te bepalen in het overstroombare gebied.

### Identificeer handelingsperspectieven

Om de effecten van een overstroming te verkleinen zijn maatregelen nodig die de gevolgen beperken. Hierbij gaat het om een andere mindset waarin we overstromingen accepteren en ons hierop voorbereiden. Ook in de zin dat in overstroombare gebieden cruciale objecten bestand zijn tegen overstromen of tenminste snel herstelbaar/vervangbaar zijn. Uitval van de verkeersinfrastructuur in de genoemde gebieden leidt tot grote gevolgen in de rest van Nederland of zelfs Europa. Niet alleen adaptieve maatregelen ten aanzien van bestaande infrastructuur, maar ook het toetsen of de aanleg van nieuwe infrastructuur een bijdrage levert aan de bereikbaarheid kan 'grote winst' opleveren voor het beperken van gevolgen.

Ook het toepassen van thuiswerken, waar we tijdens de coronacrisis ervaring mee op doen, kan een handelingsperspectief zijn waarmee sectoren als onderwijs en dienstverlening de gevolgen kunnen beperken. Het kijken naar hoe redundant voorzieningen zijn is van belang. Sectoren waar gezocht wordt naar (kosten)efficiency verliezen vaak hun redundantie waardoor gevolgen bij een crisis als een overstroming groter worden. Ook voorraden zijn uit economische motieven, in veel sectoren geminimaliseerd. Ook daar waar het voedsel, kleding, medicijnen etc. betreft.

### Bereid je voor op het beperken van indirecte gevolgen

Preparatie is op dit moment vooral gericht op het voorkomen van overstromingen en de acties die nodig zijn in overstroomd gebied. Om bovenregionale impact zo klein mogelijk te laten zijn is echter een verschuiving van de focus op de indirecte gevolgen nodig. Het identificeren van handelingsperspectieven (wat kunnen we doen) moet worden omgezet in uitvoerbare plannen (hoe gaan we het doen).

Het huidige Landelijke Crisisplan Hoogwater en Overstromingen is gericht op de periode van de overstroming. De structuur van de crisisorganisatie is vooral gericht op het wegnemen van de directe gevolgen in het overstroomd gebied. Afspraken over hoe leiding en coördinatie wordt gegeven op de processen en procedures nodig om de indirecte gevolgen, die optreden buiten het overstroomd gebied, te beperken zijn niet als zodanig genoemd. Juist omdat het beperken van deze gevolgen altijd een regionaal en of provinciaal niveau ontstijgt wordt het aanvullen van dit plan met dergelijke afspraken aanbevolen.

**Aan** Gertjan Winter  
**Van** Sebastiaan Barlagen en Paul van der Zwet  
**Datum** 4 maart 2022  
**Onderwerp** Impact analyse bovenregionale overstromingsscenario's

### Inleiding

In het kader van het Deltaprogramma en de ontwikkelingen op het gebied van klimaatadaptatie zijn gemeenten, veiligheidsregio's, provincies en ministeries aan het werk gegaan met diverse risicoanalyses en zogenoemde stresstesten ten aanzien van extreme weer en overstromingen. Hiervoor hebben de netbeheerders de afgelopen jaren een groot aantal vragen gekregen over de overstromingsrisico's voor het landelijk transport en regionale distributie van elektriciteit. Veel van deze vragen richtten zich op individuele hoog- of middenspanningsstations en een specifiek overstromingsscenario met de vraag in welk gebied de stroomvoorziening verstoord is en wat het effect daarvan is.

Omdat het elektriciteitssysteem een fijnmazig en verbonden netwerk is van verbindingen en stations die veelal in ringstructuren zijn opgebouwd heeft de mogelijke uitval van een individuele installatie vaak geen impact. Om tot een meer betekenisvolle impact analyse te komen is het van belang om voor de inschatting van de effecten naar het gehele overstromingsgebied te kijken en alle elektriciteitsinfrastructuur in zowel het laag, midden als hoogspanningsnet.

Om een groot deel van de vragen van betrokken stakeholders op een effectieve en efficiënte manier te beantwoorden hebben de netbeheerders het initiatief genomen om een vuistregel te ontwikkelen die de betrokken stakeholders in staat stelt om hun analyses uit te voeren. Hiervoor is een pilot uitgevoerd door TenneT en Alliander in samenwerking met de provincie Gelderland waarbij meerdere overstromingsscenario's van de Rijn en Waal voor de Betuwe zijn geanalyseerd.

