

# RAPPORT

## **Aquaduct ter vervanging bruggen Schuilenburg en Kootstertille**

Quickscan ontwerp en effecten

Klant: Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Referentie: BH2258TPRP2007091444

Status: S0/04

Datum: 9 juli 2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Chopinlaan 12  
9722 KE GRONINGEN  
Transport & Planning  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Aquaduct ter vervanging bruggen Schuilenburg en Kootstertille

Ondertitel:  
Referentie: BH2258TPRP2007091444  
Status: 04/S0  
Datum: 9 juli 2020  
Projectnaam: Haalbaarheid aquaduct Schuilenburg - Kootstertille  
Projectnummer: BH2258  
Auteur(s): Gilbert Mulder, Peter Traas

Goedgekeurd door: Peter Traas

Datum/paraaf: 9 juli 2020

Classificatie

Projectgerelateerd



## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Twee locaties onderzoeken	4
1.3	Verschillende belangen	5
1.4	Leeswijzer	6
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten aquaduct</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Ontwerp aquaduct</b>	<b>9</b>
3.1	Kader te leveren inzichten	9
3.2	Proces	9
3.3	Locatie oost, Kootstertille	9
3.4	Locatie west, zandwinput	11
3.5	Relevante technische aspecten	12
3.6	Conclusie	13
<b>4</b>	<b>Effecten</b>	<b>14</b>
4.1	Beschouwde aspecten en wijze van effectbepaling	14
4.2	Scheepvaartverkeer	15
4.3	Verkeersanalyse	16
4.4	Omgeving	26
4.5	Conditionering	32
4.6	Sociaal economisch	39
4.7	Kansen gebiedsontwikkeling	40
<b>5</b>	<b>Samenvatting effecten en aandachtspunten</b>	<b>42</b>
5.1	Het ontwerp en (verkeers)technische bijzonderheden	42
5.2	Bijzonderheden bij ruimtelijke inpassing	42
5.3	Sociaal economische consequenties	44
5.4	Aandachtspunten	45

<b>6</b>	<b>Conclusies</b>	<b>47</b>
	<b>Bijlage 1: Gehanteerde uitgangspunten</b>	<b>50</b>
	<b>Bijlage 2: Ontwerp aquaduct locatie oost, Kootstertille</b>	<b>54</b>
	<b>Bijlage 3: Ontwerp aquaduct locatie west, zandwininput</b>	<b>55</b>

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding en doel

De Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl (HLD) wordt opgewaardeerd naar een klasse Va vaarweg. De vaarweg is eigendom van het Rijk. Als onderdeel van de opwaardering worden vijf Friese bruggen vervangen. De verkenning naar het vervangen van de bruggen Oude Schouw, Spanenburg en Uitwellingerga is door Rijkswaterstaat (RWS) reeds opgestart.

RWS is, samen met de provincie Fryslân en de gemeenten Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen, nu ook gestart met het nadenken over de toekomst van de bruggen bij Skûlenboarch en Kootstertille. Een vraag die in dat kader naar voren is gekomen, is of beide bruggen ook vervangen kunnen worden door één aquaduct. Om antwoord op die vraag te kunnen geven, heeft RWS aan Royal HaskoningDHV (RHDHV) opdracht verleend voor het uitvoeren van een quickscan. Deze moet een beeld geven van:

- 1 Hoe het ontwerp van een aquaduct er uitziet;
- 2 Wat de (verkeers)technisch bijzonderheden zijn als hier een aquaduct wordt gerealiseerd;
- 3 Wat de ruimtelijke bijzonderheden zijn als hier een aquaduct wordt ingepast;
- 4 Wat de sociaal economische consequenties zijn voor het invloedsgebied van beide bruggen als deze worden vervangen door één aquaduct.

De antwoorden op deze vijf vragen vormen de inhoudelijke beslisinformatie bij het bepalen van de kansrijkheid van een aquaduct. In het kader van deze quickscan is geen onderzoek gedaan naar het draagvlak voor een aquaduct. Dit wordt na afronding van de quickscan door de betrokken overheden opgestart. De inhoudelijke beslisinformatie uit de quickscan plus inzichten in het draagvlak vormen samen input voor de betrokken overheden bij het bepalen of een aquaduct als oplossing kansrijk is om verder te onderzoeken. Als blijkt dat een aquaduct kansrijk is, dan wordt deze als alternatief toegevoegd in de MIRT-Verkenning van RWS voor de vervanging van beide bruggen.

### 1.2 Twee locaties onderzoeken

Voor de ligging van het aquaduct worden in de quickscan twee locaties onderzocht (zie figuur 1): locatie oost (Kootstertille) en west (zandwinput). Locatie oost ligt voor de hand als vervangende schakel voor de bestaande brug in de regionaal en lokaal belangrijke N369. Met een aquaduct op de locatie oost voor het verkeer dat nu over de N369 rijdt, de grootste verkeersstroom in het gebied, verandert er vrijwel niets. Locatie west wordt onderzocht omdat deze halverwege de twee bestaande bruggen ligt. De gedachte is dat hierdoor het omrijden gelijk wordt verdeeld voor de verschillende bestaande verkeersrelaties over beide bruggen.

De bruggen Schuilenburg en Kootstertille bevinden zich relatief dicht bij elkaar en ontsluiten ten dele hetzelfde gebied. De brug Schuilenburg Tytsjerksteradiel, brug Kootstertille in Achtkarspelen. De wegen over de bruggen zijn eigendom van de provincie Fryslân (Kootstertille, N369) en de gemeente Tytsjerksteradiel (Skûlenboarch, Joost Wiersmawei/Skûlenboargerwei).



Figuur 1: Luchtfoto omgeving met zoekgebied locaties aquaducten (bron: Cyclomedia)

### 1.3 Verschillende belangen

Bij het nadenken over een aquaduct in plaats van twee bruggen is er een aantal belangen dat relevant is:

- Voor de vaarwegbeheerder (RWS) is het wenselijk om het aantal obstakels (bruggen/versmallingen) in de vaarweg te beperken. Hierdoor wordt de nautische veiligheid verbeterd (minder kans op aanvaringen). Als er geen bruggen meer zijn, kunnen bedieningsstoringen het scheep- en/of wegverkeer niet meer vertragen. Een aquaduct is daarom vanuit nautisch oogpunt gunstig;
- Voor de provincie is de N369 (en daarmee de brug bij Kootstertille) van belang als regionale wegverbinding tussen de N31 en de N355. Ook ontsluit en verbindt deze weg de kernen langs de N369. Een aquaduct past bij het regionale belang van de weg en waar bovendien door een aquaduct de vertraging als gevolg van wachten voor de brug verdwijnt;
- Voor de gemeenten Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen zijn de bestaande bruggen vooral van belang voor de verbinding van de gemeentelijke gebieden ten noorden en ten zuiden van het kanaal. Het vervangen van beide bruggen door één aquaduct betekent dat er één van de bestaande verbindingen over het kanaal verdwijnt. Dit heeft daarmee consequenties voor bestaande routes en rijtijden en daarmee ook sociale en economische consequenties. Deze consequenties moeten inzichtelijk zijn om een beeld over de kansrijkheid van een aquaduct te kunnen vormen.

Al deze belangen komen in deze quickscan aan de orde.

## 1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 behandelt de gehanteerde uitgangspunten voor het ontwerp van het aquaduct. In hoofdstuk 3 worden de ontwerpen van het aquaduct voor beide locaties verbeeld en verwoord. Hoofdstuk 4 behandelt alle relevante verkeers- als omgevingseffecten van de aquaducten op het niveau van een quickscan. In hoofdstuk 5 worden de effecten en aandachtspunten samengevat. Hoofdstuk 6 bevat de conclusies van de quickscan.

## 2 Uitgangspunten aquaduct

Voor het ontwerp van het aquaduct is een aantal uitgangspunten gehanteerd. Deze zijn ruwweg in te delen in vijf categorieën:

- 1 Vaarweg;
- 2 Weg;
- 3 Fietspad;
- 4 Voetpad;
- 5 Aquaduct.

In bijlage 1 zijn alle uitgangspunten verwoord en verbeeld. Hieronder geven wij die uitgangspunten aan passende bij de functionaliteiten van het ontwerp.

### Vaarweg

- Dimensies voor scheepsvaartklasse VA;
- Maatgevend schip: 110m x 11,4m x 3,5m. Alleen met vergunning is 135m lengte toegestaan;
- Breedte vaarweg door ligging in een bocht:
  - ter plaatse van aquaduct oost: ca. 60m;
  - ter plaatse van aquaduct west: ca. 70m;
- NAP-maat bovenkant aquaduct (bodempligging): 5.56m.

### Weg

- Wegfunctie: GebiedsOntsluitingsWeg (GOW);
- Maximumsnelheid 80 km/uur;
- Ontworpen op stopzicht. Als ontworpen wordt op rijzicht dan is het niet mogelijk om bij locatie oost het aquaduct inclusief toeleidende hellingbanen tussen de rotondes Alde Dyk en Noarderein in te passen. Dit is als niet wenselijk beschouwd in de werkgroep. Daarom is gekozen voor ontwerpen op stopzicht. In het geval van ontwerpen op rijzicht beginnen/eindigen de hellingbanen voor beide rotondes. Uit oogpunt van uniformiteit en het goed kunnen vergelijken van locatie oost en locatie west is ook voor locatie west uitgegaan van ontwerpen op stopzicht;
- In het ontwerp is rekening gehouden met bijzondere (lengte) transporten van de firma Haitsma; deze transporten kunnen door het aquaduct;
- Landbouwverkeer rijdt op de weg tussen de rotondes Alde Dyk en Noarderein door het aquaduct. Er is geen parallelweg door het aquaduct.

### Fietspad

- Naast de rijbaan door het aquaduct ligt een fietspad dat in twee richtingen is te berijden. Vanwege de bestaande en nieuwe fietsrelaties ligt dit fietspad bij locatie oost aan de oostzijde (Kootstertille dorp zijde). Bij de locatie west ligt het fietspad aan de westzijde (zandwinput zijde). Omdat fietsers minder doorrijhoogte hebben dan (vracht)auto's, hoeft het fietspad minder diep door het aquaduct. Op het diepste punt van het aquaduct rijden fietsers dus hoger dan het (vracht)autoverkeer op de weg;
- Breedte in twee richtingen bereden: 3,50m;



- Maximale helling van 5% over maximale lengtes van 100m gescheiden door een horizontaal plateau van 25m.

#### **Voetpad**

- Breedte: 1,50m.

#### **Aquaduct**

- Dwarsprofiel weg in aquaduct:
  - Hoofdrijbaan 8,20m rijbaanbreedte met 3,10m brede rijstroken;
  - 1,00m schrikafstand tot aan barrier.
- Doorrijhoogte hoofdrijbaan: 4,65m;
- Doorrijhoogte fietspad: 2,60m;
- Helling 6%;
- Aquaduct en hellingbanen ontworpen als betonnen bak.

## 3 Ontwerp aquaduct

### 3.1 Kader te leveren inzichten

In paragraaf 1.1 is aangegeven dat de quickscan een beeld moet geven van:

- 1 Hoe het ontwerp van een aquaduct er uitziet;
- 2 Wat de (verkeers)technisch bijzonderheden zijn als hier een aquaduct wordt gerealiseerd;
- 3 Wat de bijzonderheden zijn als hier een aquaduct ruimtelijk wordt ingepast;
- 4 Wat de sociaal economische consequenties zijn voor het invloedsgebied van beide bruggen als deze worden vervangen door één aquaduct.

Dit hoofdstuk over het ontwerp gaat in op de punten 1 en 2 uit bovenstaande opsomming.

