

Casus  
Afstemming  
lange termijn -  
programmering  
dijken, kabels  
en leidingen



De kracht  
van data delen



Casus  
Afstemming  
lange termijn -  
programmering  
dijken, kabels  
en leidingen

De kracht van data delen

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Doel van de casus.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Behoeften.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Nadere uitwerking van de casus .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Werkwijze.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Het verzamelen van data.....</b>	<b>8</b>
Het visualiseren van data in een GIS omgeving.....	10
Het analyseren van de data.....	12
Het presenteren van de data in ArcGIS Online .....	18
Aanvullende kabel- en leiding informatie voor Wolferen-Sprok.....	19
<b>7. Conclusies en aanbevelingen.....</b>	<b>21</b>
Conclusies.....	21
Aanbevelingen.....	24
<b>8. Uitwerking systematiek .....</b>	<b>27</b>
<b>Bijlage 1: Lijst van belangrijke broninformatie .....</b>	<b>30</b>
<b>Colofon .....</b>	<b>31</b>

# 1. Inleiding

In het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), een alliantie van het Rijk en de gezamenlijke waterschappen, werken we aan dijkversterkingen voor de primaire waterkeringen. De opgave is fors: tot 2050 is het vooruitzicht om circa 1.100 kilometer primaire waterkerkering te versterken. Om het programma te realiseren is het noodzakelijk om te (blijven) zoeken naar slimme en innovatieve oplossingen. De ervaring leert dat kabels en leidingen hierbij tot de toprisico's behoren. Het gaat dan vooral over uitvoeringsrisico's en veiligheidsrisico's. Door de programmadirectie is een Kennis en Innovatie Agenda opgesteld waarin staat beschreven hoe ontwikkeling van kennis en innovatie wordt georganiseerd. Om het 'gedoe' rond kabels en leidingen bij dijkversterkingen in het HWBP op te lossen is de Project Overstijgende Verkenning Kabels & Leidingen (POV K&L) opgezet.

In 2017 is de POV K&L gestart met als kernboodschap:

***Verbinden van de werelden van waterkeringbeheerders en netbeheerders om samen kabels en leidingen zorgvuldig, toekomstbestendig en veilig in te passen in waterkeringen en bij dijkversterkingen tegen de laagst maatschappelijke kosten.***

De POV K&L eindigt op 31 december 2020 en werkt ook aan de oprichting van een innovatieve strategische samenwerking die in de verdere toekomst de werkwijze van de POV K&L voortzet. Hierbij is het van essentieel belang dat zowel keringbeheerders als netbeheerders zijn vertegenwoordigd. Ter voorbereiding van deze enorme uitdaging is van januari tot juli 2020 de pilot ISS ('Innovatieve Strategische Samenwerking K&L in dijken') uitgevoerd met als doel om bouwstenen op te leveren voor het Plan van Aanpak voor de beoogde strategische samenwerking.

In de pilot ISS zijn onder andere twee concrete casussen uitgevoerd, met als voornaamste doel om te verkennen wat ervoor nodig is om de beoogde strategische samenwerking K&L te realiseren. Een mooie bijvangst is dat er ook een tastbaar resultaat is opgeleverd, die bijdraagt aan de behoeften van zowel waterkeringbeheerders als netbeheerders.

Voorliggend document betreft het resultaat van de casus 'Afstemming lange termijn-programmering dijken, kabels en leidingen'. De casus geeft in eerste instantie invulling aan de behoefte om inzicht te hebben in de lange termijn-programmering van de Gasunie en Waterschap Rivierenland, waardoor beoogde toekomstige werkzaamheden aan de dijken en kabels en leidingen in en rond dijken op elkaar kunnen worden afgestemd. Hierbij zoomen we in op het delen van geografische informatie waarbij de ligging van de versterkingsprojecten en de kabels en leidingen in een versterkingsopgave naast elkaar worden gelegd en waarbij de knelpunten zichtbaar worden gemaakt.

## 2. Doel van de casus

Doel is een systematiek te ontwikkelen die de lange termijn-programmering van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) en netbeheerders van kabels en leidingen (K&L) met elkaar combineert. De systematiek beschrijft tevens de acties die doorlopen moeten worden om de planningen op elkaar aan te laten sluiten. Twee onderdelen van de systematiek zijn:

- Elkaar informeren voor zowel beleid als planning
- Uitvoeren van acties op de werkvloer voor zowel assetmanagers als kering beheerders

Een praktische invulling in deze casus is het vergelijken van de datasets van HWBP en netbeheerder Gasunie. Deze te analyseren en hieruit conclusies te verbinden. De resultaten van de casus fungeren als praatplaat voor de te ontwikkelen systematiek in het kader van de genoemde pilot 'Innovatieve Strategische Samenwerking K&L in dijken'

De casus wordt uitgevoerd met Waterschap Rivierenland (WRSL) en de Gasunie binnen het gebied van Waterschap Rivierenland.

### 3. Behoeften

Onderdeel van de casus is een korte inventarisatie van de behoeften van zowel HWBP, WRSL en de Gasunie. Op 28 mei 2020 is hierover overleg geweest waarbij de belangrijkste conclusies zijn:

- Het waterschap wil een volledig beeld hebben over wat wanneer gepland is, dat geldt zowel voor de versterkingsprojecten als voor de ontwerp/revisie projecten van nieuwe kabels en leidingen alsmede voor interne, vaak regionale, projecten binnen het waterschap.
- De plannings van zowel HWBP-versterkingsprojecten, leidingprojecten van netbeheerders als uitvoeringsprogramma's van het waterschap zouden bij elkaar gevoegd moeten worden om tot een meerjarige uitvoeringsplanning/programma te komen.
- Op welke locaties kruisen/beïnvloeden de diverse zones (leggerzone/ veiligheidszone/ verstoringszone/ stabiliteitszone) elkaar en waar vinden zowel dijkversterkingsprojecten als leidingprojecten plaats. De locatie en omvang is hierbij van belang.
- Het meenemen van de locatie van (toekomstige) leidingprojecten als extra criterium voor de programmering van HWBP-versterkingsprojecten zodanig dat maar één keer "de schop in de grond hoeft".

## 4. Nadere uitwerking van de casus

Tijdens hetzelfde overleg op 28 mei 2020 is afgesproken dat de volgende drie stappen in de geografische uitwerking van de casus worden uitgevoerd:

- Stap 1: combineren van de WRSL leggerzone waterschap met de leidingen van de Gasunie en analyseren waar ze elkaar kruisen ze elkaar.
- Stap 2: kijken naar de planningscyclus van het HWBP en deze gebruiken om bestaand en toekomstige knelpunten te bepalen.
- Stap 3: Dit uitwerken voor het dijktraject Wolferen-Sprok en dit uitwerken voor toekomstige dijkversterkingsprojecten en leidingprojecten.

Indien mogelijk, en beschikbaar, ook data van andere leidingbeheerders meenemen.

## 5. Werkwijze

Als platform voor de uitwerking van de casus is gekozen voor ArcGIS Online. Hiermee is het mogelijk om geografische informatie beschikbaar te maken ook voor niet-GISsers in een Internet omgeving.

De werkwijze bestaat uit de volgende stappen:

1. Het verzamelen van data
2. Het visualiseren van data in een GIS-omgeving
3. Het analyseren van de data
4. Het presenteren van de data en de resultaten van de analyses in ArcGIS Online
5. Aanvullende kabel- en leiding informatie verzamelen voor het dijktraject Wolferen-Sprok via KLIC (Kabel en Leiding Informatie Centrum)



## 6. Het verzamelen van data

De volgende data zijn verzameld:

- Data betreffende de gas hoofdtransportleiding - en het regionaal gas transportleiding netwerk alsmede niet-gasvoerende buisleidingen en elektrische kabels zijn door Gasunie ter beschikking gesteld. Deze bevat informatie over ligging, bouwjaar, diameter, wanddikte, materiaal et cetera. De data zijn beschikbaar als lijn en als punten. Deze laatste bevatten de diepteligging van de kabels en leidingen
- Data betreffende de elektriciteitsnetten van Liander. Het betreft hier een Open Data set die gedownload kan worden van: <https://www.liander.nl/partners/datadiensten/open-data/data/liggingsgegevens-elektriciteitsnetten>. Het betreft informatie over:
  - HS voor hoogspanning ( $\geq 50$  kV).
  - MS voor middenspanning ( $\geq 400$  Volt,  $< 50$  kV).
  - LS voor laagspanning ( $< 400$  Volt)
- Data betreffende de elektriciteitsnetten van Stedin. Het betreft hier een Open Data set die gedownload kan worden van: <https://www.stedin.net/zakelijk/open-data/liggingsdata-kabels-en-leidingen>. Het betreft informatie over:
  - HS voor hoogspanning ( $\geq 50$  kV).
  - MS voor middenspanning ( $\geq 400$  Volt,  $< 50$  kV).
  - LS voor laagspanning ( $< 400$  Volt)
- Data betreffende de elektriciteitsnetten van Enexis. Het betreft hier een Open Data set die gedownload kan worden van: <https://www.enexis.nl/over-ons/wat-bieden-we/andere-diensten/open-data>. Het betreft informatie over:
  - HS stations voor hoogspanning ( $\geq 50$  kV).
  - MS voor middenspanning ( $\geq 400$  Volt,  $< 50$  kV).
  - LS voor laagspanning ( $< 400$  Volt)
- Data betreffende de TenneT hoogspanningsassets. Het betreft hier een zogeheten Feature Service van TeneT TSO BV die beschikbaar wordt gesteld via ArcGIS Online. Het betreft informatie over:
  - Mast: Een constructie voor het dragen van Fasegeleider, Bliksemdraad en Compensatiegeleider op een veilige afstand van de grond.
  - Bliksemdraad: Een geleider in een hoogspanningslijn voor het afleiden van blikseminslag via één of twee mastlichamen naar de aardpotentiala. Kan ook in combinatie met een glasvezel (OPGW) zijn uitgevoerd.
  - Hoogspanning leiding (bovengronds): Een fasegeleider is een samenstel van een of meer bovengrondse geleiders waarmee elektriciteit getransporteerd wordt.
  - Hoogspanning kabel (ondergronds): Een kabel is een component met één of meerdere geïsoleerde geleiders, welke grotendeels ondergronds ligt. Een kabel eindigt bij een kabeleindsluiting of een HSmof.
  - Opstijgpunt: De locatie waarop een circuit overgaat van ondergronds naar bovengronds.
  - Station: Een station is een locatie waar verbindingen samenkomen teneinde elektriciteit te kunnen transporteren of om te zetten van spanningsniveau. Er is sprake van een station wanneer de werkzame vermogensstroom kan worden beïnvloed, daarvoor moet minimaal een vermogensschakelaar of vermogenstransformator aanwezig zijn. Alleen indien een van deze componenten in beheer of eigendom is van TenneT is sprake van een TenneT station. Aan een station wordt het hoogst voorkomende spanningsniveau
























toegekend, er moet echter wel sprake zijn van een station op dat spanningsniveau.