Dit heeft geleid tot de volgende (voorlopige) vuistregel:

*Uitvalgebied elektriciteit = overstromingsgebied (>30cm) + enkele lokale risicogebieden*

Op verzoek van WAVE en het project impactanalyse bovenregionale overstromingsscenario's hebben TenneT en Stedin ook gekeken of deze vuistregel standhoudt bij omvangrijkere bovenregionale overstromingsscenario's. Hiervoor is gekeken naar de waterstanden op de betrokken infrastructuur en of deze naar verwachting uit zullen vallen of niet, de mogelijkheden om het net zo te 'verschakelen' dat de elektriciteit wordt omgeleid en vervolgens of er naar verwachting uitval is buiten het overstromingsgebied. Deze analyse dient als input voor de voorbereiding op grootschalige overstromingen door alle veiligheidsregio's in Nederland.

## Impact op transportnet TenneT

Hieronder wordt eerst een overzicht gepresenteerd van de 17 scenario's en de betrokken regionale netbeheerders. Vervolgens wordt aangegeven hoeveel hoogspanningsstations van TenneT in dit scenario in het overstromingsgebied zitten en of de waterstanden zodanig zijn dat hierdoor de distributie en/of transportfunctie van het station uitvalt. De laatste kolom geeft aan of de bovengenoemde vuistregel stand houdt in het betreffende scenario.

Nr.	RNB	Stations TenneT	Wel/Niet impact E-transport	Wel/Niet vuistregel
1	Alliander	Geen	Niet	
2	Alliander	4 stations	Wel	Wel
3	Alliander	2 stations	Wel	Wel
4	Alliander & Stedin	8 stations	Wel	Wel
5	Stedin	Geen	Niet	
6	Stedin	2 stations	Wel	Wel
7	Enexis	Geen	Niet	
8	Alliander	1 station	Niet	
9	Enexis	3 stations	Wel	Wel
10	Stedin	Geen	Niet	
11	Alliander	3 stations	Wel	Wel
12	Alliander	5 stations	Wel	Wel
13	Alliander	Geen	Niet	
14	Alliander	Geen	Niet	
15	Stedin	Geen	Niet	Wel
16	Stedin	Geen	Niet	Wel
17	Stedin	Geen	Niet	Wel

Van de 17 scenario's zijn er 8 scenario's met TenneT installaties in het overstromingsgebied. In scenario 8 zijn de waterstanden dusdanig laag dat de installaties van TenneT hiertegen bestand zijn.

Van de overgebleven 7 scenario's zijn de waterstanden zodanig hoog dat er mag worden aangenomen dat hierdoor de distributiefunctie naar onderliggend net van de regionale netbeheerder uitvalt. Vervolgens is gekeken in hoeverre de uitval van de distributiefunctie van deze stations kan worden opgevangen door andere stations en verbindingen rond het overstromingsgebied.

Uit de analyse blijkt vervolgens dat de vuistregel voor het hoogspanningsnet van TenneT standhoudt in alle scenario's. Alleen voor de scenario's 4 en 11 is er sprake van een lokaal risicogebied. In het geval van scenario 4 is er sprake van een risicogebied in de omgeving van Watergraafsmeer en Diemen dat buiten het overstromingsgebied ligt. In het geval van scenario 11 is er sprake van een risicogebied in de omgeving van Deventer en Rijssen waar sprake is van verminderde redundantie.

## Impact op distributienetten Stedin

Vanuit de hoogspanningsstations van TenneT wordt elektriciteit in een aantal stappen

getransformeerd naar een steeds lagere spanning en door de Regionale Netbeheerders verdeeld over de regio. Deze zogenoemde distributienetten bestaan uit honderden kleine stations die in ringstructuren onderling met elkaar verbonden zijn. Ook voor de distributienetten van Stedin is onderzocht wat de impact is.

Van de 17 scenario's zijn er 7 waarbij Stedin stations en kasten worden getroffen. Bij het bepalen van de impact is onderscheid gemaakt in twee vormen van falen:

- direct falen als gevolg van hoog water dat in aanraking komt met spanningvoerende delen
- indirect falen waarbij een station of kast spanningsloos raakt als gevolg van schade elders in het net.

Met name het tweede punt kan de geldigheid van de eerder genoemde vuistregel beïnvloeden, omdat de nettopologie – te wijze waarop stations en kasten onderling zijn verbonden – hier een bepalende factor is en niet zozeer het overstromingsscenario zelf.

Uit de onderzochte scenario's kan worden geconcludeerd dat vuistregel stand houdt. Dit betekent dat de uitval van elektriciteit grosso modo beperkt blijft tot het overstroomde gebied. In de droge gebieden is geen sprake van grootschalige uitval van elektriciteit in de distributienetten van Stedin.