### 3.2 Proces

Het proces van de quickscan bestond uit een aantal stappen:

- ProjectStartUp (PSU) met vertegenwoordigers van RWS, de provincie, beide gemeenten en Royal HaskoningDHV (RHDHV). Daarin zijn de uitgangspunten vastgesteld;
- Ontwerp workshop waarin de eerste schetsen van de ontwerpen zijn gemaakt;
- Overleg met vertegenwoordigers van beide gemeenten over het sociaal economische belang van beide bestaande bruggen;
- Overleg met de provincie Fryslân over de provinciale belangen;
- Afstemming met RWS over tussenresultaten;
- Reactieronde RWS, provincie Fryslân en gemeenten op het concept rapport;
- Opleveren definitieve rapportage.

### 3.3 Locatie oost, Kootstertille

#### Aansluiting op bestaande wegen- en padenstructuren

In figuur 2 is schematisch weergegeven wat de veranderingen zijn ten opzichte van de huidige situatie. In de nieuwe situatie geldt voor de locatie oost:

- Autoverkeer:
  - Het aquaduct ligt naast de bestaande brug. In de nieuwe situatie vervalt de functie van het huidige tracé van de N369. Deze wordt vervangen door de nieuwe weg door het aquaduct. De nieuwe weg sluit aan op de bestaande rotondes ten noorden (Jisteboerewei) en ten zuiden (Noarderein) van de vaarweg;
  - Voor verkeer dat nu over de brug Schuilenburg van Jistrum naar Eastermar (vice versa) rijdt, zijn er in de nieuwe situatie twee mogelijke routes:
    - Jisteboerewei-weg door aquaduct-rotonde Noarderein-Lândyk-Nye Yndustrywei-Mounekamp-Skûlenboargerwei;
    - Jisteboerewei-weg door aquaduct-rotonde Noarderein-Lândyk-Nye Yndustrywei-nieuwe weg tussen Westerein en Nye Yndustrywei-Westerein-Boskwei-Joerelaan-Skûlenboargerwei.

- Bedrijventerrein Westkern wordt voor (vracht)autoverkeer ontsloten via een autoverbinding over de tunnelbak met de noordelijke rotonde. Deze weg sluit aan op de huidige parallelweg van de N369 ter hoogte van de Markowei. Kootstertille en Westkern worden ook via deze weg over de tunnelbak met elkaar verbonden;
- De Lândyk langs de N369 moet worden verlegd vanwege het nieuwe tracé van de N369 en blijft aangesloten op de rotonde N369/Noarderein.



Figuur 2: Aquaduct locatie oost, Kootstertille aansluiting op bestaande wegen en paden

#### ■ Fietsverkeer:

- In de noord-zuid richting (vice versa) rijdt op het in twee richtingen te berijden fietspad door het aquaduct. Dit pad ligt oostelijk van de N369. Fietsers van/naar Kootstertille komen op het fietspad door het aquaduct via een nieuw te realiseren fietspad van/naar de Markowei;
- Fietsers van/naar Drogeham die voorheen via de Tillewei reden, rijden nu via het Noarderein en het fietspad door het aquaduct;
- Voor fietsers die nu over de brug Schuilenburg van Jistrum naar Eastermar (vice versa) rijden, zijn er in de nieuwe situatie drie routes:
  - Jisteboerewei-fietspad door aquaduct-rotonde Noarderein-Lândyk-Nye Yndustrywei-Mounekamp-Skûleboargerwei;
  - Joost Wiersmawei-Tillepaed-Hinkehoeksterpaed-Westkern-weg over tunnelbak-nieuw fietspad naar fietspad door het aquaduct-fietspad door het aquaduct-rotonde Noarderein-Lândyk-Nye Yndustrywei-Mounekamp-Skûleboargerwei;
  - Joost Wiersmaweg-Tillepaed-Hinkehoeksterpaed-Westkern-weg over tunnelbak-nieuw fietspad naar fietspad door het aquaduct-fietspad door aquaduct-rotonde Noarderein-Lândyk-Westerein-Boskwei-Joerelaan-Skûleboargerwei.
- Er zijn twee oost-west fietsverbindingen over de tunnelbak: direct ten noorden (Âlde Hamstgerwei) en ten zuiden (Westerein) van de vaarweg.

- Landbouwverkeer rijdt op N369 tussen beide rotondes;
- Het bestaande tracé van de N369 wordt heringericht tot weg voor lokaal verkeer en/of kan (deels) vervallen.

### Ontwerp op basis van uitgangspunten

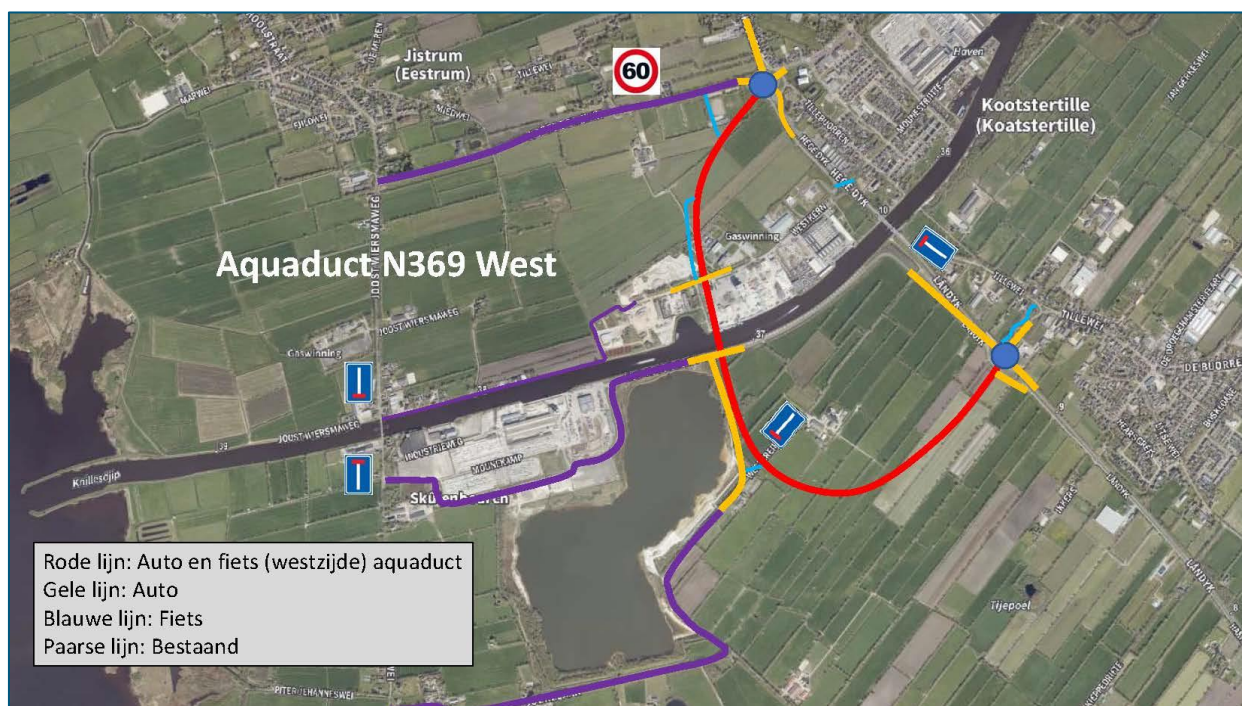
Het schetsontwerp voor locatie oost op basis van de uitgangspunten is weergegeven in bijlage 2.

## 3.4 Locatie west, zandwinput

### Aansluiting op bestaande wegen- en padenstructuren

In figuur 3 is schematisch weergegeven wat de veranderingen zijn ten opzichte van de huidige situatie. In de nieuwe situatie geldt voor de locatie west (zie figuur 3):

- Autoverkeer:
  - Het aquaduct ligt oostelijk van de zandwinput. In de nieuwe situatie vervalt de functie van het huidige tracé van de N369 tussen de rotonde Alde Dyk en Noarderein. Deze wordt vervangen door de nieuwe weg door het aquaduct tussen de bestaande rotondes ten noorden (Alde Dyk) en ten zuiden (Noarderein) van de vaarweg;
  - Bedrijventerrein Westkern wordt voor (vracht)autoverkeer ontsloten via een nieuwe weg over de tunnelbak en dan via het heringerichte huidige tracé van de N369 naar de rotonde Alde Dyk;
  - De Nye Yndustrywei krijgt een verbinding over de tunnelbak en blijft aansluiten op de rotonde Noarderein via de Lândyk;
  - De verbinding tussen Jistrum, It Heechsân en Eastermar is via de route Jisteboerewei-weg door aquaduct-rotonde Noarderein-Lândyk-Nye Yndustrywei-Mounekamp-Skûlenboargerwei.
  - Omdat de bestaande route Joerelaan-Westein wordt doorsneden door het aquaduct is er een nieuwe weg tussen Westerein en Nye Yndustrywei.



Figuur 3: Aquaduct westzijde, Skûlenboarch aansluiting op bestaande wegen en paden

- **Fietsverkeer:**
  - In de noord-zuid richting (vice versa) rijdt op het in twee richtingen te berijden fietspad door het aquaduct. Dit pad ligt westelijk van de N369;
  - Fietsers van/naar de Kootstertille van/naar Drogeham komen op het fietspad door het aquaduct via Westkern-weg over de tunnelbak-via een nieuw te realiseren fietspad van/naar het fietspad door het aquaduct-door het aquaduct;
  - Voor fietsers tussen Jistrum, It Heechsân en Eastermar zijn er drie routes mogelijk:
    - Via de route Jisteboerewei-fietspad door aquaduct-nieuw fietspad tussen fietspad door aquaduct en Westerein-Joerelaan en Skûleboargerwei;
    - Via de route Joost Miersmaweg-Tillepaed-Hinkehoeksterpaed-Westkern-nieuw fietspad naar fietspad door aquaduct-fietspad door aquaduct-nieuw fietspad tussen fietspad door aquaduct en Westerein-Westerein-Boskwei-Joerelaan-Skûleboargerwei;
    - Via de route Joost Miersmaweg-Tillepaed-Hinkehoeksterpaed-Westkern-nieuw fietspad naar fietspad door aquaduct-fietspad door aquaduct-nieuw fietspad tussen fietspad door aquaduct en Westerein- nieuwe weg tussen Westerein en Nye Yndustrywei-Mounekamp-Skûlenboargerwei.
- Landbouwverkeer rijdt op N369 tussen beide rotondes;
- Het bestaande tracé van de N369 wordt heringericht tot weg voor lokaal verkeer en/of kan (deels) vervallen.

### **Ontwerp op basis van uitgangspunten**

Het schetsontwerp op basis van de uitgangspunten is weergegeven in bijlage 3.

## **3.5 Relevante technische aspecten**

### **Draagkracht bodem**

In het kader van deze quickscan is verkend of de bodem voldoende draagkracht heeft voor de voorgestelde bouwwijze uit bijlage 1. Hiervoor is geen bodemonderzoek uitgevoerd, maar zijn de voor dit gebied opgeslagen ondergrondgegevens in het DINO-loket bestudeerd. Het blijkt dat de ondergrond in het hele projectgebied tot 20 á 25m onder maaiveld bestaat uit zand met conusweerstand van 10-20 mPA vanaf circa 5m onder maaiveld. Op basis daarvan is er geen aanleiding tot twijfel over de draagkracht voor de fundering van het aquaduct op beide locaties.

### **Bouwen naar zandwinput (locatie west)**

Globaal is verkend of het technisch mogelijk is om te bouwen naast de zandwinput. Het verdiepte deel van het aquaduct ligt op een afstand van circa 60m of meer vanaf de oever van de zandwinput. Er is een zeer kleine kans op zettingsvloeiingen van zand onder water in de oostelijke oever van de put door de trillingen van funderingsmachines, maar het gevolg hiervan is gering omdat de oever niet is bebouwd, beschoeit of verhard. Voor de grondwaterstroming en -kering tijdens de bouw van de verdiepte delen van het aquaduct maakt de aanwezigheid van de zandwinput weinig verschil. Er wordt hoe dan ook een waterkerende (dam)wand langs het verdiepte deel aangebracht.