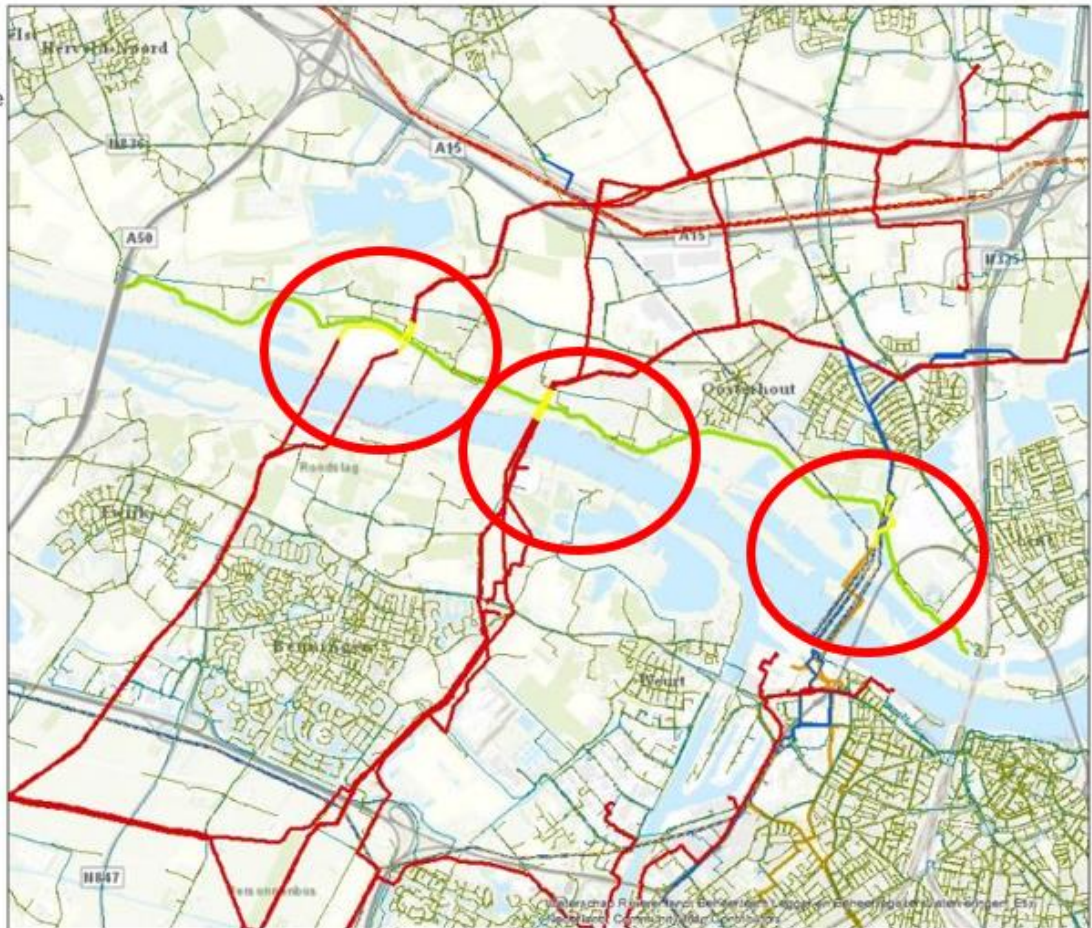
- Data van de Defensie Pijpleiding Organisatie, die het transport verzorgt en bewaakt van vliegtuigbrandstoffen naar militaire en civiele vliegvelden via een eigen pijpleidingnetwerk in de grond. Deze informatie is afkomstig van de Signaleringskaart Externe Veiligheid.
- Legger waterkering vastgesteld van WRSL. Het betreft hier een zogeheten Feature Service van WRSL die beschikbaar wordt gesteld via ArcGIS Online. Het betreft o.a. informatie over:
  - De vastgestelde beschermingszone en buitenbeschermingszone van de primaire, regionale en overige waterkeringen
- Het versterkingsprogramma 2019-2014 van het HWBP. Dit programma bevat de beoogde versterkingsprojecten voor de periode 2019-2024.
- De grondslag voor het nieuwe versterkingsprogramma 2021-2026. Deze grondslag bevat de concept versterkingsprojecten voor de periode 2021-2026.

## Het visualiseren van data in een GIS omgeving

Voor een goede overgang naar ArcGIS online wordt ArcGIS gebruikt om de data te visualiseren. Voor het dijktraject Wolferen-Sprok ziet dat er dan als volgt uit:

### Legenda

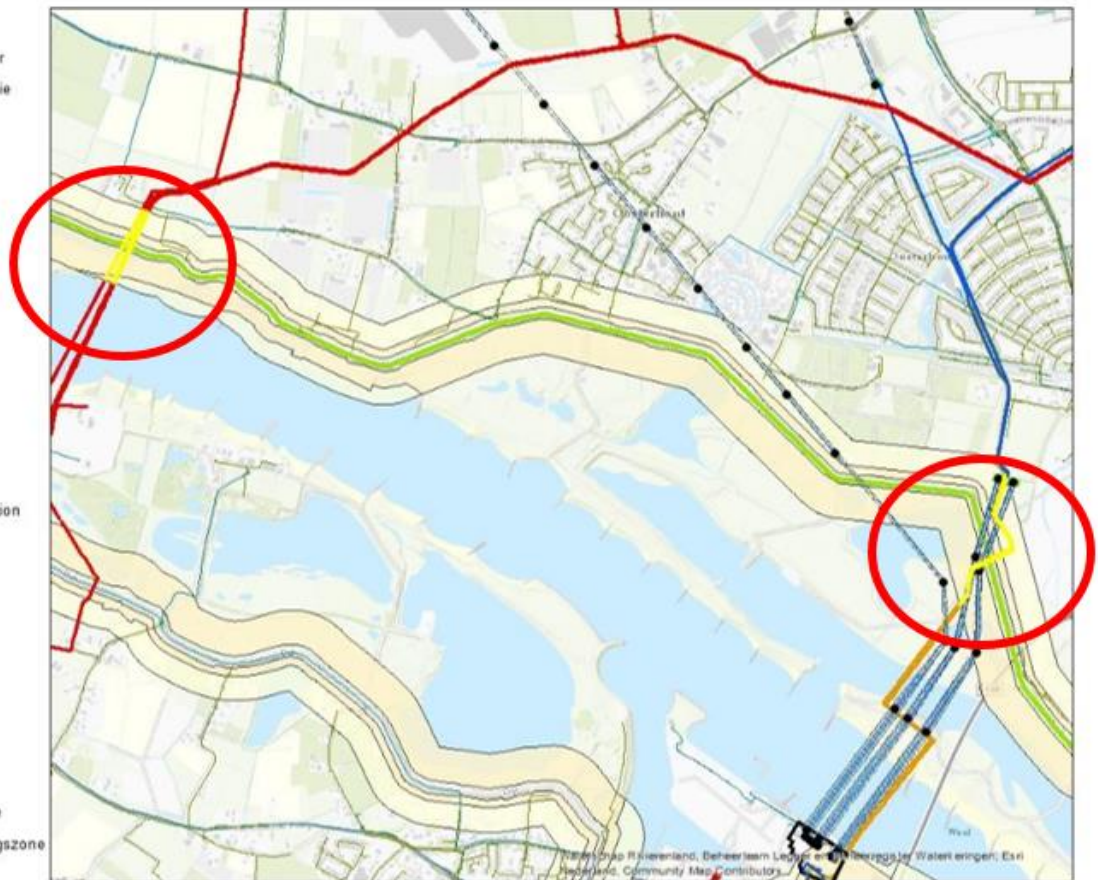
-  Knelpunten Liander
-  Knelpunten Gasunie
-  Gasunie leidingen
-  Bliksemdraad
-  110 kV bg
-  150 kV bg
-  220 kV bg
-  380 kV bg
-  110 kV og
-  150 kV og
-  220 kV og
-  380 kV og
-  450 kV og
-  Opstijgpunt
-  Enexis\_LS
-  Stedin\_LS
-  Liander\_LS
-  Enexis\_MS
-  Stedin\_MS
-  Liander\_MS
-  Stedin\_HS
-  Liander\_HS
-  WolferenSprok



En ingezoomd op het dijktraject:

### Legenda

-  Kneipunten Liander
-  Kneipunten Gasunie
-  Gasunie leidingen
-  Mast/portaal
-  Bliksemdraad
-  110 kV bg
-  150 kV bg
-  220 kV bg
-  380 kV bg
-  110 kV og
-  150 kV og
-  220 kV og
-  380 kV og
-  450 kV og
-  Opstijppunt
-  Hoogspanning station
-  Enexis\_LS
-  Stedin\_LS
-  Liander\_LS
-  Enexis\_MS
-  Stedin\_MS
-  Liander\_MS
-  Stedin\_HS
-  Liander\_HS
-  WolferenSprok
-  Beschermingszone
-  Buitenbeschermingszone



## Het analyseren van de data

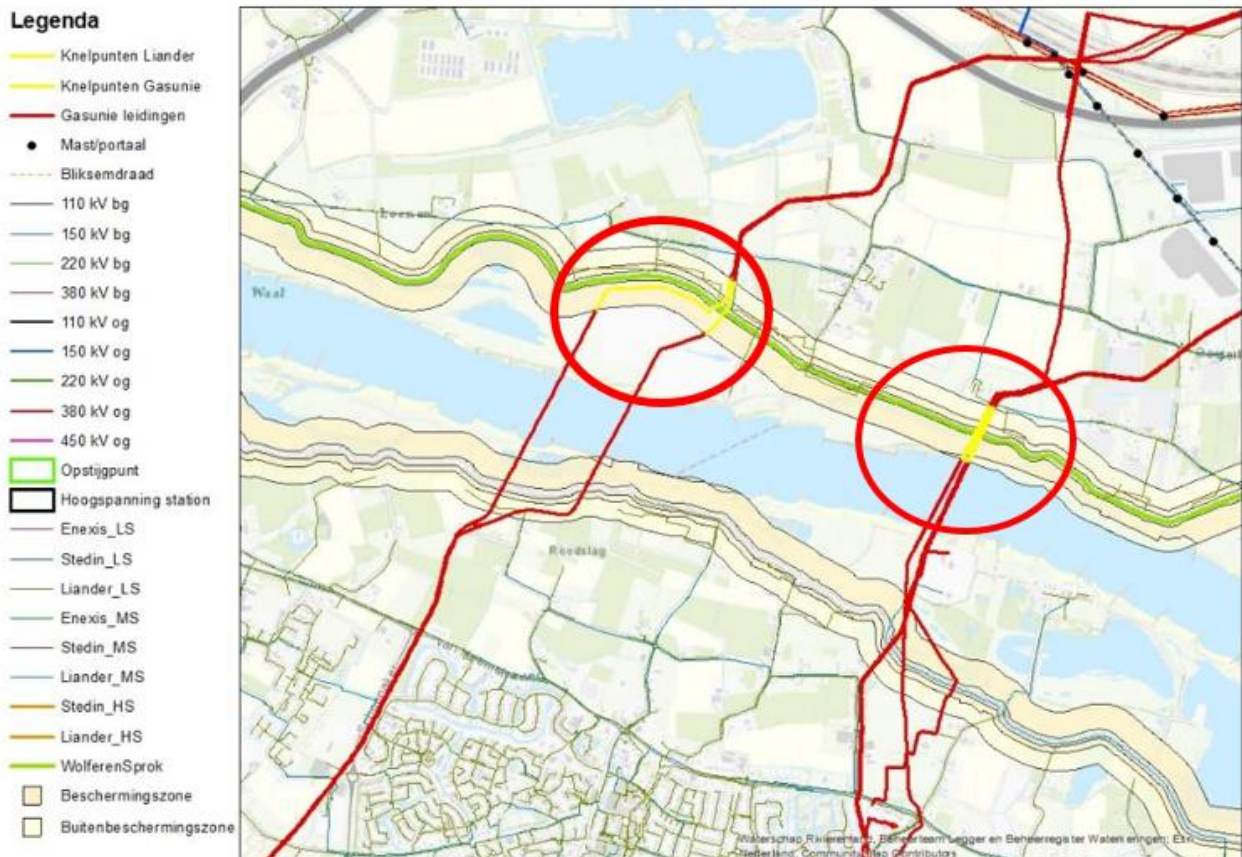
De data zijn gebruikt om de mogelijke knelpunten te signaleren. Hierbij is gebruik gemaakt van de standaard GIS functionaliteit om kruisende lijnen (de leidinginformatie van Gasunie, Liander en Stedin) en vlakken (de leggerzone) te detecteren en deze dan als apart GIS bestand te kunnen opslaan. Deze analyse is uitgevoerd in drievoud:

- Voor het dijktraject Wolferen-Sprok
- Voor de versterkingsprojecten waarvan de verkenning start in 2020 of later
- Voor de nieuw te ontwerpen gasleidingen van de Gasunie

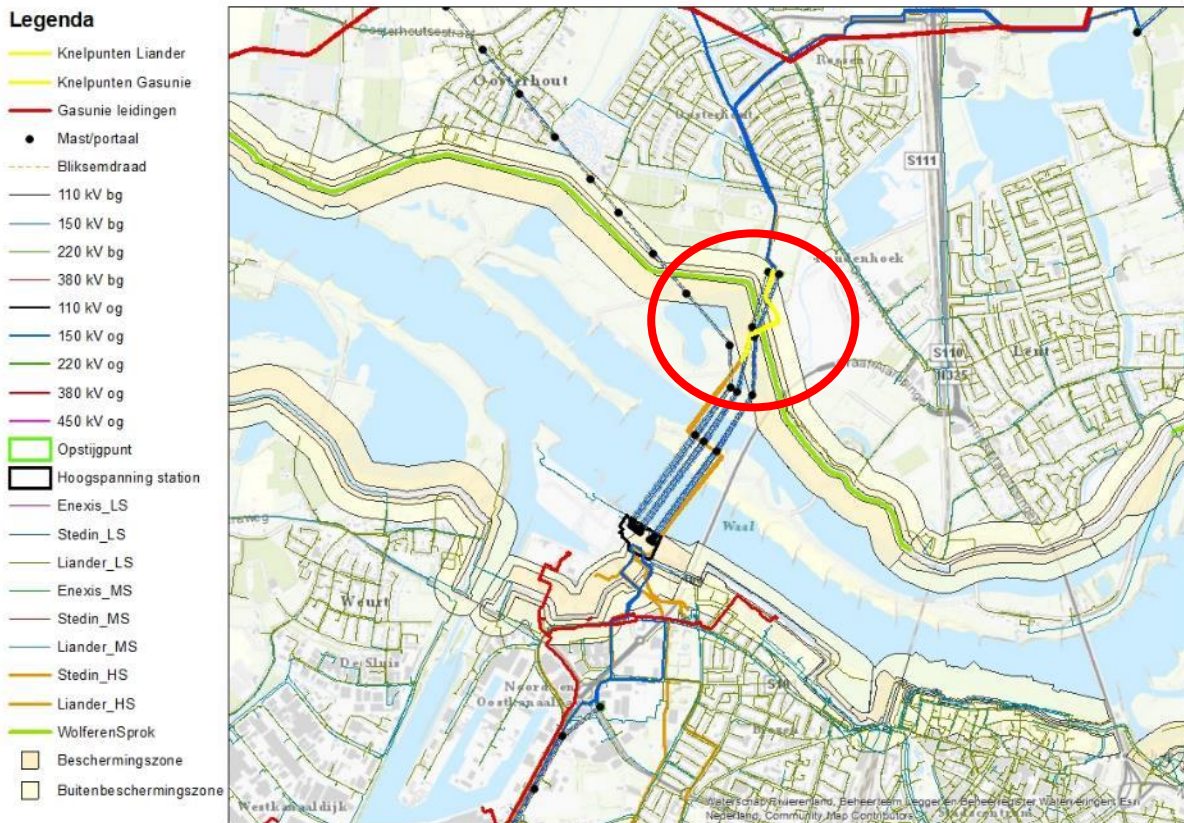
Dat leidt tot de volgende resultaten voor de eerste twee analyses:

Knelpunten analyse					op basis van gis data binnen leggerzone		
					lengte knelpunt in km		
Traject	verkenning	planuitwerking	realisatie		Gasunie	Liander	Stedin
Wolferen Sprok	2015	2018	2020		2,134	1,233	
					Gasunie	Liander	Stedin
Gorinchem-Sliedrecht	2020	2023	2025				9,214
Everdingen-Ravenswaaij	2022	2025	2027				
Heerenwaardense-Afsluitdijk	2022	2025	2027				
Sliedrecht-Kinderdijk	2023	2026	2028		2,731		8,434
					2,731		17,648

Voor Wolferen-Sprok gaat het om de volgende knelpunten (hier in geel aangegeven en rood omcirkeld in de kaart) met de Gasunie:



En voor Liander:



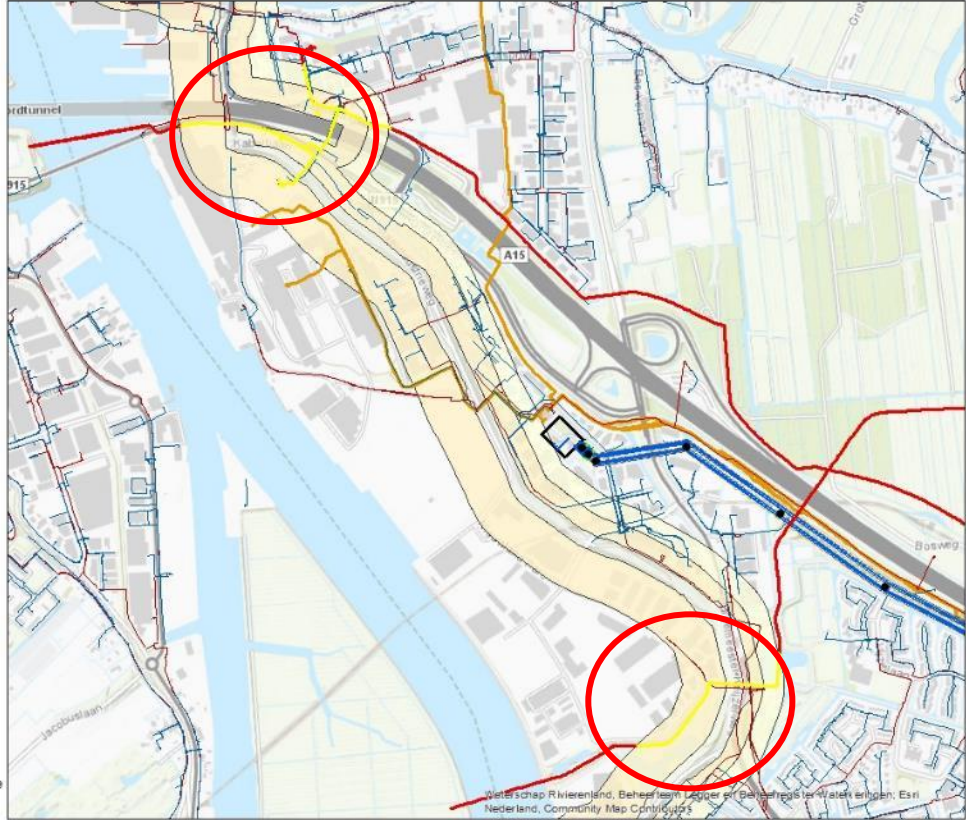
Ook TenneT kruist het traject Wolferen-Sprok. Hier is geen analyse voor uitgevoerd.

Eenzelfde soort analyse is uitgevoerd voor de gebieden waar de verkenning voor het dijkversterkingsproject is gestart in 2020 of zal starten na 2020. Dat is gebeurd voor de dijkversterkingsprojecten die de leidinginformatie van Gasunie en Stedin kruisen of raken. Op het zicht doet zich geen conflict voor met de Defensie leidingen. Op het dijktraject Sliedrecht-Kinderdijk zijn er 4 locaties waar de leidingen van TenneT de versterkingsproject kruisen dan wel raken. Het betreft hier bovengrondse 150 kV en 380 kV leidingen.

De gebieden waar de verkenning gestart is op of na 2020 zijn de volgende knelpunten met de Gasunie (hier in geel aangegeven en rood omcirkeld in de kaart) berekend:

**Legenda**

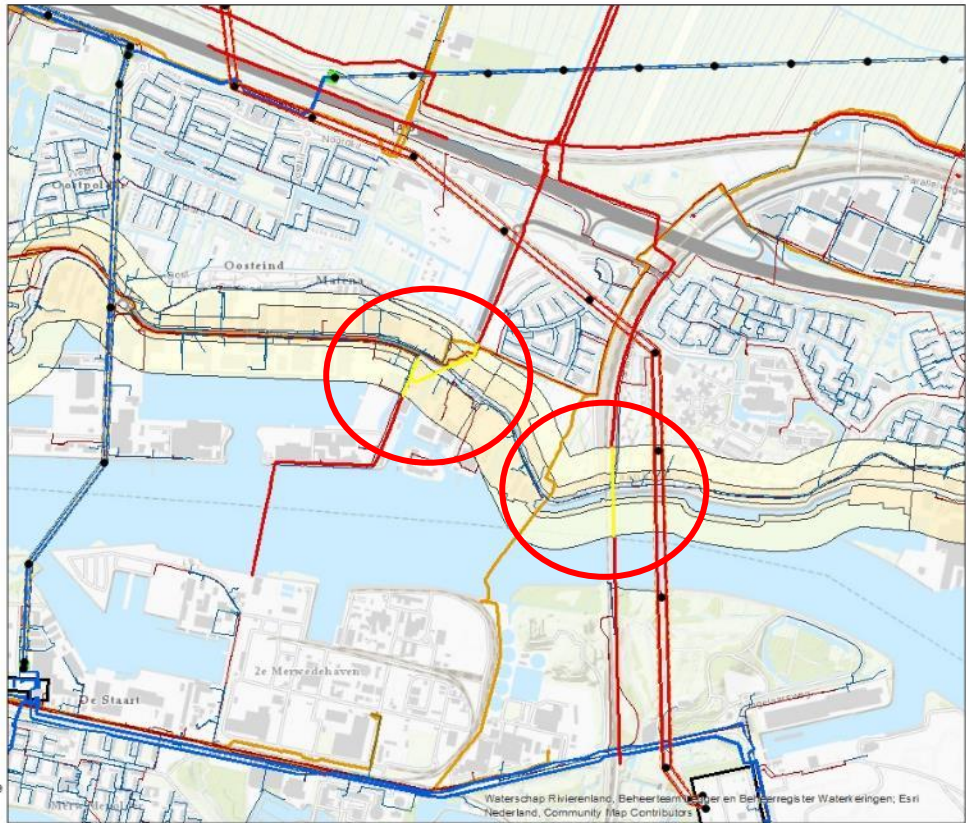
- Knelpunten Liander
- Knelpunten Gasunie
- Gasunie leidingen
- Mast/portaal
- - - - - Bliksemdraad
- 110 kV bg
- 150 kV bg
- 220 kV bg
- 380 kV bg
- 110 kV og
- 150 kV og
- 220 kV og
- 380 kV og
- 450 kV og
- Opstijppunt
- Hoogspanning station
- Enexis\_LS
- Stedin\_LS
- Liander\_LS
- Enexis\_MS
- Stedin\_MS
- Liander\_MS
- Stedin\_HS
- Liander\_HS
- WolferenSprok
- Beschermingszone
- Buitenbeschermingszone