Nr.	RNB	Wel/Niet impact E-distributie	Wel/Niet vuistregel
1	Alliander		
2	Alliander		
3	Alliander		
4	Alliander & Stedin	Wel	Wel
5	Stedin	Wel	Wel
6	Stedin	Wel	Wel
7	Enexis		
8	Alliander		
9	Enexis		
10	Stedin	Wel	Wel
11	Alliander		
12	Alliander		
13	Alliander		
14	Alliander		



15	Stedin	Wel	Wel
16	Stedin	Wel	Wel
17	Stedin	Wel	Wel

#### Interpretatie van uitkomsten

Op basis van de impact analyse van TenneT en Stedin van de 17 bovenregionale overstromingsscenario's blijkt dat de vuistregel in alle scenario's stand houdt. Dit betekent dat de (voorlopige) vuistregel ook in meer omvangrijke overstromingsscenario's een goede indicatie geeft van het uitvalgebied elektriciteit.

*Uitvalgebied elektriciteit = overstromingsgebied (>30cm) + enkele lokale risicogebieden*

Hiermee is de vuistregel geschikt als uitgangspunt voor de eigen analyse van de openbare orde en veiligheidseffecten van overstromingsscenario's door uiteenlopende veiligheids- en crisispartners. Hierbij is het echter wel van belang om op te merken dat als uit deze analyse lokale knelpunten komen het zinvol is om dit met de betreffende netbeheerders in te bespreken. In deze dialoog kan vervolgens onderzocht worden welke mogelijkheden er zijn om deze lokale knelpunten te mitigeren.

## Project 'Risicomitigatie overstromingen telecomsector'

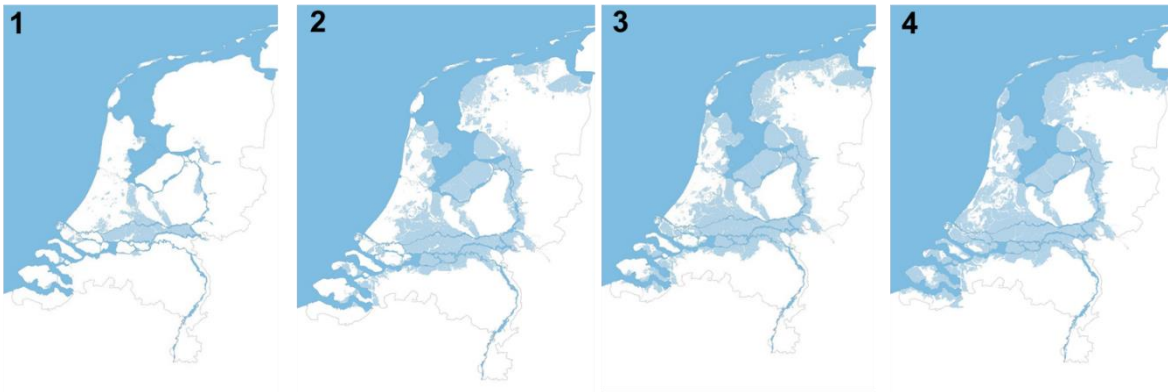
Door klimaatverandering komen weersextremen vaker en heftiger voor, met mogelijke schade voor de gebouwde omgeving en infrastructuur als gevolg. Reden voor Agentschap Telecom om te kijken wat de mogelijke impact van overstromingen is op de digitale infrastructuur. Zij heeft dat inzichtelijk gemaakt in het project 'Risicomitigatie overstromingen telecomsector'.

Het project bestaat uit twee fasen. De doelstelling van de eerste fase is om globaal inzicht te krijgen in overstromingen en de impact daarvan op de telecominfrastructuur. Fase 2 bestaat uit het in detail uitwerken van een aantal detailscenario's. Fase 1 is inmiddels afgerond.

### Bevindingen fase 1 project 'Risicomitigatie overstromingen telecomsector'

#### Werkwijze

Het LIWO (Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen) heeft vier kansscenario's op overstromingen ontwikkeld (1:1op100 jaar; 2:1op1000 jaar; 3:1op10.000 jaar; 4:1op100.000 jaar)



Deze vier (LIWO) overstromingsscenario's<sup>9</sup> zijn gebruikt om te onderzoeken wat globaal de impact is van een overstroming op:

- 1) De fysieke locaties binnen het kernnetwerk van telecomproviders. Een kernnetwerk bestaat uit doorgaans uit landelijke en regionale (data)centers.
2. De verbindingen tussen deze fysieke locaties
3. De interconnecties (koppelingen tussen kernnetwerken)