De nieuwe weg tussen Westerein en Nye Yndustrywei heeft hierop geen invloed. Als die weg er al ligt voordat er daar geheid/getrild wordt, zal het een bouwstraat zijn. Schade daaraan kan snel worden hersteld. Definitieve verharding komt er pas nadat de damwanden voor het zuidelijke verdiepte deel al in de grond staan zodat dat schaderisico al weg is.

### 3.6 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de eerste twee punten behandeld waar de quickscan inzicht in moet geven, namelijk:

- 1 Hoe het ontwerp van het aquaduct er uitziet;
- 2 Wat de (verkeers)technisch bijzonderheden zijn als hier een aquaduct wordt gerealiseerd.

Om het gevraagde inzicht te krijgen, is op basis van een aantal (verkeers)technische uitgangspunten en uitgangspunten voor de vaarweg een schetsontwerp voor het aquaduct gemaakt. Een belangrijke keuze is daarbij geweest om te ontwerpen op stopzicht. Daardoor is het mogelijk om een ontwerp te maken dat passend is tussen de rotondes Alde Dyk en Noarderein. Dit is als uitgangspunt voor beide locaties gehanteerd. Het onderscheidende verschil tussen de locaties oost en west zit in het feit dat er voor de locatie west een volledig nieuwe weg door het bestaande landschap wordt gerealiseerd. Bij de locatie oost ligt het aquaduct naast de bestaande weg en brug. Bij de uitwerking zijn er op hoofdlijnen geen technische verschillen tussen de locaties oost en west.

Verder is er op basis van bekende bodeminformatie geen reden om te twifelen aan de draagkracht voor de fundering van het aquaduct. Ook is bouwen op de locatie west, grenzend aan de zandwinpunt, mogelijk. Als een aquaduct op basis van de quickscan als kansrijk wordt beoordeeld dan dient in vervolgonderzoek gedetailleerd bodem- en geotechnisch onderzoek plaats te vinden. Ook dienen dan alle noodzakelijke constructieve berekeningen te worden uitgevoerd.

## 4 Effecten

In hoofdstuk 3 zijn de punten 1 en 2 behandeld waar de quickscan inzicht in moet geven. Het gaat over hoe het ontwerp er uitziet. Ook de (verkeers)technisch bijzonderheden bij de realisatie van een aquaduct zijn daarbij aan de orde gekomen. Hoofdstuk 4 behandelt punten 3 en 4 waar de quickscan ook inzicht in moet geven:

- Wat de bijzonderheden zijn als hier een aquaduct ruimtelijk wordt ingepast. Hierbij zijn de effecten voor het scheepvaartverkeer beschouwd, is een verkeersanalyse uitgevoerd en is gekeken naar de omgevingseffecten. Ook is verkend wat de bijzonderheden met betrekking tot kabels en leidingen zijn en is gekeken naar de kansen voor gebiedsontwikkeling;
- Wat de sociaal economische consequenties zijn voor het invloedsgebied van beide bruggen als deze worden vervangen door één aquaduct.

### 4.1 Beschouwde aspecten en wijze van effectbepaling

In figuur 4 zijn de beschouwde aspecten en wijze van beoordeling weergegeven.

Onderdeel	Aspecten die worden onderzocht	Kwalitatief / kwantitatief
Scheepvaartverkeer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doorstroming scheepvaartverkeer.</li> </ul>	Kwalitatief
Verkeersanalyse	Huidige situatie met 2 bruggen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal motorvoertuigen en fietsers o.b.v. verkeerstellingen.</li> <li>• Beeld van verkeersrelaties in het gebied.</li> </ul>	Kwantitatief
	Toekomstige situatie met 2 bruggen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal motorvoertuigen en fietsers o.b.v. prognoses met het NRM als basis.</li> <li>• Beeld van de verkeersrelaties in het gebied.</li> </ul>	Kwantitatief
	Netwerkeffecten: toekomstige situatie met 1 aquaduct in plaats van 2 bruggen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logische routes. Ontstaan er bij het aquaduct en toeleidende wegen en paden op de betreffende locatie routes voor gemotoriseerd – landbouwverkeer, fietsers en wandelaars, die aansluiten bij het verwachtingspatroon van deze doelgroepen. Betreft het directe, voor de hand liggende routes?</li> </ul>	Kwalitatief
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritlengtes en rijtijden (bepaald met routeplanners). Het gaat daarbij zowel om relaties van/naar herkomsten / bestemmingen direct nabij beide bruggen als om relaties tussen herkomsten en bestemmingen waarbij de bruggen een schakel in die relatie zijn. Er is een vergelijking gemaakt met de ritlengtes en rijtijden die er in de huidige situatie zijn.</li> <li>• Consequenties voor bestaande wegen en paden. Op basis van expert judgement is beredeneerd of er sprake is van toe- of afname van verkeer op wegen in het invloedsgebied van de bruggen/aquaduct.</li> </ul>	Kwalitatief
	Effect op de verkeersafwikkeling: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door het aquaduct (en zonder bruggen) hoeft verkeer niet meer te wachten voor een geopende brug. O.b.v. expert judgement is verwoord wat dit voor effecten op de verkeersafwikkeling heeft.</li> </ul>	Kwalitatief
	Aandachtspunten qua verkeersafwikkeling: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het nieuwe aquaduct wordt aangesloten op het bestaande netwerk van wegen en paden en op de omgeving. Dit dient duurzaam veilig te zijn en voldoende verkeersafwikkelingscapaciteit te hebben.</li> </ul>	Kwalitatief
Omgeving	Landschap: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er is een kwalitatieve beoordeling uitgevoerd per locatie op basis van de tracéligging van het aquaduct en de toeleidende wegen en paden. Daarbij is specifiek gelet op aantasting</li> </ul>	Kwalitatief

Onderdeel	Aspecten die worden onderzocht	Kwalitatief / kwantitatief
	<p>van duurzame landschappelijke waarden, doorsnijding duurzame karakteristieke landschapsstructuren en aantasting van openheid.</p> <p>Natuur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens dezelfde werkwijze als bij het criterium landschap zijn de effecten op natuurwaarden bepaald.</li> </ul> <p>Cultuurhistorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens dezelfde werkwijze als bij het criterium landschap zijn de effecten op cultuurhistorische waarden bepaald.</li> </ul> <p>Archeologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens dezelfde werkwijze als bij het criterium landschap zijn de effecten op archeologische waarden bepaald.</li> </ul> <p>Bodemverontreiniging:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Op basis van de Bodematlas van de provincie Fryslân is in beeld gebracht of en zo ja, waar sprake is van bodemvervuiling. Indien sprake is van bodemvervuiling is de ernst daarvan aangegeven.</li> </ul>	<p>Kwalitatief</p> <p>Kwalitatief</p> <p>Kwalitatief</p> <p>Kwalitatief</p>
Conditionering	<p>Kabels en leidingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualiseren Klic-melding uit 2018 en informatie van de Gasunie om een goed beeld te krijgen van de ligging van kabels en leidingen.</li> </ul> <p>Grondeigendommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De grondposities in het gebied zijn in beeld gebracht.</li> </ul> <p>Water(huishouding):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De impact van het aquaduct op de waterhuishouding in het gebied wordt beschreven op basis van beschikbare informatie.</li> </ul>	<p>Kwalitatief</p> <p>Kwalitatief</p> <p>Kwalitatief</p>
Sociaal-economisch	In een gesprek met beide gemeenten en de provincie is duidelijk geworden wat het lokale en regionale sociale en economische belang is van beide bestaande bruggen. Het accent lag daarbij op het volledig willen zijn in de belangen (welke zijn er, waarom van belang, voor wie van belang etc.). De economische waarde uitgedrukt in geld is niet aan de orde in deze quickscan.	Kwalitatief
Kansen gebieds-ontwikkeling	In een gezamenlijk gesprek met beide gemeenten en de provincie zijn de vigerende ruimtelijke ontwikkelingsprojecten in het invloedsgebied van beide bruggen besproken.	Kwalitatief

Figuur 4: Beschouwde aspecten en wijze van effectbepaling

Per aspect is beschreven is of de situatie met aquaduct een negatief of een positief effect heeft. Dit wordt uitgedrukt met een -, 0 of + ten opzichte van de huidige situatie met twee bruggen.

## 4.2 Scheepvaartverkeer

In deze paragraaf worden de effecten voor het scheepvaartverkeer beschreven en beoordeeld (zie figuur 5). In de situatie waarin een aquaduct beide bruggen vervangt kan scheepvaartverkeer ongehinderd gebruik maken van de vaarweg. Verstoring door onderhoud aan bewegingswerken of in het profiel van vrije ruimte komen bij een aquaduct niet meer voor. Verder kunnen er bij een aquaduct geen aanvaringen plaatsvinden. Ook zijn er bij een aquaduct geen beperkingen als gevolg van windbeperking van een brug, of zichtbeperking voor het wegverkeer waardoor de brug niet kan draaien. De vaarweg is daarmee altijd beschikbaar. Omdat er met een aquaduct geen bruggen meer zijn, is er ook geen bediening nodig; dit scheelt FTE's (kosten) en eventueel risico's. Ten slotte geldt nog dat als de bruggen worden vervangen door een aquaduct de wachtplaatsen ook verdwijnen en daarmee de beperkingen die een wachtplaats geeft op de vaarweg (versmalling, wachtende schepen etc.). Een aquaduct is vanuit de vaarweg geredeneerd een verbetering ten opzichte van de huidige situatie. Er is daarbij voor de vaarweg geen verschil in locatie oost of west. Beide liggen in een bocht in de vaarweg.



Onderdeel	Aspect	Locatie		
		Huidige situatie	Oost, Kootstertille	West, Zandwinput
		Score	Score	Score
Vaarweg	<b>Scheepvaartverkeer</b>			
	Kans op verstoringen a.g.v. technische storingen	0	+	+
	Kans op verstoring door onderhoud aan bewegingswerken of in het profiel van vrije ruimte	0	+	+
	Kans op verstoringen a.g.v. aanvaringen	0	+	+

Figuur 5: Effecten voor de vaarweg

Bovenstaande beschouwing is kwalitatief. Als op basis van de quickscan een aquaduct kansrijk wordt beschouwd, dient vervolgonderzoek voor de effecten voor de vaarweg plaats te vinden. Specifiek gaat het daarbij om het gebruik van de vaarweg, het aantal brugopeningen, de technische storingen en aanvaringen. Die informatie draagt bij aan het onderbouwen van de inhoudelijke meerwaarde van een aquaduct in plaats van twee bruggen.

### 4.3 Verkeersanalyse

In deze paragraaf worden de verkeerseffecten beschreven (zie figuur 6). Deze effecten zijn vertaald naar een beoordeling van de verkeerseffecten in figuur 7).