En

**Legenda**

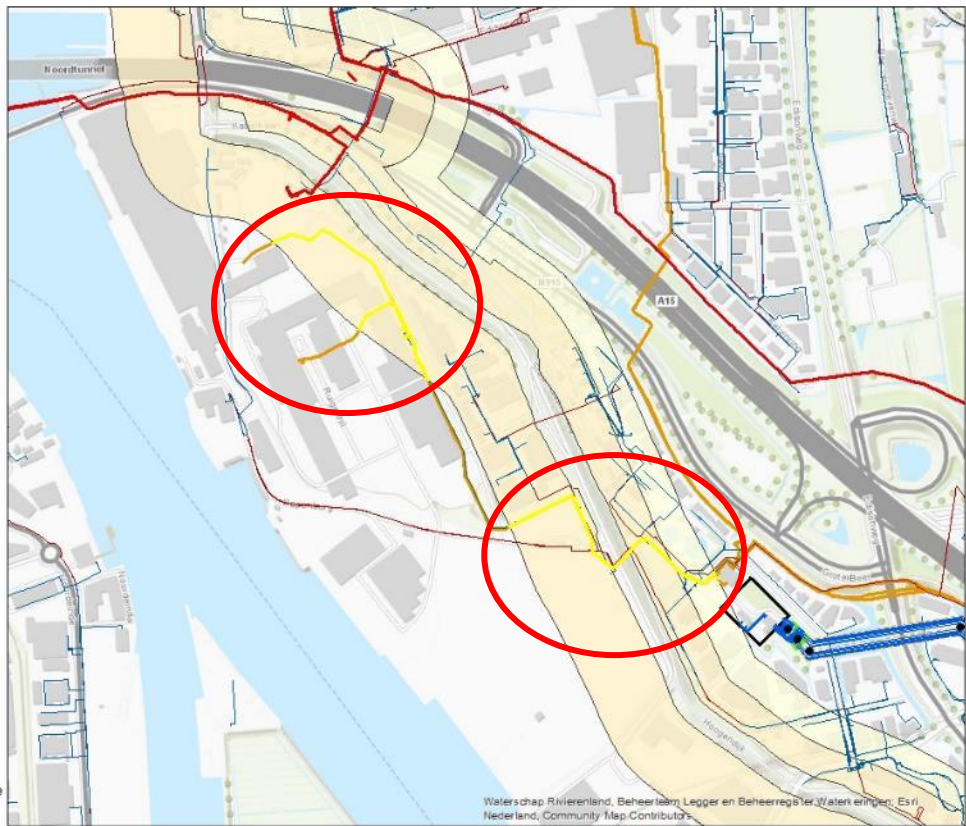
- Knelpunten Liander
- Knelpunten Gasunie
- Gasunie leidingen
- Mast/portaal
- - - - - Bliksemdraad
- 110 kV bg
- 150 kV bg
- 220 kV bg
- 380 kV bg
- 110 kV og
- 150 kV og
- 220 kV og
- 380 kV og
- 450 kV og
- Opstijppunt
- Hoogspanning station
- Enexis\_LS
- Stedin\_LS
- Liander\_LS
- Enexis\_MS
- Stedin\_MS
- Liander\_MS
- Stedin\_HS
- Liander\_HS
- WolferenSprok
- Beschermingszone
- Buitenbeschermingszone



En voor Stedin:

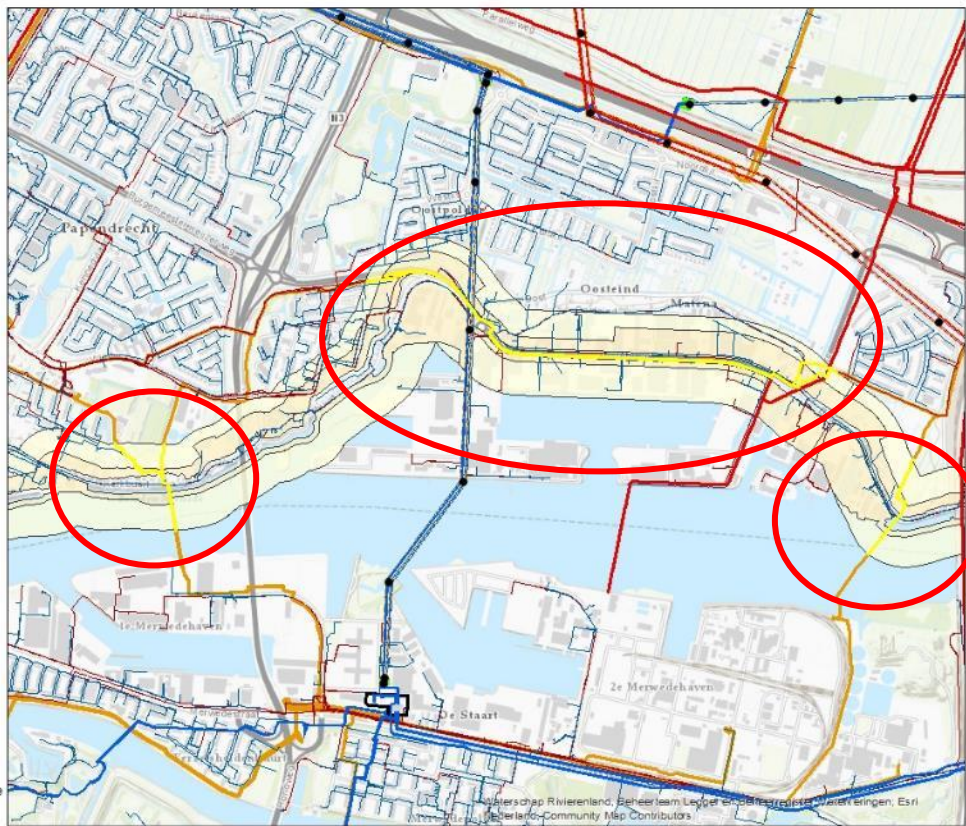
**Legenda**

- Knelpunten Stedin
- Gasunie leidingen
- Mast/portaal
- - - - - Bliksemdraad
- 110 kV bg
- 150 kV bg
- 220 kV bg
- 380 kV bg
- 110 kV og
- 150 kV og
- 220 kV og
- 380 kV og
- 450 kV og
- Opstijppunt
- Hoogspanning station
- Enexis\_LS
- Stedin\_LS
- Liander\_LS
- Enexis\_MS
- Stedin\_MS
- Liander\_MS
- Stedin\_HS
- Liander\_HS
- WolferenSprok
- Beschermingszone
- Buitenbeschermingszone



**Legenda**

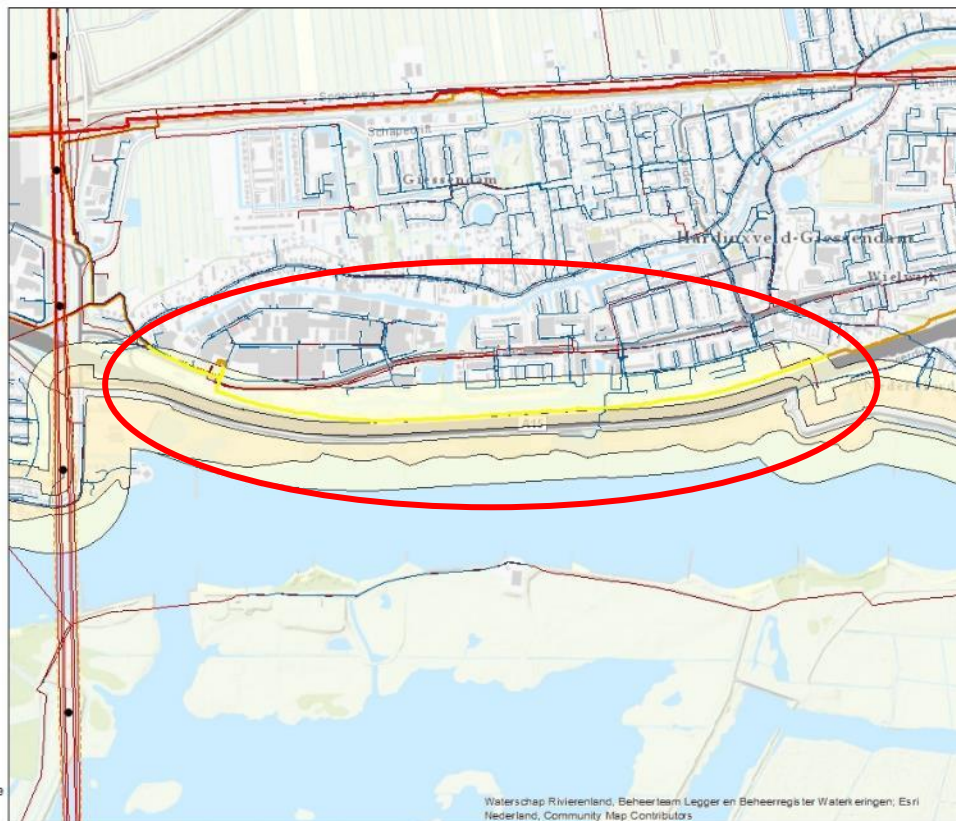
- Knelpunten Stedin
- Gasunie leidingen
- Mast/portaal
- - - - - Bliksemdraad
- 110 kV bg
- 150 kV bg
- 220 kV bg
- 380 kV bg
- 110 kV og
- 150 kV og
- 220 kV og
- 380 kV og
- 450 kV og
- Opstijppunt
- Hoogspanning station
- Enexis\_LS
- Stedin\_LS
- Liander\_LS
- Enexis\_MS
- Stedin\_MS
- Liander\_MS
- Stedin\_HS
- Liander\_HS
- WolferenSprok
- Beschermingszone
- Buitenbeschermingszone





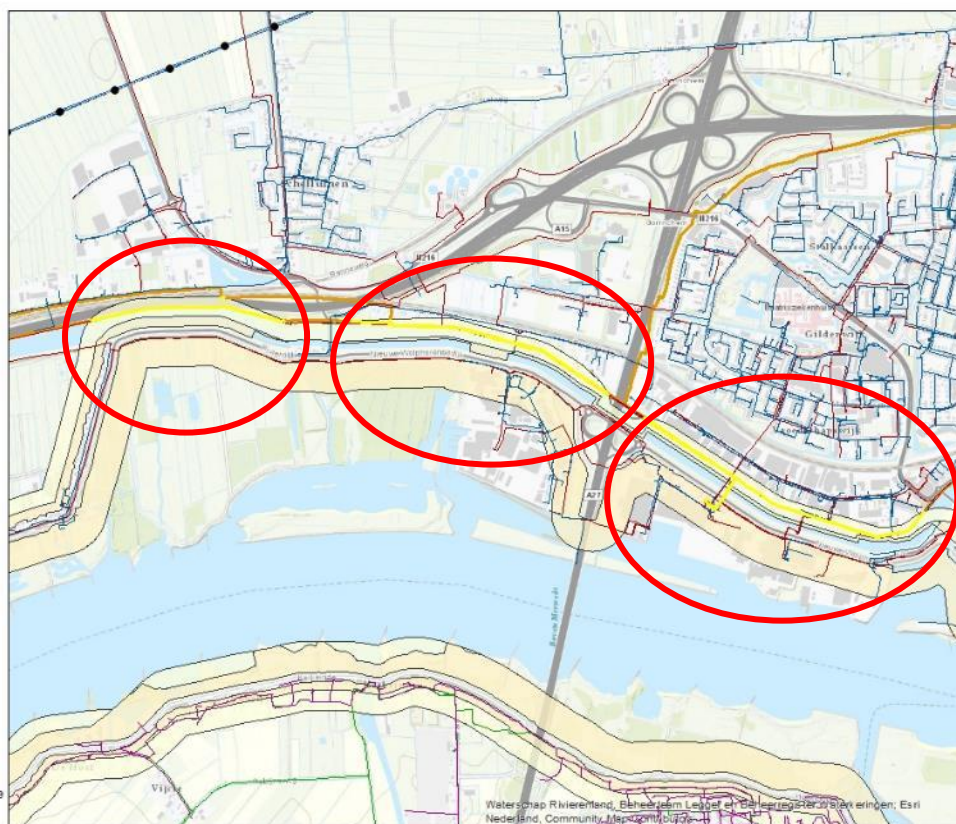
### Legenda

- Knelpunten Stedin
- Gasunie leidingen
- Mast/portaal
- - - - - Bliksemdraad
- 110 kV bg
- 150 kV bg
- 220 kV bg
- 380 kV bg
- 110 kV og
- 150 kV og
- 220 kV og
- 380 kV og
- 450 kV og
- Opstijppunt
- Hoogspanning station
- Enexis\_LS
- Stedin\_LS
- Liander\_LS
- Enexis\_MS
- Stedin\_MS
- Liander\_MS
- Stedin\_HS
- Liander\_HS
- WolferenSprok
- Beschermingszone
- Buitenbeschermingszone