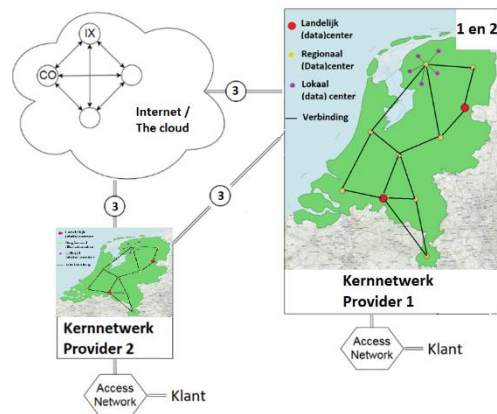
De analyse heeft plaatsgevonden door de fysieke telecominfrastructuur (gebouwen/centrales/datacenters) op deze vier overstromingskanskaarten te plotten en vervolgens de impact per object te bepalen.

#### Aannames

Bij de analyses zijn de volgende drie aannames gedaan

*Aanname 1. Waterdiepte van  $\geq 20$  cm = overstroomd.*

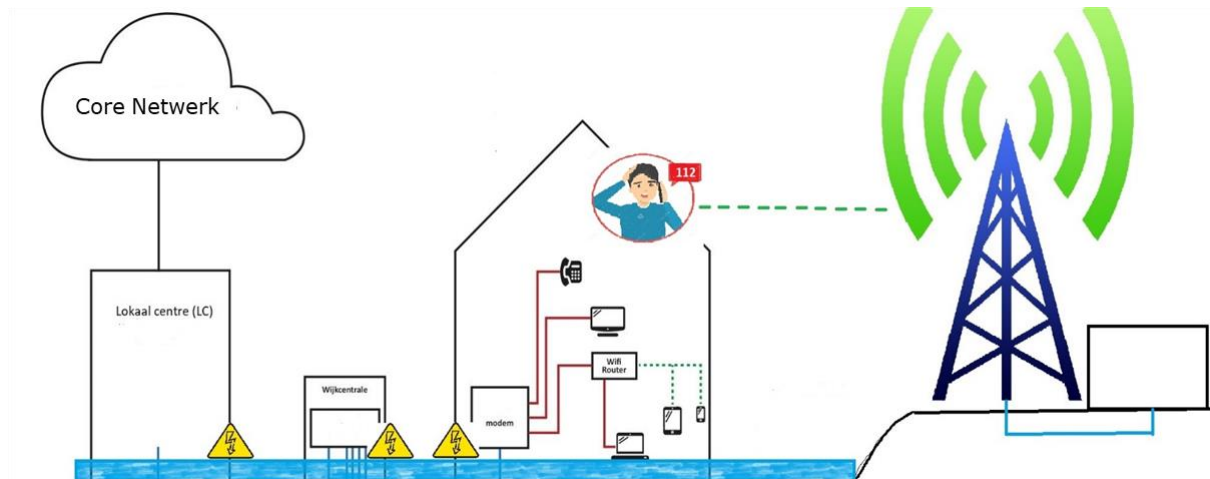
Wanneer een telecomgebouw/centrale/datacenterstaat in een gebied met een waterdiepte van  $\geq 20$  cm dan wordt deze locatie als overstroomd beschouwd. Het gevolg is dat de telecomvoorzieningen op deze locatie uitvallen. Wanneer uitval van een specifieke locatie een grote impact heeft op de dienstverlening is nader onderzoek nodig om te bepalen of deze locatie bestand is tegen de desbetreffende waterhoogte.



<sup>9</sup> Zie website: <https://www.risicokaart.nl/welke-risicos-zijn-er/risico-overstroming>

### *Aanname 2. Geen elektriciteit in overstroomd gebied.*

De werking van de publieke telecominfrastructuur is afhankelijk van de stroomvoorziening. In deze analyse wordt er vanuit gegaan dat er geen elektriciteit is in overstroomd gebied. Locaties in gebieden met een waterdiepte van  $\geq 20$  cm hebben geen stroomvoorziening via het stroomnet. Daarnaast is het waarschijnlijk dat door uitschakeling van de stroomvoorziening het stroomuitvalgebied groter is dan het overstromingsgebied.



### *Aanname 3. Kabelverbindingen bestand tegen water.*

In deze analyse wordt er vanuit gegaan dat de kabels voor verbindingen tussen de locaties bestand zijn tegen water. Dit betekent dat verwacht wordt dat de kabelverbindingen die in overstroomd gebied liggen blijven functioneren.