Onderdeel en aspect	Effecten		
<b>Verkeersanalyse</b>			
Personen- autoverkeer	<b>Huidige situatie met 2 bruggen:</b>		
	<i>Gebruik</i>		
	In de periode van 25 februari tot en met 15 maart 2020 is er geteld (zie figuur 8). Op 16 maart zijn door de regering de Corona maatregelen afgekondigd. De getelde aantallen zijn dus van voor de Corona beperkingen. De telresultaten geven dus geen verstoord beeld als gevolg van de Corona maatregelen. Door deze periode aan het begin van het jaar geeft het niet meer dan een indruk van het gebruik. Samengevat blijkt het volgende:		
	<b>Gegeven</b>	<b>Brug Schuilenburg</b>	<b>Brug Kootstertille</b>
	Aantal motorvoertuigen per etmaal	1.000	10.000
	Aandeel lichte motorvoertuigen	95%	94%
	Aandeel middelzware motorvoertuigen	3%	3%
	Aandeel zware motorvoertuigen	2%	3%
Gemiddelde snelheid	49 km/u	75 km/u	
V85	65 km/u	86 km/u	

Onderdeel en aspect	Effecten
<b>Verkeersanalyse</b>	
	<p><b>Huidige verkeersrelaties via beide bruggen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brug Kootstertille. Deze brug ligt in de provinciale weg N369 en is daarmee een schakel in de regionale wegverbinding tussen de N31 en de N355 (zie figuur 8). De N369 maakt deel uit van de ruit N359-N356-N31-N369. Lokaal ontsluit de N369 de kernen Kootstertille en Drogeham.</li> <li>• Brug Schuilenburg. Deze brug is een schakel in het lokale wegennetwerk en verbindt de N355 via Jistrum, It Heechsân, Eastermar en Sumar met de N356.</li> </ul> <p><b>Toekomstige situatie met 2 bruggen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Op basis van het verkeersmodel NRM is gekeken naar de te verwachten verkeersintensiteiten in de toekomst (zie figuur 8). Het vigerende NRM heeft als prognosejaar 2030. Opgemerkt wordt dat het NRM een grofmazig verkeersmodel is dat minder geschikt is voor detailanalyses. Het geeft echter wel een beeld van de te verwachten toe- of afnamen van verkeer in de periode tussen het basisjaar 2014 en prognosejaar 2030.</li> <li>• Voor de wegen over beide bruggen geldt dat er nauwelijks sprake is van groei van het verkeer. Op regionale en lokale schaal zijn er ook geen dusdanige ontwikkelingen gepland die resulteren in een substantiële toe- of afname van het verkeersaanbod.</li> <li>• Opvallend is dat de verkeerstellingen in 2020 aansluiten bij de met het NRM berekende intensiteiten voor 2014 en 2030 op de N369 (ten noorden van de vaarweg) en bij Skûlenboarch. Echter, op brug bij Kootstertille is de getelde intensiteit in 2020 hoger dan de voor 2030 berekende intensiteit. Een verklaring daarvoor is niet gevonden. Nader onderzoek met een gedetailleerd verkeersmodel kan hier in een eventuele vervolgfase meer duidelijkheid over geven.</li> </ul> <p><b>Netwerkeffecten: toekomstige situatie met 1 aquaduct in plaats van 2 bruggen</b></p> <p><i>Verschuiving van verkeer</i></p> <p>Met als basis het NRM en de beschikbare verkeerstellingen van de provincie en RWS is een beredeneerde inschatting gemaakt van de verandering die optreedt in de verkeerstromen bij het vervangen van beide bruggen door één aquaduct. Het beeld dat daaruit naar voren komt verschilt per brug:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kootstertille. Verkeer dat nu over deze brug rijdt, zal naar verwachting vrijwel geheel via de nieuwe weg door het aquaduct gaan rijden. Het betreft veelal regionaal verkeer of lokaal verkeer dat regionaal is georiënteerd dat de N369 als deel van een langere route gebruikt. Er is daarbij naar verwachting nauwelijks verschil tussen de locatie oost of west.</li> <li>• Skûlenboarch. Hier is de verwachting dat verkeer een andere route gaat zoeken en dat het zich als volgt verdeelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ten zuiden van de vaarweg: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 50% (500 van de 1.000 mvt./etm.) verdeelt zich als volgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% (circa 250) via de route Mounekamp-Nye Yndustrywei -rotonde Noarderein of Joerelaan-Boskwei-Westerein-nieuwe weg tussen Westerein en Nye Yndustrywei-rotonde Noarderein;</li> <li>• De andere 50% (circa 250) rijdt via/naar de N369.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ Ten noorden van de vaarweg: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 50% (500 van de 1.000 mvt./etm.) verdeelt zich als volgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% (circa 250) via de Jisteboerewei;</li> <li>• De andere 50% (circa 250) rijdt via/naar de N355.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><i>Logische routes</i></p> <p>De routes voor een aantal verkeersrelaties zijn beschouwd en vergeleken met de huidige situatie.</p>

Onderdeel en aspect	Effecten			
<b>Verkeersanalyse</b>				
	Route	Huidige situatie	Locatie oost (Kootstertille)	Locatie west (zandwinput)
	N31-N355	Via N369	Via N369, iets westelijker. Ongewijzigd	Via N369, circa 800m westelijker gelegen. Vanaf Drogeham bij rotonde naar links terwijl voor gevoel N355 rechtdoor is. Niet logisch
	Kootstertille-Drogeham	Via N369	Via N369, iets westelijker. Vrijwel ongewijzigd	Via N369. Niet logisch qua oriëntatie door 800m westelijker ligging
	Kootstertille-It Heechsân/Eastermar	Via Jisteboerewei-Joost Wiersmawei	Aquaduct-Nye Yndustrywei - Mounekamp-Skûleboargerwei. Onlogisch vanwege "dubbel" rijden van deel vaarweg-rotonde Noarderein	Aquaduct-rotonde Noarderein-Nye Yndustrywei -Mounekamp-Skûleboargerwei. Onlogisch door "omrijden" via rotonde Noarderein
	Kootstertille-Jistrum	Via Jisteboerewei	Via Jisteboerewei. Ongewijzigd	Via Jisteboerewei. Ongewijzigd
	Jistrum-Skûlenboarch / It Heechsân/Eastermar	Via Joost Wiersmawei-Torenlaan-Grote Hornstweg	Jisteboerewei-rotonde Alde Dyk-aquaduct-Nye Yndustrywei - Mounekamp-Skûleboargerwei. Onlogisch vanwege "dubbel" rijden van deel vaarweg-rotonde Noarderein	Jisteboerewei-rotonde Alde Dyk-aquaduct-rotonde Noarderein-Nye Yndustrywei -Mounekamp-Skûleboargerwei. Onlogisch door "omrijden" via rotonde Noarderein
<p>Bij beide locaties moet verkeer op veel relaties nieuwe routes gaan rijden. Deze sluiten veelal niet aan bij de verwachting van verkeersdeelnemers; ze zijn niet logisch. Beide locaties zijn daarom een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Bij de locatie west speelt dit nog iets meer dan bij de locatie oost.</p>				
<p><i>Ritlengtes</i></p> <p>Voor de ritlengtes zijn voor drie relaties op basis van Googlemaps de ritlengtes bepaald en is een vergelijking gemaakt met de huidige situatie.</p>				
	Relatie	Ritlengte (kilometer)		
Huidige situatie		Locatie oost (Kootstertille)	Locatie west (zandwinput)	
	It Heechsân - Jistrum	3,0	7,6 (+4,6)	7,8 (+4,8)
	It Heechsân - Kootstertille	5,8	5,8 (+/-0)	6,0 (+0,2)
	Drogeham - Kootstertille	2,3	2,3 (+/-0)	2,7 (+0,4)
<p>Door het vervallen van beide bruggen neemt de ritlengte tussen het gebied ten noorden en ten zuiden van de bruggen toe. Dit geldt met name voor de relaties die in de huidige situatie gebruik maken van de brug Schuilenburg. Op die relaties wordt de ritlengte meer dan verdubbeld. Beide locaties zijn daarmee een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Bij locatie west is de extra ritlengte iets langer dan bij locatie oost.</p>				
<p><i>Rijtijden</i></p> <p>Voor dezelfde relaties waarvoor de ritlengtes zijn bepaald, zijn ook de rijtijden berekend en vergeleken met de huidige situatie.</p>				

Onderdeel en aspect	Effecten		
Verkeersanalyse			
Relatie	Rijtijd (minuten)		
	Huidige situatie	Locatie oost (Kootstertille)	Locatie west (zandwinput)
It Heechsân - Jistrum	4	10 (+6)	11 (+7)
It Heechsân - Kootstertille	8	8 (+/-0)	9 (+1)
Drogeham - Kootstertille	4	4 (+/-0)	6 (+2)

Door de extra ritlengte neemt ook de rijtijd toe. Voor de relatie It Heechsân-Jistrum wordt de reistijd meer dan verdubbeld bij de locatie oost en bijna drie keer zo lang bij locatie west. Dit betekent dat beide locaties een verslechtering zijn ten opzichte van de huidige situatie. Bij locatie west is de extra rijtijd iets meer dan bij locatie oost.

**Consequenties voor bestaande wegen en paden**

Een aquaduct op locatie oost of west heeft consequenties voor bestaande wegen en paden. Deze zijn in paragraaf 3.2 en 3.3 benoemd en verbeeld. De grootste veranderingen in het bestaande wegennetwerk treden op bij de volgende wegen:

- Jisteboerewei. Daar zal de intensiteit toenemen. Deze weg bestaat uit een rijbaan met een eenzijdig, in twee richtingen te berijden, fietspad. De intensiteit bedraagt in de huidige situatie afgrond circa 1.500 motorvoertuigen per etmaal. Ook met de beredeneerde extra verkeersstroom als gevolg van het vervallen van de brug Schuilenburg zal het verkeersaanbod nog steeds passend zijn bij de wegfunctie en inrichting van de weg.
- Twee routes worden bij beide locaties van belang voor de ontsluiting van It Heechsân, Skûlenboarch en Eastermar naar Jistrum/het gebied ten noorden van de vaarweg als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg:
  - Route Mounekamp-Nye Yndustrywei-Lândyk.
  - Route Joerelaan-Boskwei-Westerein. Dit als gevolg van de nieuwe weg tussen het Nye Yndustrywei en het Westerein.

Over die wegen gaat meer verkeer rijden. Verkeer waar die wegen eigenlijk niet voor bedoeld zijn. Met uitzondering van de Nije Yndustrywei zijn die wegen smal daarmee niet geschikt om het extra verkeer af te wikkelen. Aanpassing van (delen van) wegen is voor deze routes dan ook noodzakelijk. Als op basis van de quickscan wordt geconcludeerd dat een aquaduct kansrijk is, is voor de verder uitwerking een gedegen onderzoek naar de consequenties voor het bestaande wegennet van belang. Dit in combinatie met het vroegtijdig overleggen met de externe stakeholders in het gebied.

- Bij Kootstertille vervalt het bestaande tracé van de N369 plus parallelweg. De verkeersfunctie vervalt daar. Dit gebied kan opnieuw worden ingericht zodat het past bij de nieuwe situatie.

Verder geldt dat de route Tillepaed-Hinkehoeksterpaed weliswaar nu een fietsroute is, maar dit is een smalle route. Bij toename van het fietsverkeer moet deze mogelijk worden verbreed.

Beide locaties hebben dus consequenties voor bestaande wegen en paden. Vooral aan de zuidzijde van de vaarweg krijgt een aantal wegen (route Mounekamp-Nye Yndustrywei) een belangrijker rol in het wegennetwerk, van belang voor de verbinding van de noordelijk en zuidelijk van de vaarweg gelegen gebieden. Dit als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg. De verandering op deze wegen is relatief gezien groter dan de verandering van de rol van de Jisteboerewei. De totale consequenties zijn als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld. Er is geen verschil tussen beide locaties.