### Legenda

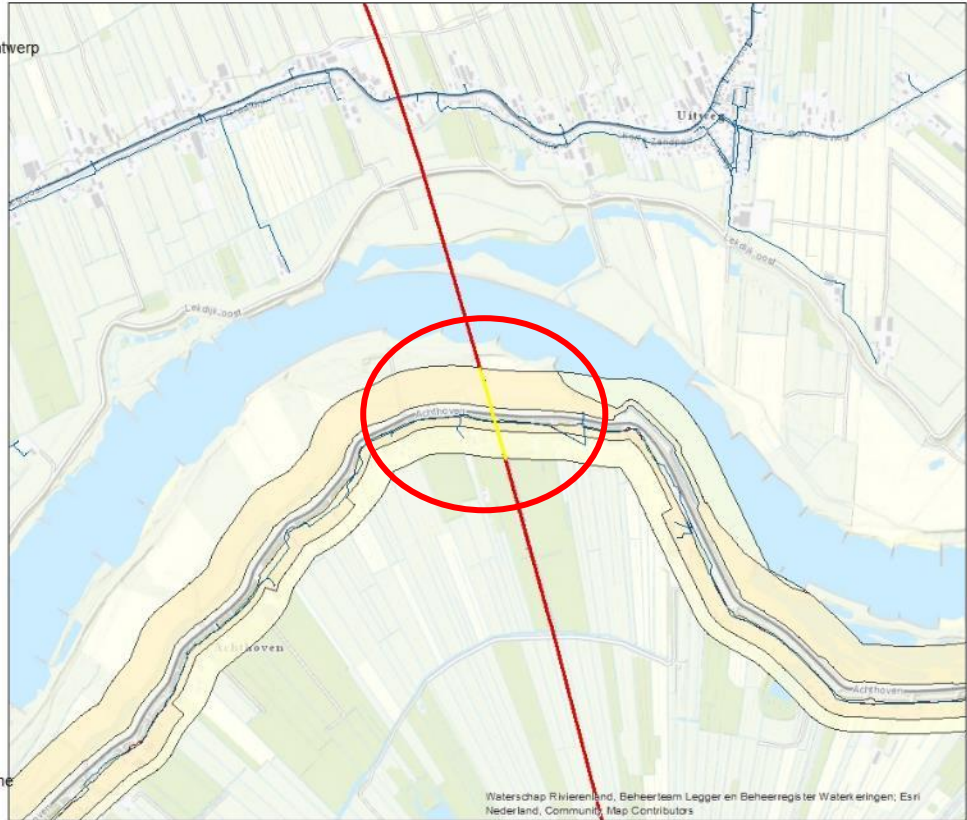
- Knelpunten Stedin
- Gasunie leidingen
- Mast/portaal
- - - - - Bliksemdraad
- 110 kV bg
- 150 kV bg
- 220 kV bg
- 380 kV bg
- 110 kV og
- 150 kV og
- 220 kV og
- 380 kV og
- 450 kV og
- Opstijppunt
- Hoogspanning station
- Enexis\_LS
- Stedin\_LS
- Liander\_LS
- Enexis\_MS
- Stedin\_MS
- Liander\_MS
- Stedin\_HS
- Liander\_HS
- WolferenSprok
- Beschermingszone
- Buitenbeschermingszone



Voor de te ontwerpen leidingen van de Gasunie geldt dat deze in een dijktraject gepland staat welke (nog) niet in de versterkingsprojecten zit. Het volgende knelpunt is gesignaleerd:

### Legenda

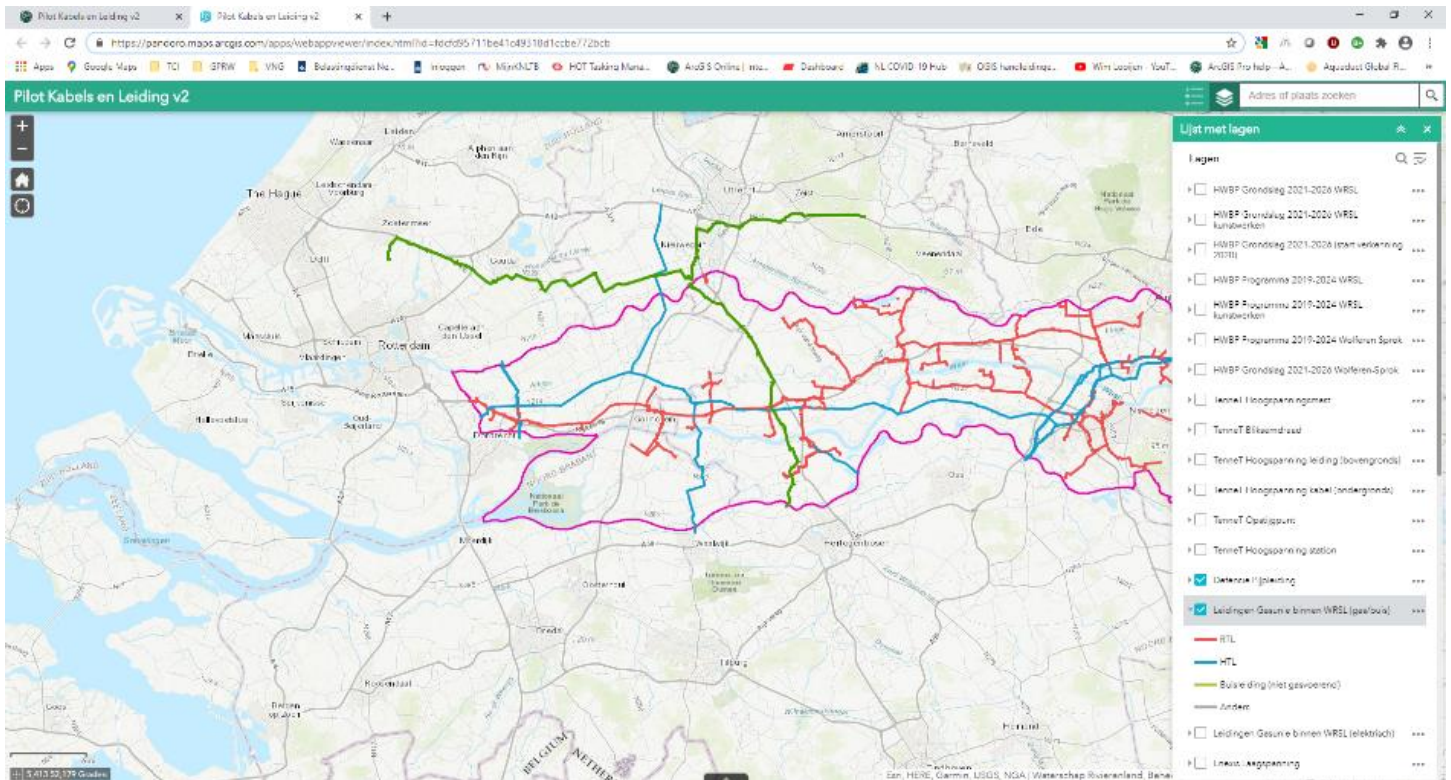
-  Kneipunten Gasunie ontwerp
-  Gasunie leidingen
-  Mastportaal
-  Bliksemdraad
-  110 kV bg
-  150 kV bg
-  220 kV bg
-  380 kV bg
-  110 kV og
-  150 kV og
-  220 kV og
-  380 kV og
-  450 kV og
-  Opstijgpunt
-  Hoogspanning station
-  Enexis\_LS
-  Stedin\_LS
-  Liander\_LS
-  Enexis\_MS
-  Stedin\_MS
-  Liander\_MS
-  Stedin\_HS
-  Liander\_HS
-  WolferenSprok
-  Beschermingszone
-  Buitenbeschermingszone



## Het presenteren van de data in ArcGIS Online

De beschikbare data en de analyses zijn beschikbaar gemaakt via een besloten toegang op ArcGIS Online via:

<https://pandoro.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fdcf95711be41c49318d1ccbe772bcb>



Er is een beknopte handleiding gemaakt met een beschrijving van de aanwezige lagen en net een beschrijving van de knoppen om zelf bepaalde gegevens wel of niet te visualiseren.

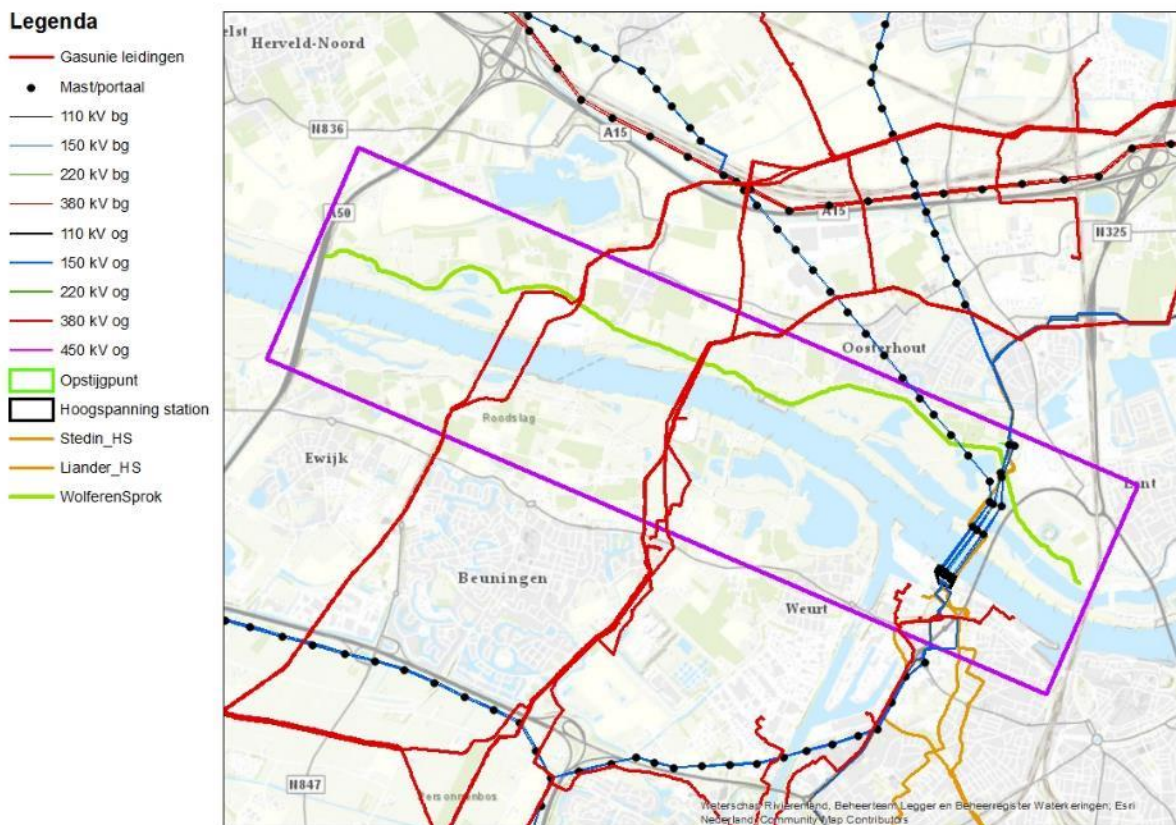
Deze omgeving is besloten gemaakt omdat de gegevens van de Defensie Pijpleiding Organisatie en de gegevens van de Gasunie niet openbaar zijn.