### **Algemene bevindingen impact overstroming op de publieke telecominfrastructuur**

Door middel van de impactanalyse is globaal inzicht verkregen in de impact van een overstroming op de publieke telecominfrastructuur. De volgende algemene bevindingen komen voort uit deze analyse:

#### *1. Geen uitval van het kernnetwerk van de publieke telecominfrastructuur bij een overstroming*

Uit de impactanalyse blijkt dat de kans dat een overstroming leidt tot grootschalige (landelijke) telecomuitval nihil is (kans is kleiner dan 1/100.000 jaar). Het kernnetwerk is het belangrijkste onderdeel van publieke telecominfrastructuur. Hier staan de platformen voor het realiseren van de vaste en mobiele telecomdiensten. Ook de interconnecties tussen telecomaanbieders vinden hier plaats. Uit de impactanalyse blijkt dat de kans dat een overstroming leidt tot landelijke telecomuitval nihil is (kans is kleiner dan 1/100.000 jaar). Wanneer één van de locaties van het kernnetwerk overstroomd raakt, is er altijd een andere locatie die de dienstverlening over kan nemen. Door het wegvallen van de redundantie is het kernnetwerk wel extra kwetsbaar voor andere verstoringen die tegelijkertijd optreden.

#### *2. Geen uitval van het regionale netwerk van de publieke telecominfrastructuur bij een overstroming*

Uit de impactanalyse blijkt dat de kans dat een overstroming leidt tot grootschalige regionale<sup>10</sup> telecomuitval nihil is. Dit komt omdat de fysieke onderdelen (datacenters, glasvezelverbindingen) van het kernnetwerk en regionale netwerk redundant zijn uitgevoerd. Wel zijn in de regio Noord, Oost en Zuid Nederland een aantal fysieke locaties zeer belangrijk voor de dienstverlening. Net als bij het treinspoornetwerk, zijn er minder verbindingen in en naar deze regio's dan in de regio's West en Midden Nederland. Dit betekent dat bij uitval van een fysieke locatie die belangrijk is voor een bepaalde regio de redundantie voor deze regio wegvalt. Het netwerk is dan extra kwetsbaar

<sup>10</sup> Met regionaal wordt een gebied bedoeld dat zich kan uitstrekken over meerdere provincies. Bijvoorbeeld Oost- of Noord-Nederland

voor andere verstoringen die tegelijkertijd optreden.

*3. Bij een overstroming valt het lokale netwerk van de publieke telecommunifrastructuur uit.*

De impactanalyse laat zien dat bij een overstroming uitval van het telecomnetwerk beperkt blijft tot de omgeving binnen en rond het overstromingsgebied. In het overstromingsgebied valt het accesnetwerk uit. Dit netwerk is niet redundant uitgevoerd. De basisstations buiten het overstromingsgebied kunnen langs de randen en gedeeltelijk in het overstroomde gebied (afhankelijk van de lokale situatie) wel beperkt mobiel bereik bieden. Een detailanalyse per overstromingsscenario is nodig om exact te kunnen aangeven waar de telecommunicatie uitvalt en welke maatregelen en handelingsperspectieven bij een crisis mogelijk zijn.

### Netwerk categorieën hoofwegennet

#### HWN

#### Netwerkcategorieën

RWS heeft in overleg met DGB de netwerkcategorieën ontwikkeld. Hierin wordt het hoofwegennet onderverdeeld in vier categorieën van wegvakken die ieder een afwijkende functie en prestatieniveau kennen.

Er is de volgende onderverdeling gehanteerd bij het opstellen van de netwerkcategorisering:

- Rood (D): Ringen; cruciale schakels voor doorstroming omliggende wegennet in de belangrijkste stedelijke regio's met concentratie van mainports (uit SVIR)
- Oranje (C): Verbindingen met hoge intensiteiten en groot belang vanuit ruimtelijk economisch beleid
- Groen (B): Verbindingen met 'medium' intensiteiten en belang vanuit ruimtelijk economisch beleid
- Blauw (A): Verbindingen met lage intensiteiten en geringer belang vanuit ruimtelijk economisch beleid.

## OVERIGE GERAADPLEEGDE DOCUMENTEN:

[Vorbereiding van Brzo bedrijven op klimaatverandering | RIVM](#)

[De impact van overstromingen op de drinkwatervoorziening \(rivm.nl\)](#)

[Eindrapport FRAMES Reimerswaal \(zeeland.nl\)](#)

[Rapport | Hoogwater 2021 Feiten en Duiding - Spatial adaptation \(klimaatadaptatienederland.nl\)](#)