**Effect op de verkeerafwikking:**

Een voordeel van een aquaduct is dat verkeer niet meer voor de bruggen hoeft te wachten en dat betekent dus een verbetering van de doorstroming op de N369. Omdat er niet meer voor bruggen gewacht hoeft te worden, zijn wachrijen voor een geopende brug ook niet meer aan de orde. Of dit ook resulteert in meer verkeer is in het kader van deze quickscan niet verkend. Als echter gekeken wordt naar parallelle routes in de regio dan liggen die op

Onderdeel en aspect	Effecten
<b>Verkeersanalyse</b>	
	<p>relatief grote afstand (Burgum en Blauforlaet). Op basis van expert judgement wordt daarom verondersteld dat ondanks de afgenomen “weerstand” voor verkeer op de N369 door het aquaduct dit niet leidt tot een substantiële toename van de hoeveelheid verkeer. De huidige en toekomstige etmaalintensiteit zijn zodanig dat zowel de weg als de rotondes Alde Dyk en Noardein het verkeersaanbod prima kunnen verwerken.</p> <p>De effecten op de verkeersafwikkeling zijn als een verbetering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld vanwege het niet meer hoeven te stoppen voor een geopende brug. Er is geen verschil tussen de oostelijke en westelijke locatie.</p> <p>Doordat verkeer niet meer hoeft te stoppen voor de brug daalt bovendien de kans op kopstaart aanrijdingen en verbetert dus de verkeersveiligheid op de N369.</p> <p><b>Aandachtspunten qua verkeersafwikkeling:</b> De gemaakte ontwerpen hebben allemaal als uitgangspunt dat ze het verkeersaanbod duurzaam veilig kunnen verwerken. Er is een aantal ontwerponderdelen die hierbij nu en bij de eventueel verdere uitwerking nadere aandacht vragen. Dat zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locaties oost en west: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rotonde Alde Dyk: de aansluiting van de weg naar Kootstertille/bedrijventerrein Westkern;</li> <li>○ Rotonde Noardein: de aansluiting van Nye Yndustrywei (oost) en nieuwe weg naar aquaduct (west);</li> <li>○ Functie en inrichting Jisteboerewei;</li> <li>○ Herinrichting bestaande N369. Het bestaande tracé wordt heringericht tot een weg met een lagere functie. Dit biedt mogelijkheden om de leefbaarheid in Kootstertille te verbeteren. Ook bestaat hier de mogelijkheid om de oude verbinding via de Markowei weer te openen voor autoverkeer en aan te sluiten op de Hege Dyk;</li> <li>○ Aansluitingen van de bestaande op de nieuwe fietsstructuur.</li> </ul> </li> <li>• Locatie oost: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieuwe weg naar bedrijventerrein Westkern;</li> <li>○ Mogelijkheden bezien om het fietspad Alde Hamsterwei naar de Markowei te brengen zodat fietspad aan noordzijde aquaduct niet nodig is en bedrijf Steril meer ruimte kan krijgen.</li> </ul> </li> <li>• Locatie west: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Route over bedrijventerrein Westkern;</li> <li>○ Routes Nye Yndustrywei -Mounekamp;</li> <li>○ Nieuwe weg tussen Nye Yndustrywei en Westerein.</li> </ul> </li> </ul> <p>Voor beide locaties vraagt een aantal situaties of routes om nadere uitwerking, waarvan een groot deel voor beide locaties gelijk is. Het is de verwachting dat deze plekken zodanig zijn in te richten dat ze verkeersveilig zijn en het verkeersaanbod goed kunnen verwerken. De effecten zijn beoordeeld als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Er is nauwelijks verschil tussen de oostelijke en westelijke locatie.</p>
Vrachtverkeer	<p>De effecten voor vrachtverkeer zijn grotendeels vergelijkbaar als hiervoor is beschreven voor personenautoverkeer. Er is echter een aantal aspecten dat specifiek voor vrachtverkeer van belang is:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In de huidige situatie geldt op de brug Schuilenburg een geslotenverklaring voor vrachtwagens en bussen. Dit betekent dat vrachtauto's nu al niet over deze brug mogen rijden. Zij steken nu de vaarweg over bij Kootstertille of Burgum. Op de brug Schuilenburg is ondanks deze geslotenverklaring het totaal aandeel middel plus zwaarverkeer 5%. Dat is opmerkelijk vanwege de geslotenverklaring. Een mogelijke verklaring is dat het geregistreerde aandeel vrachtverkeer landbouwverkeer betreft. Dit dient in een mogelijke vervolgstudie nader uitgezocht worden. Op de brug Kootstertille is dit aandeel 6%.</li> <li>• Het betekent ook dat de 5% zwaarverkeer op de brug Schuilenburg zeer waarschijnlijk landbouwverkeer is.</li> <li>• De extra rijafstand en rijtijd tellen voor het vrachtverkeer extra vanwege de veelal bedrijfseconomische belangen.</li> <li>• De ontsluiting van bedrijventerrein Westkern naar de N369 blijft bij beide locaties via de rotonde Alde Dyk.</li> </ul> <p>De effecten voor vrachtverkeer zijn voor de beide locaties als gelijk beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. Afstand en rijtijd blijven min of meer gelijk omdat vrachtverkeer nu ook al geen gebruik mag maken van de brug Schuilenburg; het vervallen van die brug verandert dus niets aan de huidige situatie.</p>

Onderdeel en aspect	Effecten																									
<b>Verkeersanalyse</b>																										
Fietsverkeer	<p><b>Gebruik</b></p> <p>In de periode van 25 februari tot en met 15 maart 2020 is ook het aantal fietsers geteld. Op 16 maart zijn door de regering de Corona maatregelen afgekondigd. De getelde aantallen zijn dus van voor de Corona beperkingen. De telresultaten geven dus geen verstoord beeld als gevolg van de Corona maatregelen. Vooral voor het fietsverkeer geldt dat er in deze periode van het jaar er nog weinig recreatief fietsverkeer is. Dit in tegenstelling tot het voorjaar, zomer en najaar. De getelde aantallen zijn dus naar verwachting laag in vergelijking met die periodes. Samengevat blijkt het volgende:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gegeven</th> <th>Brug Schuilenburg</th> <th>Brug Kootstertille</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aantal fietsers per etmaal</td> <td>150</td> <td>450</td> </tr> </tbody> </table> <p>Het blijkt dat over de brug Kootstertille drie keer zoveel fietser rijden op een gemiddelde werkdag dan over de brug Schuilenburg. Het betreft vooral scholieren. Op weekenddagen liggen de aantallen bij de brug Schuilenburg op ongeveer hetzelfde niveau als op werkdagen; bij de brug Kootstertille zijn de aantallen in het weekend iets lager. Er zijn geen lokale of regionale ontwikkelingen op basis waarvan de verwachting is dat het aantal fietsers naar de toekomst zal toe- of afnemen. Wel neemt op een aantal relaties de ritlengte en daardoor de reistijd toe (zie hierna). Dit draagt niet bij tot het stimuleren van het fietsgebruik. Een deel van de fietsers is gevoelig voor een langere afstand en meer reistijd en zal mogelijk voor een ander vervoermiddel kiezen. De verwachting is echter ook, dat een deel van de fietsers, met name de schoolgaande kinderen, geen alternatief hebben en daarom blijven fietsen. Voor bestaande recreatieve fietsroutes geldt dat die verlegd moeten worden.</p> <p>Met betrekking tot fietsverkeer bestaat de kans dat het fietsgebruik zal afnemen en is daarom als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld.</p> <p><b>Ritlengtes</b></p> <p>De ritlengtes zijn voor zowel de huidige situaties als de situaties met de aquaducten bepaald met Googlemaps.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Relatie</th> <th colspan="3">Ritlengte (kilometer)</th> </tr> <tr> <th>Huidige situatie</th> <th>Locatie oost (Kootstertille)</th> <th>Locatie west (zandwinput)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>It Heechsân - Jistrum</td> <td>3,0</td> <td>8,0 (+5,0)</td> <td>6,0 (+3,0)</td> </tr> <tr> <td>It Heechsân - Kootstertille</td> <td>4,7</td> <td>5,7 (+1,0)</td> <td>4,7 (+/-0)</td> </tr> <tr> <td>Drogeham - Kootstertille</td> <td>1,9</td> <td>2,0 (+0,1)</td> <td>3,3 (+1,4)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Voor de fietsers blijkt de grootste toename qua ritlengte te zijn op de relatie It Heechsân-Jistrum. Daar neemt de afstand met 5 (locatie oost) of 3 (locatie west) toe. Beide locaties zijn een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Bij locatie west is de extra ritlengte iets langer dan bij locatie oost.</p> <p><b>Rijtijden</b></p> <p>Voor dezelfde relaties waarvoor de ritlengtes zijn bepaald, zijn ook de rijtijden berekend en vergeleken met de huidige situatie.</p>	Gegeven	Brug Schuilenburg	Brug Kootstertille	Aantal fietsers per etmaal	150	450	Relatie	Ritlengte (kilometer)			Huidige situatie	Locatie oost (Kootstertille)	Locatie west (zandwinput)	It Heechsân - Jistrum	3,0	8,0 (+5,0)	6,0 (+3,0)	It Heechsân - Kootstertille	4,7	5,7 (+1,0)	4,7 (+/-0)	Drogeham - Kootstertille	1,9	2,0 (+0,1)	3,3 (+1,4)
Gegeven	Brug Schuilenburg	Brug Kootstertille																								
Aantal fietsers per etmaal	150	450																								
Relatie	Ritlengte (kilometer)																									
	Huidige situatie	Locatie oost (Kootstertille)	Locatie west (zandwinput)																							
It Heechsân - Jistrum	3,0	8,0 (+5,0)	6,0 (+3,0)																							
It Heechsân - Kootstertille	4,7	5,7 (+1,0)	4,7 (+/-0)																							
Drogeham - Kootstertille	1,9	2,0 (+0,1)	3,3 (+1,4)																							

Onderdeel en aspect	Effecten																			
<b>Verkeersanalyse</b>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Relatie</th> <th colspan="3">Rijtijd (minuten)</th> </tr> <tr> <th>Huidige situatie</th> <th>Locatie oost (Kootstertille)</th> <th>Locatie west (zandwinput)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>It Heechsân - Jistrum</td> <td>9</td> <td>25 (+14)</td> <td>18 (+/-9)</td> </tr> <tr> <td>It Heechsân - Kootstertille</td> <td>14</td> <td>17 (+3)</td> <td>14 (+/-0)</td> </tr> <tr> <td>Drogeham - Kootstertille</td> <td>6</td> <td>6 (+/-0)</td> <td>10 (+4)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Door de extra ritlengte neemt ook de rijtijd toe. Omdat fietsers langzamer rijden dan motorvoertuigen betekent een langere ritlengte een sterke toename van de reistijd. Voor de relatie It Heechsân-Jistrum is de extra rijtijd 14 minuten bij de locatie oost en 9 minuten bij de locatie west.</p> <p>Dit betekent dat beide locaties een verslechtering zijn ten opzichte van de huidige situatie.</p>	Relatie	Rijtijd (minuten)			Huidige situatie	Locatie oost (Kootstertille)	Locatie west (zandwinput)	It Heechsân - Jistrum	9	25 (+14)	18 (+/-9)	It Heechsân - Kootstertille	14	17 (+3)	14 (+/-0)	Drogeham - Kootstertille	6	6 (+/-0)	10 (+4)
Relatie	Rijtijd (minuten)																			
	Huidige situatie	Locatie oost (Kootstertille)	Locatie west (zandwinput)																	
It Heechsân - Jistrum	9	25 (+14)	18 (+/-9)																	
It Heechsân - Kootstertille	14	17 (+3)	14 (+/-0)																	
Drogeham - Kootstertille	6	6 (+/-0)	10 (+4)																	
Landbouw verkeer	<p>Landbouwverkeer maakt gebruik van beide bruggen; bij Kootstertille over de N369. Hoeveel is niet onderzocht. Door LTO Noord is een enquête uitgevoerd naar het gebruik van beide bruggen door hun leden. Daarvan hebben er 14 gereageerd. De uitkomsten geven een gevoel bij het agrarisch gebruik (boeren en agrarische loonwerkers). Het betreft slechts een deel van het feitelijke agrarisch gebruik. Exacte aantallen over gebruik zijn op basis van deze enquête niet te achterhalen. Uit de antwoorden van de respondenten blijkt het volgende:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vraag</th> <th>Brug Schuilenburg</th> <th>Brug Kootstertille</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hoe vaak rij je met werkmaterieel over de brug?</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dagelijks: 23,0%</li> <li>Wekelijks: 38.5%</li> <li>Incidenteel: 38.5%</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dagelijks: 28,5%</li> <li>Wekelijks: 23,0%</li> <li>Incidenteel: 38.5%</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Kun je de brug goed passeren met je materieel (breedte, hoogte, aslast, e.d.)?</td> <td>           Ja: 46%            Nee: 23%            Niet met alle machines: 31%         </td> <td>           Ja: 92%            Nee: 8%            Niet met alle machines: 0%         </td> </tr> </tbody> </table> <p>Ondanks dat er geen exacte aantallen bekend zijn, geven deze getallen wel aan dat beide bruggen van belang zijn voor landbouwverkeer. Bij het vervallen van de bruggen is de meest voor de hand liggende route die door het aquaduct. Verder veranderen de herkomsten en bestemmingen voor landbouwverkeer naar verwachting niet. Er is daarom geen reden om aan te nemen dat het gebruik voor landbouwverkeer als gevolg van het aquaduct toe- of afneemt. Wel veranderen de routes.</p> <p>De effecten voor landbouwverkeer zijn daarmee grotendeels vergelijkbaar als hiervoor is beschreven voor personenautoverkeer. Ook voor deze groep verkeersdeelnemers geldt dat vooral de verbinding tussen Jistrum en It Heechsân en Eastermar verslechtert als de brug Schuilenburg verdwijnt.</p> <p>De effecten voor landbouwverkeer zijn voor beide locaties als een verslechtering ten opzichte van de bestaande situatie beoordeeld. Het verschil qua effecten tussen beide locaties is beperkt.</p>	Vraag	Brug Schuilenburg	Brug Kootstertille	Hoe vaak rij je met werkmaterieel over de brug?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dagelijks: 23,0%</li> <li>Wekelijks: 38.5%</li> <li>Incidenteel: 38.5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dagelijks: 28,5%</li> <li>Wekelijks: 23,0%</li> <li>Incidenteel: 38.5%</li> </ul>	Kun je de brug goed passeren met je materieel (breedte, hoogte, aslast, e.d.)?	Ja: 46% Nee: 23% Niet met alle machines: 31%	Ja: 92% Nee: 8% Niet met alle machines: 0%										
Vraag	Brug Schuilenburg	Brug Kootstertille																		
Hoe vaak rij je met werkmaterieel over de brug?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dagelijks: 23,0%</li> <li>Wekelijks: 38.5%</li> <li>Incidenteel: 38.5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dagelijks: 28,5%</li> <li>Wekelijks: 23,0%</li> <li>Incidenteel: 38.5%</li> </ul>																		
Kun je de brug goed passeren met je materieel (breedte, hoogte, aslast, e.d.)?	Ja: 46% Nee: 23% Niet met alle machines: 31%	Ja: 92% Nee: 8% Niet met alle machines: 0%																		
Voetgangers	<p>Over beide bruggen wordt ook gewandeld. In het gebied waarin de bruggen liggen lopen diverse wandelroutes. Daarvan lopen er zes over de bruggen, drie over de brug Schuilenburg en 3 over de brug Kootstertille. Het gebruik van de bruggen door wandelaars is niet bekend.</p> <p>Door de aanleg van een aquaduct en het vervallen van beide bruggen moeten de bestaande wandelroutes worden aangepast:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Locatie oost:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Voor de wandelverbinding Kootstertille-Drogeham verschilt de route door het aquaduct nauwelijks van die in de huidige situatie (+0,1 km).</li> </ul> </li> </ul>																			