## Aanvullende kabel- en leiding informatie voor Wolferen-Sprok

Omdat er maar een deel van de informatie van netbeheerders is gebruikt, is voor het dijktraject Wolferen Sprok een zogeheten tracémelding gedaan bij KLIC. Dat is gebeurd om een gevoel te krijgen bij het type en aantal kabels en leidingen wat binnen het gebied Wolferen Sprok voorkomt.

Een tracémelding is een speciaal oriëntatieverzoek waarbij je een polygoon kunt indienen zodat alle kabel en leidingbeheerders die een belang hebben binnen die polygoon hun gegevens opsturen.

De gebruikte polygoon (in paars) is hieronder weergegeven:



De gegevens van de binnen de polygoon vallende netbeheerders zijn binnen maximaal 2 dagen beschikbaar. In dit geval zelfs binnen 4 uur. De gegevens omvatten de ligging van de leidingen in het gebied zowel in pdf formaat als in xml formaat. Dit laatste formaat is in te lezen in een GIS pakket en kan met behulp van een door Diethard Jansen gemaakte plug-in uitgepakt worden en verder verwerkt worden in GIS. Dat laatste is in de huidige casus niet gedaan.

Wel is de informatie geanalyseerd en in tabel weergegeven. De tabel geeft de netbeheerder en het type kabel/leiding aan. In rood is aangegeven dat het hier om leidingen gaat met gevaarlijke inhoud.

Tracemelding Wolferen-Sprok	thema																
Netbeheerder	buisleiding gevaarlijke inhoud	gas hoge druk	gas lage druk	laagspanning	middenspanning	hoogspanning	landelijk hoogspanningsnet	riool over- en onderdruk	riool vrijverval	(petro) chemie	data transport	warmte	water	overig	wees		
KL1021 Gasunie	x													x			2
KL1040 Liander		x	x	x	x	x				x	x						7
KL1338 ENGIE		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x			12
GM0209 Beuningen				x				x	x								3
WS0621 Rivierenland								x	x								2
KL1497 Alliander											x						1
KL1016 BT											x						1
KL1010 Eurofiber											x						1
GM0268 Nijmegen				x				x	x		x		x	x	x		7
KL1051 KPN											x						1
KL1049 Reggefiber											x						1
KL1674 RWS Oost-Nederland				x					x		x		x	x			5
KL1772 RWS Zuid-Nederland				x							x						2
KL1089 T-Mobile											x						1
KL1221 Teleman											x						1
KL1216 Trent											x						1
KL1028 Vattenfall											x	x					2
KL1048 Vitens				x									x				2
KL1011 Ziggo											x						1
PV0025 Provincie Gelderland														x			1
GM1734 Overbetuwe				x				x	x					x			4
KL1220 Cif											x						1
KL1084 NAM	x																1
KL1052 Tennet						x	x				x			x			4
KL0004 Prorail				x	x						x		x	x			5
KL1504 Firan												x					1
		2	2	2	9	3	3	1	5	6	2	18	3	5	8	1	70

In totaal zijn er dus 15 verschillende leidingtypen die verdeeld zijn over 26 netbeheerders. Naast de data van Gasunie en Liander en TenneT zijn ook ENGIE en NAM in dit gebied aanwezig met leidingen met gevaarlijke inhoud.

## 7. Conclusies en aanbevelingen

De conclusies en aanbevelingen leiden in de volgende paragraaf tot een eerste aanzet van een systematiek voor het delen van kabel- en leidinginformatie binnen de HWBP-dijkversterkingsprojecten en de (vaak regionale) projecten van de waterschappen.

### Conclusies

Op basis van de uitgevoerde werkzaamheden in de casus zijn de volgende conclusies en aanbevelingen getrokken:

#### **Met betrekking tot de beschikbaarheid en bruikbaarheid van GIS data over leidingen**

1. Van de grote hoeveelheid netbeheerders in Nederland publiceren alleen Enexis, Stedin en Liander hun gegevens als open data waarbij Enexis alleen de locatie van de hoogspanningsstations publiceert en niet de ligging van de leidingen. Sommige GIS gegevens (zoals bijvoorbeeld voor TenneT) zijn alleen beschikbaar als web service. Hiermee kunnen, afhankelijk van het type service, wel of geen analyses worden uitgevoerd. De rest van de leidinggegevens is alleen via een KLIC melding te verkrijgen, hetzij als melding of als oriëntatieverzoek/tracémelding. De hieruit voortkomende gegevens zijn niet eenvoudig te verwerken in een GIS pakket. Sinds 1 maart 2020 worden de KLIC meldingen geleverd als vectorbestanden. Dit is aanleiding geweest voor een aantal dienstenleveranciers om KLIC meldingen om te zetten naar bruikbare GIS of CAD bestanden en/of een conversietool aan te bieden als add-on op een bestaand GIS pakket. Deze conversiemogelijkheden kunnen door het HWBP gebruikt worden tijdens de programmering van de dijkversterkingsprojecten en de overlap met bestaande en geplande kabels en leidingen. Zo kan in een vroeg stadium al geïnventariseerd worden waar mogelijke "problemen" te verwachten zijn. Het Kadaster heeft de KLIC-viewer ontwikkeld waarmee de KLIC gegevens kunnen worden bekeken. De KLIC viewer is er als online versie en als desktop versie. Met de KLIC viewer kunnen de opgevraagde kabel en leiding gegevens bekeken worden. Er kunnen (vooralsnog) geen analyses worden uitgevoerd en er kan geen eigen gegevens aan de viewer toegevoegd worden, gebiedskennis is in dat geval onontbeerlijk.
2. Leidinginformatie is beschikbaar in de Risicokaart maar ook deze informatie is niet openbaar. In de publieke versie kun je de buisleidingen visualiseren maar niet downloaden naar een eigen GIS omgeving. Er is ook een professionele risicokaart, deze is alleen toegankelijk voor de rijksoverheid, veiligheidsregio, gemeente of andere regionale/lokale overheid.
3. Leidinginformatie is ook beschikbaar in de Signaleringskaart Externe Veiligheid, deze informatie is niet openbaar. De Signaleringskaart Externe Veiligheid (EV) biedt ruimtelijk inzicht in de risicobronnen en de zones die daarbij horen, in relatie tot de omgeving (kwetsbaarheid van objecten, bestemmingen). In de signaleringskaart wordt data van verschillende bronnen gebundeld, verrijkt en op een gebruiksvriendelijke manier ontsloten. De signaleringskaart bestaat uit (1) een web viewer, en (2) webservices waarmee kaartlagen van de signaleringskaart gebruikt kunnen worden binnen de eigen GIS-omgeving. De signaleringskaart is primair ontwikkeld voor EV-specialisten van omgevingsdiensten en veiligheidsregio's voor het uitvoeren van quickscans en analyses.
4. Waterschappen, Rijkswaterstaat en netbeheerders hebben wel toegang tot de risicokaart en de signaleringskaart. De informatie over buisleidingen is voor deze organisaties wel beschikbaar, voor externe service providers helaas niet.
5. De risicokaart en de signaleringskaart maken gebruik van een viewer en of webservices. Voor analyses op de data is het van belang om toegang te krijgen tot de daadwerkelijke

gegevens. Dat is nu (nog) niet het geval. In het kader van de Omgevingswet komt de data beschikbaar in het Register Externe Veiligheidsrisico's( REV), waarbij het huidige Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS) vervalt.

### **Met betrekking tot de beschikbaarheid en bruikbaarheid van GIS data over versterkingsprojecten**

1. De gegevens over de dijkversterkingsprojecten worden door het Informatiehuis Water openbaar gesteld via het NGR (Nationaal Geo Register). Het NGR is een verwijzing naar de organisatie die deze gegevens beschikbaar stelt. In dit geval verwijzen de versterkingsprojecten naar webservices op het Waterveiligheidsportaal.

Onduidelijk is of het Informatiehuis Water verwijst naar het lopende programma dan wel de onderliggende grondslag gaat en van welk jaar de gegevens zijn.

Directe toegang tot het actuele programma is alleen voor medewerkers van het HWBP en IHW (Informatiehuis Water). De aanvullende projectinformatie, waarin bijvoorbeeld de plannings staan, wordt ontsloten via een besloten API.

2. De versterkingsprojecten worden door de keringbeheerders in GIS aangeleverd. Hieruit worden in het Waterveiligheidsportaal een GIS bestand en een Excel tabel gegenereerd. Het GIS bestand bevat de locatie van de versterkingsprojecten. De Excel tabel bevat aanvullende gegevens, zoals bijvoorbeeld (een deel van) de planningsgegevens. Om de juiste gegevens in GIS te krijgen moet de tabel aan de GIS gegevens gekoppeld worden.

### **Met betrekking tot de beschikbaarheid en bruikbaarheid van GIS data over leggerzones**

De GIS gegevens over de leggerzones worden door WRSL gepubliceerd in ArcGIS Online als web map service. Hierdoor is het niet mogelijk om analyses op de leggerzones uit te voeren. Om dat te voorkomen is er zelf een buffer van 150m rondom het dijktraject gelegd die grofweg de leggerzones omvat.

### **Met betrekking tot de planningsgegevens over leidingen**

De korte termijn planningsgegevens van leidingen kunnen waarschijnlijk uit het vergunningensysteem van het waterschap gehaald worden. Dat is in deze casus niet onderzocht. Dit kan mogelijk wel helpen om ook knelpunten te signaleren.

De lange termijn planningsgegevens van leidingen ontbreken op dit moment als GIS data. Het proces bij de Gasunie is grofweg dat wanneer een leiding in ontwerp is deze pas in een vrij ver gevorderd stadium in GIS. Het moment bij Gasunie wordt bepaald door te voldoen aan de belangenregistratie in het kader van KLIC of wanneer vastlegging van ruimtebeslag gewenst is. Op zich is dat begrijpelijk om grondspeculaties te voorkomen, maar in de afstemming met versterkingsprojecten zou dat ook al in een vergelijkbaar traject als bij de versterkingsprojecten plaats kunnen vinden, bijvoorbeeld bij een eerste verkenning. Vanuit netbeheerders oogpunt zou dat misschien ook wenselijk zijn om in een zo vroeg mogelijk stadium mogelijke problemen bij de uitvoering of kansen in de uitvoering te onderkennen. Gekeken wordt naar de mogelijkheden om een proces in te richten waarbij deze toekomstige liggingsgegevens in een eerder stadium beschikbaar gemaakt kunnen worden.

De huidige KLIC melding kent drie gebruikscategorieën kabels en leidingen, te weten:

- In gebruik
- Uit gebruik
- Gepland

Als alternatief wordt een besloten omgeving op PDOK genoemd. Hierbij is het mogelijk dat een groep van afnemers alleen toegang krijgt tot de niet-openbare gegevens van netbeheerders en keringbeheerders, zoals bijvoorbeeld de speculatie gevoelige toekomstige planning. De oorspronkelijke gedachte achter PDOK is wel het beschikbaar stellen van open data.

### **Met betrekking tot de planningsgegevens van versterkingsprojecten**

De bekende planningsgegevens van de versterkingsprojecten bevatten de start van het project (het indienen van het project in het Waterveiligheidsportaal) , de gewenste start van de verkenning, planuitwerking en realisatie. Dit zijn gewenste starts, die al in een vroegtijdig stadium beschikbaar zijn voor de afstemming met netbeheerders. De actuele startdata worden niet bijgehouden. Voor de versterkingsprojecten binnen WSRL is echter niet alle informatie voorhanden omdat deze niet zijn ingevuld. Voor vier van de versterkingsprojecten zijn de gewenste startdata niet ingevuld. Om afstemming met netbeheerders te kunnen realiseren moeten deze data zijn ingevuld.

### **Met betrekking tot de planningsgegevens van WSRL projecten**

Ook voor andere WSRL (regionale-) projecten is het uitwisselen van informatie over de ligging van kabels en leidingen en van de ligging van versterkingsprojecten van belang. In deze casus is dat echter niet meegenomen.

### **Met betrekking tot de analyse van de gegevens**

De analyse van de knelpunten kan met standaard GIS functionaliteit worden gedaan. Bij WSRL is GIS capaciteit aanwezig en wordt gebruik gemaakt van ArcGIS. Datzelfde geldt voor de Gasunie. Bij het HWBP is geen GIS kennis aanwezig, deze wordt betrokken van het Informatiehuis Water.

### **Met betrekking tot de presentatie van gegevens**

De presentatie van de gegevens in ArcGIS Online is ook voor niet-GISsers makkelijk toegankelijk. Vanwege het niet-openbare karakter van met name de Gasunie informatie is er voor gekozen om alleen de leden van de werkgroep via een gebruikersnaam en wachtwoord toegang te geven. Dat werkt vrij goed. Voor de leden van de projectgroep die onbekend zijn met ArcGIS Online is er een korte handleiding geschreven hoe de verschillende GIS-lagen te visualiseren en hoe de legenda getoond kan worden en hoe je kunt inzoomen naar een bepaalde locatie.

De gebruikerservaringen zijn positief. De applicatie biedt inzicht in de materie en door zelf met de lagen te "spelen" wordt de problematiek beter inzichtelijk.

Gasunie geeft aan dat zij ArcGIS Online willen inzetten voor de uitwisseling van data voor niet-wettelijke verplichtingen voor derden. Voor de wettelijke verplichtingen (als KLIC, Omgevingswet en INSPIRE) wordt data uitgewisseld via de wettelijke kanalen.

### **Met betrekking tot het doen van KLIC meldingen**

Het doen van een KLIC-melding voordat werkzaamheden beginnen is verplicht. De KLIC-melding geeft inzicht in het type en de hoeveelheid kabels en leidingen in een gebied. Dat geeft inzicht in de mogelijk te verwachten knelpunten. KLIC meldingen vallen uiteen in twee groepen. Enerzijds de KLIC-melding voordat graafwerkzaamheden beginnen en anderzijds het KLIC oriëntatieverzoek welke met name in de planningsfase van belang is. Een oriëntatieverzoek is beperkt tot een gebied van max. 2500 x 2500 meter. Grotere gebieden (tot 10 km) zijn mogelijk door gebruik te maken van een tracémelding. De KLIC melding is begrenst tot een gebied van 500x500m.

### **Met betrekking tot de resultaten**

De bespreking van de resultaten leidt tot veel inzicht bij de deelnemers aan de casus, mede door het visualiseren van de resultaten.



## Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen worden gedaan:

### **Met betrekking tot de beschikbaarheid en bruikbaarheid van GIS data over leidingen**

1. Zowel HWBP als de waterschappen moeten zich registreren als professionele gebruikers van de Risicokaart en van de Signaleringskaart Externe Veiligheid. Op die manier hebben beiden toegang tot de actuele (met name gevaarlijke) buisleidingen informatie van de netbeheerders.
2. Niet alle kabel- en leidinginformatie is, om begrijpelijke redenen, openbaar. Door het doen van een KLIC melding of KLIC oriëntatieverzoek komen deze gegevens wel beschikbaar. De verwerking ervan is echter lastig. Zeker bij een KLIC oriëntatieverzoek welke over grotere gebieden gaat, moeten meerdere informatielagen aan elkaar "geplakt" worden. De aanbeveling is om de plug-in die nu beschikbaar is binnen het QGIS pakket verder uit te breiden met functionaliteit voor oriëntatieverzoeken. De plug-in is gemaakt door Diethard Jansen. Ook ander dienstenleveranciers bieden nu conversiemogelijkheden aan, hetzij als dienst, hetzij als software.
3. Als netbeheerders hun gegevens als web service beschikbaar stellen zouden ze dit moeten doen als een zogeheten feature service en niet als map service. Met een feature service kunnen er analyses worden uitgevoerd, met een map service niet. Alternatief voor de feature service zou vector tiling kunnen zijn. In de casus is dit niet onderzocht.
4. In het kader van de Omgevingswet en de Europese milieurichtlijn INSPIRE wordt al gewerkt aan het beschikbaar stellen van geografische gegevens over leidingen. Het wordt aanbevolen deze ontwikkelingen te volgen en waar nodig van deze gegevens gebruik te maken. De huidige KLIC gegevens worden al in het INSPIRE datamodel aangeleverd. Vanuit een aantal sectoren is er terughoudendheid bij het ter beschikking stellen van deze gegevens, omdat men graag wil weten wie deze gegevens gebruikt. Een verzoek om de beschikbaarstelling van gegevens anders te organiseren is neergelegd bij het coördinerend ministerie (Binnenlandse Zaken) die hierover een uitspraak gaat doen.
5. De leidinginformatie voor wat betreft leidingen met gevaarlijke inhoud is gevoelige informatie. Geadviseerd wordt deze in een besloten omgeving op te nemen. Dat is ook de reden dat de casus een besloten omgeving is en alleen beschikbaar is voor de projectgroep.

### **Met betrekking tot de beschikbaarheid en bruikbaarheid van GIS data over versterkingsprojecten**

1. De gegevens die vanuit het Waterveiligheidspitaal beschikbaar worden gesteld moeten het actuele programma weergeven en niet de grondslag voor het volgende conceptprogramma.
2. De keringbeheerders moeten verplicht worden gesteld om de GIS data aan te leveren. Nu komt het voor dat de GIS data niet wordt aangeleverd.
3. De aanvullende gegevens (zoals de planningsgegevens) dienen direct gekoppeld te worden aan de GIS data zodat analyses makkelijker gemaakt kunnen worden.
4. De ligging van de versterkingsprojecten moeten beschikbaar gesteld worden aan netbeheerders. Aanbevolen wordt om de versterkingsprojecten als belang te registreren bij KLIC, zodat alle netbeheerders in ieder geval de informatie krijgen over de ligging van de projecten. Dat kan vanuit het HWBP gebeuren maar logischer lijkt het als dat vanuit de keringbeheerders gebeurt. Deze zijn namelijk al vaak netbeheerder. Omdat KLIC opgezet is als middel om graafschade te verminderen en niet is opgezet als planningsmogelijkheid wordt de mogelijkheid om de dijkversterkingsprojecten te registreren niet toegestaan door het Agentschap Telecom van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Het HWBP moet

het maatschappelijk belang aantonen en de discussie hierover met het ministerie aangaan. Er zijn hierover blijkbaar in het verleden al overleggen tussen de waterschappen en het ministerie geweest, zonder succes overigens. Iets soortgelijks speelt ook bij Provincies die vervuilde bodems wilden registreren.

### **Met betrekking tot de beschikbaarheid en bruikbaarheid van GIS data over leggerzones**

De GIS gegevens over de leggerzones moeten door WSRL gepubliceerd worden als web feature service, waardoor het mogelijk wordt om analyses uit te voeren.

### **Met betrekking tot de planningsgegevens over leidingen**

De planningsgegevens van leidingen moeten eerder beschikbaar komen zodat in een vroegtijdig stadium de (on)mogelijkheden van versterkingsprojecten bekeken kan worden. Het verdient derhalve aanbeveling om de verbinding te leggen met het programma CROW-500. Deze richtlijn geeft aan wat elke schakel in de graafketen moet doen om oponthoud en graafschade te voorkomen. De zogeheten Check & GO kaart bevat vijf kaarten die, aangeschakeld, de fasen van de CROW500 richtlijn beschrijven.

1. Initiatieffase
2. Onderzoeksfase
3. Ontwerpfase
4. Werkvoorbereidingsfase
5. Uitvoeringsfase Instructie en evaluatie

Op iedere kaart staat een fase uit de richtlijn en een checklist afgebeeld. Indien voldaan is aan de verantwoordelijkheden van de CROW 500 en alle hokjes zijn aangevinkt, dan is het resultaat van deze fase de basis voor de volgende fase. De Check en Go kaarten kunnen van elkaar worden losgemaakt en worden overgedragen aan de verschillende verantwoordelijken per projectfase. Het overdragen van de Check en Go kaarten staat feitelijk voor de samenwerking en uitwisseling van noodzakelijke informatie tussen de verzender en de ontvanger in elke fase van een grondroerproject.

### **Met betrekking tot de planningsgegevens van versterkingsprojecten op het Waterveiligheidsportaal en bij het HWBP**

1. De planningsgegevens van versterkingsgegevens moeten eerder beschikbaar komen zodat in een vroegtijdig stadium de (on)mogelijkheden van leidingprojecten bekeken kunnen worden.
2. Alle planningsgegevens van versterkingsprojecten moeten door de keringbeheerders worden ingevuld.
3. De gewenste planning is belangrijk maar nog belangrijker is dat de actuele planning wordt bijgehouden door de keringbeheerders en/of het HWBP, zodat bij wijzigingen hiervan de netbeheerders op de hoogte worden gesteld.

### **Met betrekking tot de planningsgegevens van WSRL projecten**

Aanbevolen wordt om niet alleen naar de combinatie van leidingprojecten en versterkingsprojecten te kijken maar naar alle projecten binnen het waterschapsgebied om te komen tot een integrale afstemming van planningen en projecten.

### **Met betrekking tot de analyse van de gegevens**

Voor het doen van analyses is GIS functionaliteit noodzakelijk. Binnen het HWBP ontbreekt deze functionaliteit. Ook in de toekomst zal het gebruik van locatiegegevens stijgen. Het HWBP zal GIS expertise en functionaliteit in huis moeten hebben om dit soort afstemmingsvraagstukken en andere ruimtelijke vraagstukken zelfstandig te kunnen analyseren.

### **Met betrekking tot de presentatie van gegevens**

De presentatie van de gegevens in ArcGIS Online is aan te bevelen. ArcGIS Online is laagdrempelig en vergt weinig tot geen investering en kan zodanig ingericht worden dat ook niet-GISers er goed mee overweg kunnen.