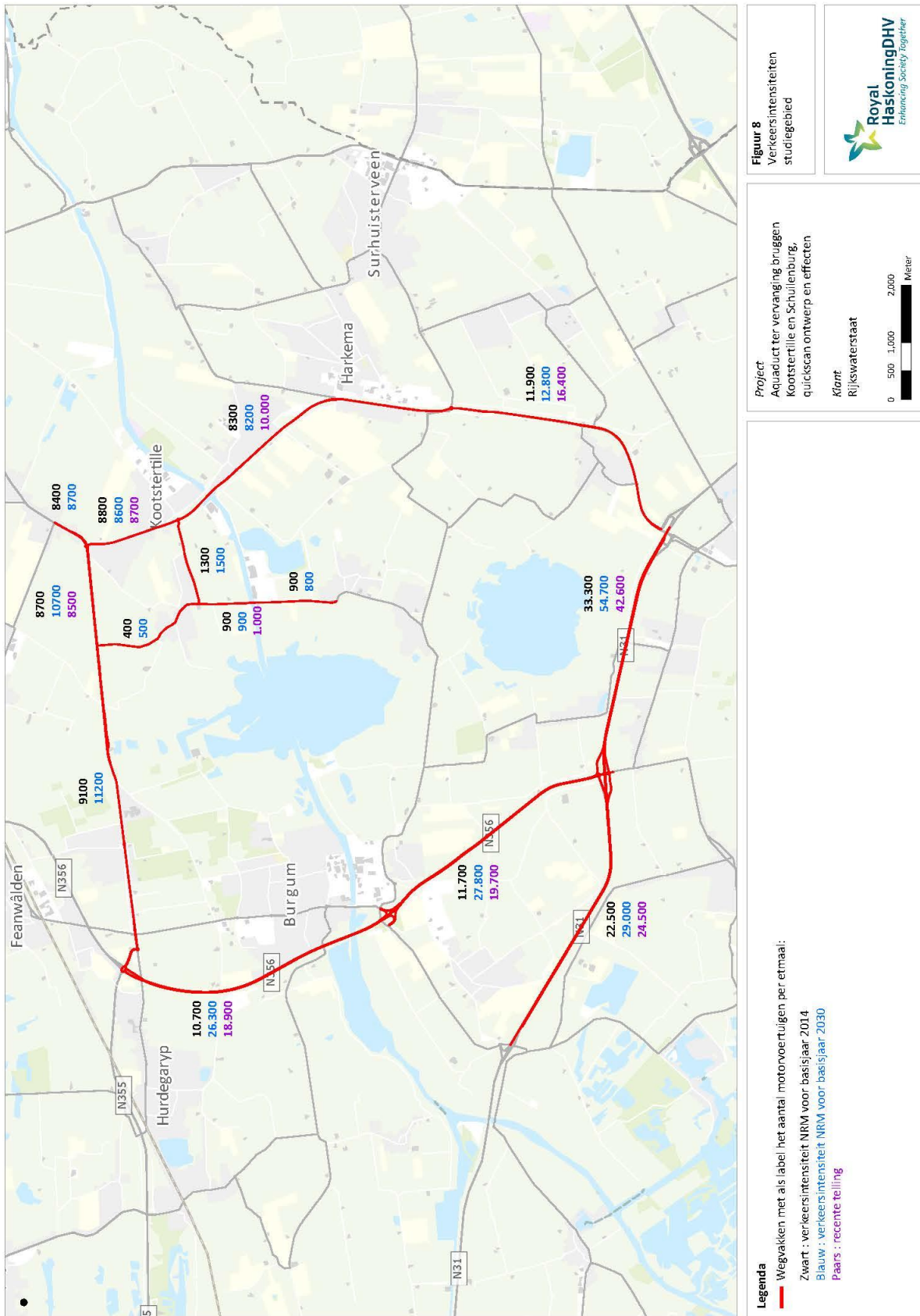
Onderdeel en aspect	Effecten
<b>Verkeersanalyse</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ De wandelverbinding Jistrum-It Heechsân verandert en wordt circa 5,0 km langer.</li> <li>• Locatie west:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De wandelverbinding Kootstertille-Drogeham wordt circa 1,4 km langer.</li> <li>○ De wandelverbinding Jistrum-It Heechsân wordt circa 3,0 km langer.</li> </ul> </li> </ul> <p>De effecten voor voetgangers zijn voor beide locaties als een verslechtering ten opzichte van de bestaande situatie beoordeeld. De extra afstand en tijd is groot. Dit zal naar verwachting leiden tot een afname van het wandelen en daarmee het gebruik. Het verschil qua effecten tussen beide locaties is beperkt.</p>

Figuur 6: Verkeerseffecten

Onderdeel	Aspect	Locatie		
		Huidige situatie	Oost, Kootstertille	West, Skûlenboarch
		Score	Score	Score
Verkeersanalyse	<b>Gebruik</b>			
	Voetgangers	0	-	-
	Fietsers	0	-	-
	Landbouwverkeer	0	0	0
	Autoverkeer	0	0	0
	Vrachverkeer	0	0	0
	<b>Netwerkeffecten</b>			
	Logische routes	0	-	-
	Ritlengtes	0	-	-
	Rijtijden	0	-	-
	<b>Consequenties bestaande wegen</b>			
	Consequenties bestaande wegen	0	-	-
	<b>Effecten op de verkeersafwikkeling</b>			
Effecten op de verkeersafwikkeling	0	+	+	
<b>Aandachtspunten qua verkeersafwikkeling</b>				
Aandachtspunten qua verkeersafwikkeling	0	-	-	

Figuur 7: Beoordeling verkeersaspecten





Figuur 8: Verkeersintensiteiten studiegebied

## Conclusies verkeersanalyse

De verkeersanalyse vormt onderdeel van het inzichtelijk maken van de bijzonderheden als in dit gebied een aquaduct ruimtelijk wordt ingepast. Het blijkt dat:

- **Gebruik.** Dit gaat over aantallen (vracht)auto's, fietsers, landbouwvoertuigen en wandelaars.
  - **Algemeen.** In het gebied vinden geen grootschalige ontwikkelingen plaats die naar verwachting leiden tot een substantiële toe- of afname van het verkeer.
  - **(Vracht)autoverkeer en landbouwverkeer:**
    - Voor (vracht)autoverkeer dat nu gebruik maakt van de N369 bij Kootstertille liggen parallelle routes om de vaarweg te kruisen op relatief grote afstand (Burgum en Blauforlaet). Verkeer dat nu over de N369 rijdt, zal daarom naar verwachting de nieuwe route door het aquaduct gebruiken. Het afnemen van de "weerstand" voor verkeer op de N369 (omdat niet meer voor de openstaande brug gewacht hoeft te worden) zal naar verwachting nauwelijks effect hebben op de hoeveelheid verkeer op de N369. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;
    - Autoritten die nu over de brug Schuilenburg gaan, zullen naar verwachting ook gemaakt blijven worden ondanks dat routes langer worden en daarmee ook de rijtijd. Het zijn ritten die voor werk, boodschappen, sociale contacten etc. worden gemaakt. Er is daarom geen aanleiding om aan te nemen dat als gevolg van het aquaduct het gebruik substantieel toe- of af zal nemen. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;
    - Landbouwverkeer. Beide bruggen zijn van belang zijn voor landbouwverkeer. Bij het vervallen van de bruggen is de meest voor de hand liggende route die door het aquaduct. Het is de verwachting dat bestaande ritten grotendeels gemaakt blijven worden omdat de herkomsten en bestemmingen niet veranderen. Er is daarom geen reden om aan te nemen dat het gebruik voor landbouwverkeer als gevolg van het aquaduct toe- of afneemt. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west. Wel veranderen de routes.
  - **Fietsverkeer en wandelaars.** Routes voor deze groepen verkeersdeelnemers nemen, met name als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg, ook in lengte en rijtijd toe. Dat draagt niet bij tot het stimuleren van deze duurzame manieren van verplaatsen. Ook de aantrekkelijkheid voor recreatief fietsen verminderd. Bovendien hebben deze in absolute zin meer last van de langere afstand en rijtijd. Echter, een deel van de groep fietsers (schoolgaande kinderen) heeft veelal geen alternatief. Voor (recreatieve) wandelaars worden bestaande looproutes doorsneden en is de omweg met name in tijd nog groter dan voor (vracht)autoverkeer en fietsers. Er is aanleiding om te veronderstellen dat het gebruik van het fietsverkeer en wandelaars bij beide locaties afneemt.
- **Netwerkeffecten.** Dit gaat over veranderingen van verkeersstromen en routes. Door één aquaduct in plaats van twee bruggen ontstaan veel nieuwe routes die veelal niet logisch zijn (niet goed aansluiten bij de verwachting van de weggebruiker). De afstanden op meerdere relaties binnen het gebied nemen voor alle modaliteiten toe en daarmee ook de reistijd. Op alle beschouwde aspecten van de netwerkeffecten is de situatie met een aquaduct daarom slechter dan de huidige situatie. Er is daarbij naar verwachting geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;
- **Consequenties bestaande wegen.** Hierbij is gekeken wat de consequenties van de nieuwe verkeersroutes betekenen voor bestaande wegen. Het vervallen van beide bruggen en in plaats daarvan één aquaduct leidt ertoe dat meerdere bestaande, smalle, lokale wegen (met name ten zuiden van de vaarweg als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg) meer verkeer te verwerken krijgen. Die wegen zijn daarvoor nu niet geschikt en moeten daarom worden aangepast. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;

- Effecten op de verkeersafwikkeling. Hier is gekeken naar consequenties voor een vlotte verkeersafwikkeling. De effecten op de verkeersafwikkeling zijn een verbetering ten opzichte van de huidige situatie. Dit omdat op de N369 niet meer gestopt hoeft te stoppen voor een geopende brug. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;
- Aandachtspunten qua verkeersafwikkeling. Bij beide locaties is een groot aantal punten dat om een nadere integrale verkeerskundige en ruimtelijke inpassingsuitwerking vraagt. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;

Als op basis van de quickscan een aquaduct haalbaar lijkt dan dient bij de verdere studie een gedetailleerde verkeersanalyse te worden uitgevoerd. Op basis van een verkeersmodel moeten de effecten op de veranderende verkeersstromen in het studiegebied worden bepaald. Dit is met name van belang om meer zekerheid te krijgen over de extra belasting van het lokale wegennet, met name aan de zuidzijde van de vaarweg als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg. Op basis van de verkeersmodelresultaten kunnen ook berekeningen voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid worden gemaakt. De basis voor het verkeersmodel moet bestaan uit een groot aantal verkeersstellingen op het wegennet in het gebied waarbij ook fietsers en landbouwverkeer worden geregistreerd.