### **Met betrekking tot het doen van KLIC meldingen**

Het wordt aanbevolen om, misschien wel, voorafgaand aan de verkenningsfase van een versterkingsproject een KLIC Oriëntatieverzoek te doen om een eerste beeld te hebben van het type en aantal kabels en leidingen wat in een versterkingsproject voorkomt.

### **Met betrekking tot de resultaten**

1. De casus behelst een relatief klein deel van Nederland. Om een beter beeld te krijgen van de knelpunten in heel Nederland wordt het aanbevolen de analyse voor de Gasunie en de open data van Stedin, Liander en Enexis landsdekkend uit te voeren voor de toekomstige verkenningen op basis van het HWBP programma 2021-2026. Dat programma moet dan wel alle planningsgegevens bevatten.
2. Voor de knelpunten die nu berekend zijn voor de versterkingsprojecten binnen WRSL en de Gasunie het gesprek aangaan hoe e.e.a. in de uitvoering opgepakt kan/moet worden. Op deze manier worden de behoefte en (on)mogelijkheden van de uitwisseling van data groter.
3. Voor de toekomstige knelpunten die berekend zijn binnen WRSL bekijken hoe deze knelpunten meegenomen worden in de verkenning van het dijkversterkingsproject.
4. Als bekend is wat de planningscyclus van de Gasunie is en als daar informatie over beschikbaar is, bekijken hoe dat past binnen de planningscyclus van de versterkingsprojecten. Dan bepalen of deze cycli op een of andere manier in GIS gevisualiseerd kunnen worden.
5. Het is zaak dat de drie-eenheid tussen HWBP, netbeheerder en keringbeheerder informatie blijft uitwisselen en niet alleen in projectverband maar ook in groter verband om zodoende mogelijke uitvoeringsproblemen te voorkomen en mogelijke uitvoeringskansen te benutten. Vooralsnog lijken de "gevaarlijke" leidingen de grootste impact te hebben op dijkversterkingsprojecten. Het verdient aanbeveling om een gesprek tussen HWBP, Gasunie, NAM, Tennet, ENGIE, Stedin, Liander en Enexis te organiseren om binnen deze groep aandacht voor de problematiek te vragen en te krijgen. Dat zou kunnen gebeuren door een gesprek tussen HWBP en de branche organisatie VELIN, voor netbeheerders Buisleiding gevaarlijke inhoud, te organiseren. Een andere mogelijkheid is dit aan te kaarten in de werkgroep: 'Coördinatie Netbeheerders'.

## 8. Uitwerking systematiek

De in deze casus beproefde aanpak leidt tot de volgende voorgestelde systematiek voor de uitwisseling van liggings- en planningsgegevens van keringbeheerders en netbeheerders.

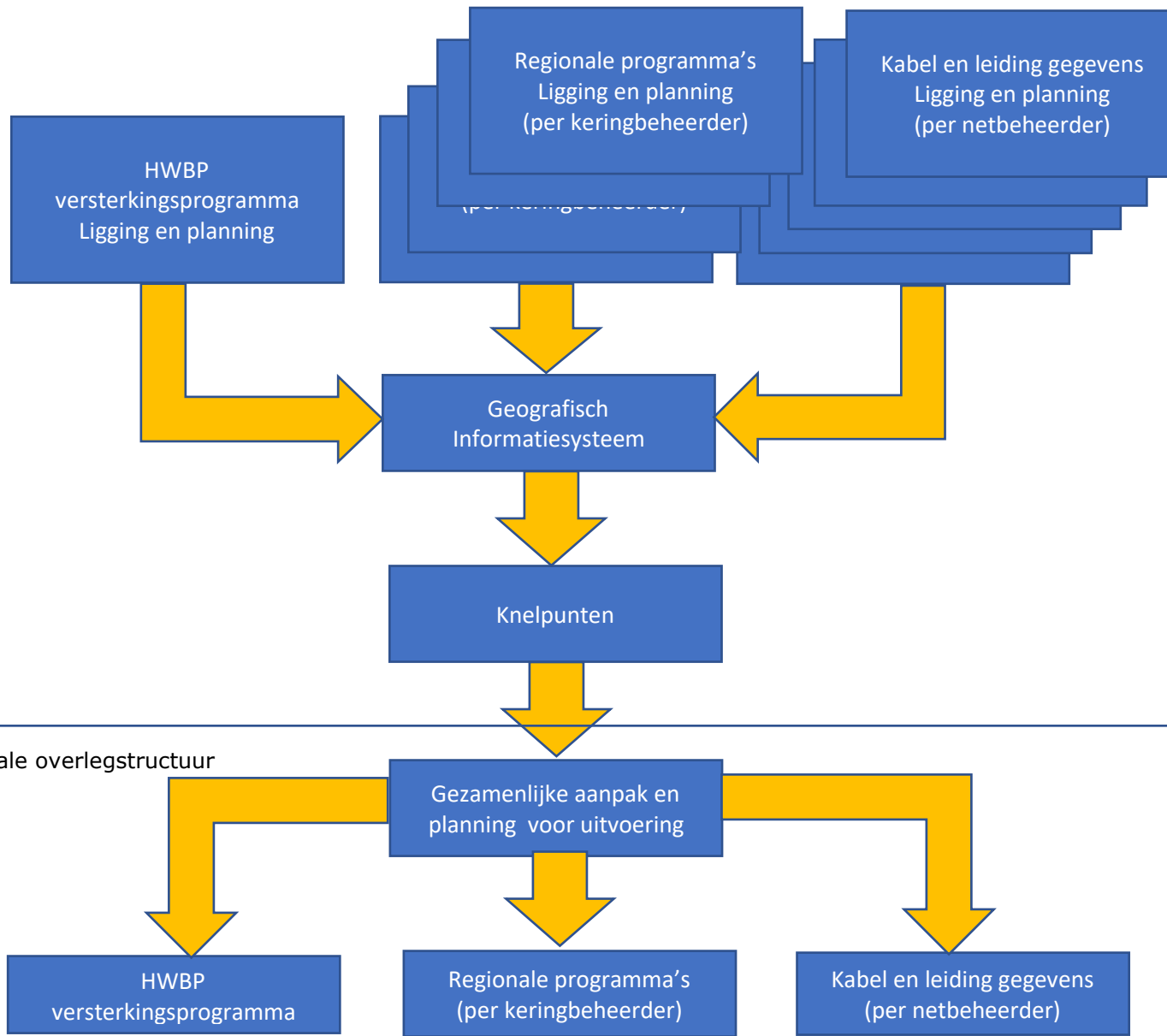
Hierbij zijn een aantal randvoorwaarden noodzakelijk:

1. Liggingsgegevens van te versterken dijken (en kunstwerken) en liggingsgegevens van kabels en leidingen moeten gedeeld worden tussen keringbeheerders en netbeheerders.
2. Planningsgegevens van te versterken dijken (en kunstwerken) en planningsgegevens van kabels en leidingen moeten gedeeld worden tussen keringbeheerders en netbeheerders.
3. Een omgeving waarin dat goed zou kunnen is een geografische informatie systeem, omdat hier ook de knelpunten in bepaald kunnen worden, waarbij het aloude credo "een plaatje zegt meer dan 1000 woorden" gehanteerd wordt.
4. De focus van de systematiek moet liggen op de planningsgegevens, waar huidige systemen (zoals KLIC, risicokaart en signaleringskaart) liggen op de liggingsgegevens.
5. Er komt een landelijke / regionale overlegstructuur die de knelpunten bespreekt en komt tot een gezamenlijk plan voor de uitvoering en oplossing van het knelpunt.
6. Er komt GIS capaciteit beschikbaar bij de eenheden in het "systeem", bij de netbeheerders en keringbeheerder is deze wel beschikbaar, bij het HWBP (nog) niet.

Een punt van aandacht is dat het HWBP zich als overkoepelend orgaan voor alle dijk- en kunstwerkversterkingsprojecten registreert als belanghebbende in het KLIC systeem. De regionale keringbeheerders zijn vaak al geregistreerd als belanghebbende in het KLIC systeem maar zouden dan niet alleen voor de in hun beheer zijnde kabels en leidingen moeten doen maar ook voor de leggerzones. Dit is echter nog niet mogelijk omdat KLIC is opgezet als middel om graafschade te verminderen en niet als planningstool. De discussie hierover moet met het ministerie van EZK als beleidsverantwoordelijke voor de WIBON en/of Agentschap Telecom als uitvoerder/toezichthouder van de WIBON opgestart worden.

Dat betekent dat zowel HWBP als de regionale keringbeheerders als de netbeheerders hun liggings- en met name hun planningsgegevens moeten delen met elkaar. Het gaat met name om de planningsgegevens voor de lange termijn. Het HWBP hanteert een rollende termijn van 5 jaar. Er is nu een manier van uitwisseling van gegevens via de eerder genoemde systemen maar deze beperken zich tot liggingsgegevens. De uitbreiding naar planningsgegevens ligt voor de hand maar is in de praktijk nog niet gerealiseerd.

Dat leidt tot het volgende "systeemplaatje":



In grote lijnen bestaat de systematiek eruit dat de data beschikbaar wordt gesteld in een geografisch informatie systeem, de knelpunten worden berekend en gevisualiseerd. Op basis van de knelpunten vindt er landelijk/regionaal overleg plaats tussen keringbeheerder en netbeheerder om tot een plan van aanpak te komen. Dat plan van aanpak wordt in de programma's dan verder uitgewerkt.

## Bijlage 1: Lijst van belangrijke broninformatie

<b>Broninformatie</b>	<b>Internetadres</b>
Risicokaart	<a href="https://www.risicokaart.nl/">https://www.risicokaart.nl/</a>
Signaleringskaart Externe Veiligheid (SEV)	<a href="https://relevant.nl/display/THEMA/Signaleringskaart+EV">https://relevant.nl/display/THEMA/Signaleringskaart+EV</a>
Waterveiligheidsportaal (WVP)	<a href="https://waterveiligheidsportaal.nl/#/home">https://waterveiligheidsportaal.nl/#/home</a>
Register Externe Veiligheidsrisico's (REV)	<a href="https://www.registerexterneveiligheid.nl/wat-is-rev">https://www.registerexterneveiligheid.nl/wat-is-rev</a>
Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS)	<a href="https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/register-en/">https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/register-en/</a>
Kabels en Leidingen Informatie Centrum (KLIC)	<a href="https://www.kadaster.nl/zakelijk/producten/graafwerk">https://www.kadaster.nl/zakelijk/producten/graafwerk</a>
KLIC viewer	<a href="https://www.kadaster.nl/zakelijk/producten/graafwerk/klic-viewer">https://www.kadaster.nl/zakelijk/producten/graafwerk/klic-viewer</a>
CROW-500 richtlijn zorgvuldig grondroeren	<a href="https://www.netbeheernederland.nl/crow-500">https://www.netbeheernederland.nl/crow-500</a>
Toolbox CROW-500	<a href="https://www.kabelenleidingoverleg.nl/-toolbox-netbeheerders/">https://www.kabelenleidingoverleg.nl/-toolbox-netbeheerders/</a>

# Colofon

## **Auteur**

Wim Looijen | Pandoro

## **Betrokkenen**

Jorg Willems | Hoogwaterbeschermingsprogramma

Rob Strijker | Hoogwaterbeschermingsprogramma

Eeuwe Schaap | Waterschap Rivierenland

Ronald van Lanen | Waterschap Rivierenland

Helma Molema-Schillhorn van Veen | Gasunie

## **Reviews**

Guus Spitzen | Kadaster

Caroline Groot | Kadaster

Fons Sanders | Kadaster

## **Uitgave**

POV Kabels & Leidingen