## 4.4 Omgeving

Deze paragraaf behandelt de bijzonderheden bij de omgevingsaspecten voor de situatie dat hier een aquaduct ruimtelijk wordt ingepast (zie figuur 9). De effecten zijn vertaald naar een beoordeling in figuur 10.

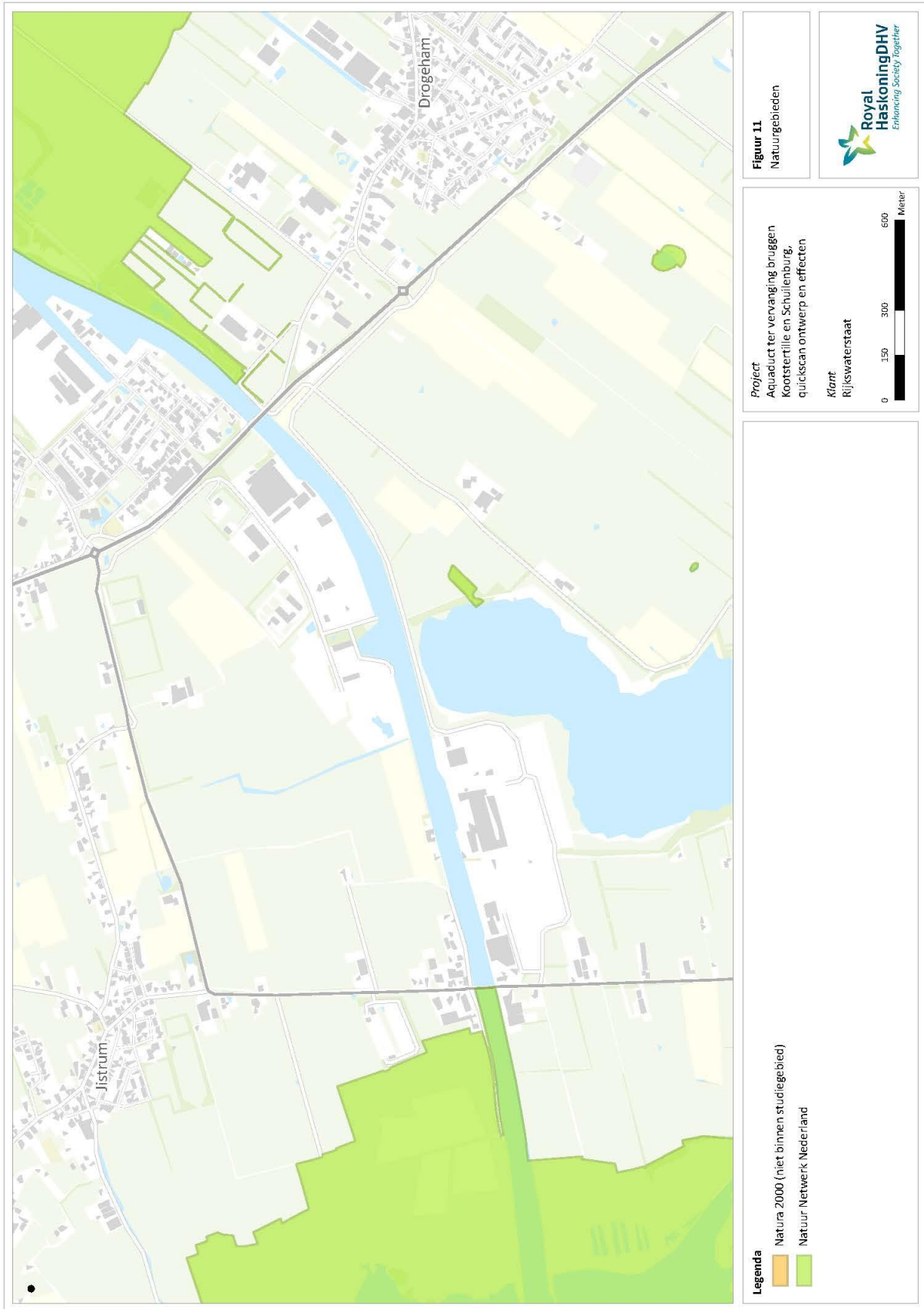
Aspect	Effecten
Landschap	<p>Beide locaties liggen in het Nationaal Landschap Noordelijke Friese Wouden. Het type landschap is woudontginning. Het gebied is vrijwel geheel een Dykswallenlandschap en een klein deel Singellandschap. De structuur bij Skûlenboarch is op historische kaarten al te vinden. Deze structuur maakt essentieel onderdeel van het landschap. Het vervallen van de brug Schuilenburg betekent een aantasting van de historische verbinding in dit gebied.</p> <p>Met het vervallen van de brug Kootstertille verdwijnt ook het bestaande talud en dat zorgt voor een vermindering van landschappelijke doorsnijding ten opzichte van de huidige situatie. Er is daarbij geen verschil tussen de locatie oost of west.</p> <p>Ten aanzien van het nieuwe tracé geldt dat bij locatie oost dit niet leidt tot een extra doorsnijding van het landschap. Deze ligt op vrijwel dezelfde locatie als de huidige brug en volgt het bestaande tracé van de N369. Locatie west is een volledig nieuw tracé en daarmee een extra doorsnijding van het landschap.</p> <p>Bij beide locaties vervalt de historische structuur bij Skûlenboarch. Bij beide locaties verdwijnt het talud bij Kootstertille; dat is een verbetering. Het vervallen de historische structuur is als een grotere verslechtering beoordeeld dan de verbetering door het vervallen van het talud bij Kootstertille. Daarom zijn beide locaties een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Onderling zijn er verschillen tussen de locaties. Locatie west betekent een nieuwe doorsnijding van het landschap. Dat is negatief. Dit geldt niet voor de locatie oost. De effecten van locatie west zijn dus negatiever dan die van locatie oost.</p>
Natuur	<p>De informatie over natuur is weergegeven in figuur 11 (natuurgebieden) en figuur 12 (waarnemingslocaties). De directe omgeving van het gebied is geen Natura2000. Wel ligt er nabij de zandwininput het NatuurNetwerk gebied. Alle waarnemingen met betrekking tot bijzondere fauna liggen buiten het gebied waar de tracés van het aquaduct lopen.</p> <p>Qua doorsnijding van natuur is het onderscheid tussen beide locaties vergelijkbaar met wat is beschreven bij landschap. Locatie oost betreft geen nieuwe doorsnijding, west wel. Locatie west doorsnijdt daarbij een stuk Natura Netwerk Nederland. Er dient nader onderzocht te worden wat de waarde is van de zone die wordt</p>

Aspect	Effecten
	<p>doorsneden zodat bepaald kan worden welke maatregelen nodig zijn om de effecten van die doorsnijding te mitigeren.</p> <p>De effecten voor het aspect natuur is voor de locatie oost als vergelijkbaar met de huidige situatie beoordeeld. De locatie west is als een verslechtering beoordeeld.</p> <p>Bij de eventuele verdere uitwerking dient voor natuur de inpassingsvisie die door RWS en de provincie voor de Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl (HLD) is gemaakt als uitgangspunt. Ook dient de mogelijk nieuw aan te leggen infrastructuur "fauna proof" te worden aangelegd omdat dergelijke infra er voor een lange periode ligt. Dit biedt ook kansen om extra aandacht kwaliteit te geven aan de natuur.</p>
Cultuurhistorie & archeologie	<p>In figuur 13 is de bekende informatie over cultuurhistorie en archeologie weergegeven. Beide locaties voor het aquaduct doorsnijden geen monumenten of terreinen met hoge archeologische waarde. De locatie west doorsnijdt een dobbe en loopt vlak langs een dobbe. Op het Drents Plateau zijn waterplassen die 'dobbe' worden genoemd rijkelijk aanwezig. Het betreft vaak laagtes in het gebied die waren verland door veenontwikkeling. Ook blijkt uit FAMKE waarderend onderzoek dat er in het gebied sprake is van vuursteenvindplaatsen.</p> <p>De effecten van locatie oost zijn als vergelijkbaar met de huidige situatie beoordeeld omdat het parallel aan de huidige tracé wordt gerealiseerd. Daarbij vinden geen doorsnijdingen van archeologische of cultuurhistorische waarden plaats. De effecten van locatie west zijn als een verslechtering beoordeeld vanwege de doorsnijding en aantasting van twee dobben plus de kans op vinden van vuursteenvindplaatsen.</p>
Bodemverontreiniging	<p>Figuur 14 geeft bekende informatie over bodemverontreiniging weer. Daarbij is onderscheid gemaakt naar de ernst van de verontreiniging. Beide locaties doorsnijden gronden die ernstig zijn vervuild. Bij de locatie west betreft het een doorsnijding van vervuilde grond met een classificatie urgent.</p> <p>De effecten voor bodemverontreiniging zijn voor beide locaties als positief beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie omdat ernstig vervuilde locaties worden gesaneerd.</p>

Figuur 9: Effecten omgeving

Onderdeel	Aspect	Locatie		
		Huidige situatie	Oost, Kootstertille	West, Skûlenboarch
		Score	Score	Score
Omgeving	Landschap	0	-	-
	Natuur	0	0	-
	Cultuurhistorie & archeologie	0	0	-
	Bodemverontreiniging	0	+	+

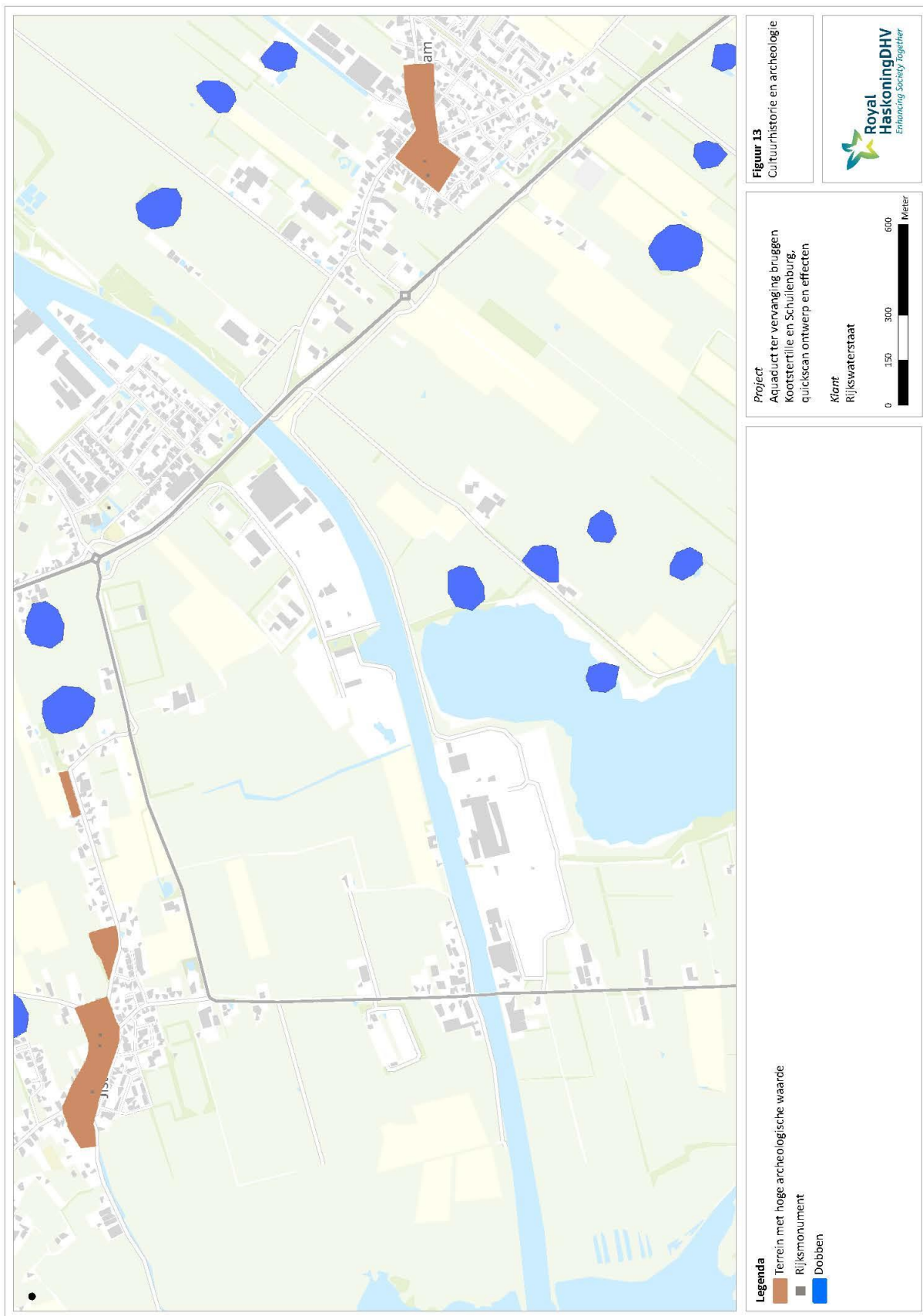
Figuur 10: Beoordeling omgevingsaspecten



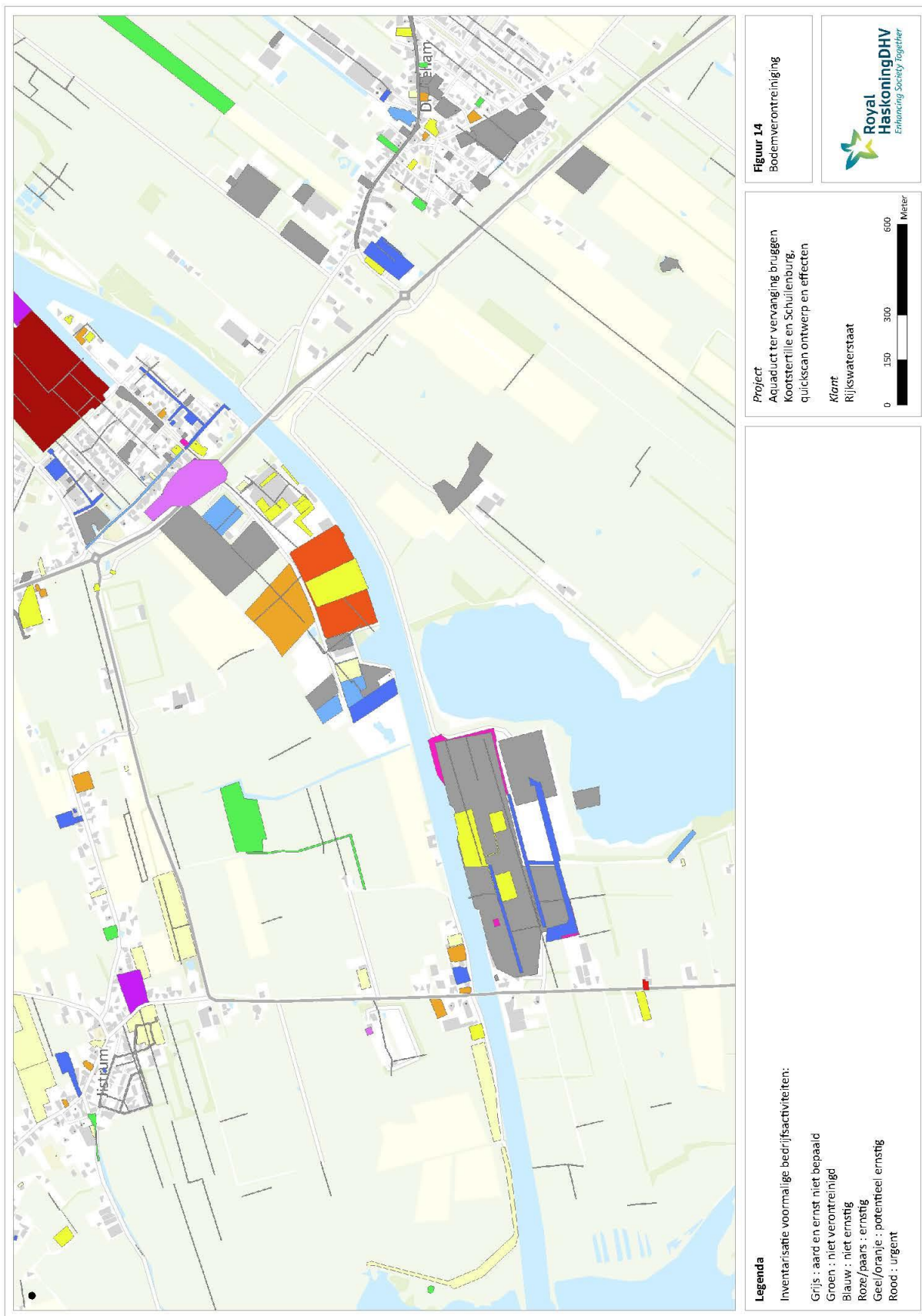
Figuur 11: Natuurgebieden



Figuur 12: Waarnemingslocaties



Figuur 13: Cultuurhistorie en archeologie



Figuur 14: Bodemverontreiniging



## Conclusies omgeving

Met betrekking tot de bijzonderheden bij de omgevingsaspecten voor de situatie dat hier een aquaduct ruimtelijk wordt ingepast blijkt:

- **Landschap.** Bij beide locaties vervalt de historische structuur bij Skûlenboarch. Bij beide locaties verdwijnt het talud bij Kootstertille. De aantasting van de historische structuur is negatiever dan het positieve effect van het verdwijnen van het talud. Daarom zijn beide locaties op dit aspect een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Daar komt bij locatie west nog bij dat er sprake is van een nieuwe doorsnijding van het landschap. De effecten van locatie west zijn dus negatiever dan die van locatie oost.
- **Natuur.** Locatie oost betreft geen nieuwe doorsnijding van het landschap, locatie west wel. Locatie west doorsnijdt daarbij een stuk Natura Netwerk Nederland. Locatie west is daarom beoordeeld als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Locatie oost is vergelijkbaar met nu.
- **Cultuurhistorie en archeologie.** Bij de locatie oost vindt geen doorsnijding van archeologische of cultuurhistorische waarden plaats. De locatie west tast twee dobben aan en de kans is aanwezig op het roeren van vuursteenvindplaatsen. Locatie west is daarom beoordeeld als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Locatie oost is vergelijkbaar met nu.
- **Bodemverontreiniging.** De effecten voor bodemverontreiniging zijn voor beide locaties als een verbetering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld omdat ernstig vervuilde locaties worden gesaneerd.

Bovenstaande conclusies zijn tot stand gekomen op basis van openbaar raadpleegbare bronnen, maar zonder gedetailleerd onderzoek. Als een aquaduct op basis van deze quickscan als kansrijk wordt beoordeeld dan dient voor alle beschouwde aspecten nader onderzoek te worden gedaan. Op basis van de analyses die nu zijn uitgevoerd, zijn er geen zaken naar voren gekomen die realisatie van locatie oost of west onmogelijk maken. Voor beide locaties geldt echter dat er een forse integrale ontwerpogaven ligt. Bij de locatie oost gaat het daarbij om de inpassing in de bestaande bebouwd omgeving ten noorden van de brug. Bij de locatie west om de inpassing in het landschap.

## 4.5 Conditionering

Bij het zoeken naar bijzonderheden als hier een aquaduct wordt ingepast, is ook gekeken naar de conditioneringsaspecten (zie figuur 15). Deze effecten zijn vertaald naar een beoordeling in figuur 16. Er is gekeken naar kabels en leidingen, grondposities en waterhuishouding.

Onderdeel en aspect	Effecten
K&L	<p>De belangrijkste kabels en leidingen zijn weergegeven in figuur 17 (locatie oost) en 18 (locatie west). De locatie oost doorsnijdt een bestaande hogedrukgasleiding en ligt voor een groot deel in de zone langs de N369 met veel kabels en leidingen. Locatie west kruist ook de hogedrukgasleiding, maar kan die naar verwachting met een oververkluising kruisen. Locatie west is qua ontwerp op ruime afstand van de bestaande hoogspanningsleiding gepositioneerd en loopt deels parallel aan het tracé van de hoogspanningsleiding. Beide locaties zijn als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld.</p> <p>De aanwezigheid van belangrijke kabels en leidingen, zeker de hogedrukgasleiding, zijn bij de realisatie van invloed op de doorlooptijd en op de kosten. De doorlooptijd kan beheerst worden door tijdig te starten met gesprekken met de betreffende netwerkbeheerders over de noodzakelijke aanpassingen. Op die manier wordt ook duidelijk wat de kosten en doorlooptijd van aanpassingen zijn. De aanwezigheid van deze kabels en leidingen komt in alle projecten voor en hoeft geen belemmering te zijn voor de realisatie.</p>

Onderdeel en aspect	Effecten
Grond-eigendommen	De grondpercelen in het gebied zijn weergegeven in figuur 19 (locatie oost) en figuur 20 (locatie west). Omdat informatie over grondeigendommen niet openbaar is, is die niet nog niet inzichtelijk gemaakt. Beide locaties doorsnijden nieuwe percelen en zijn daarom als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld. De impact is bij de locatie west fors groter dan bij oost vanwege het volledig nieuwe tracé. Locatie west doorsnijdt zowel diverse landbouwgronden als bedrijventerrein Westkern. Op basis van de nu bekende informatie moeten voor locatie west veel meer gronden worden verworven. Grondverwerving heeft invloed op de doorlooptijd en de kosten van een project.
Water-huishouding	De doorsnijding van waterwegen is op basis van de legger van het waterschap weergegeven in figuur 21. Het blijkt dat locatie oost aan de noordzijde van de vaarweg ligt op rand van een kernzone waterkering. Locatie west doorsnijdt diezelfde kernzone waterkering twee keer. De effecten voor waterhuishouding zijn daarom voor beide locaties als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld. Overigens zijn die doorsnijdingen technisch oplosbaar. Een gedetailleerd onderzoek naar de waterhuishouding als gevolg van het aquaduct heeft nog niet plaatsgevonden.

Figuur 15: Effecten conditionering

Onderdeel	Aspect	Locatie		
		Huidige situatie	Oost, Kootstertille	West, Skûlenboarch
		Score	Score	Score
Conditionering	K&L	0	-	-
	Grondeigendommen	0	-	-
	Waterhuishouding	0	-	-

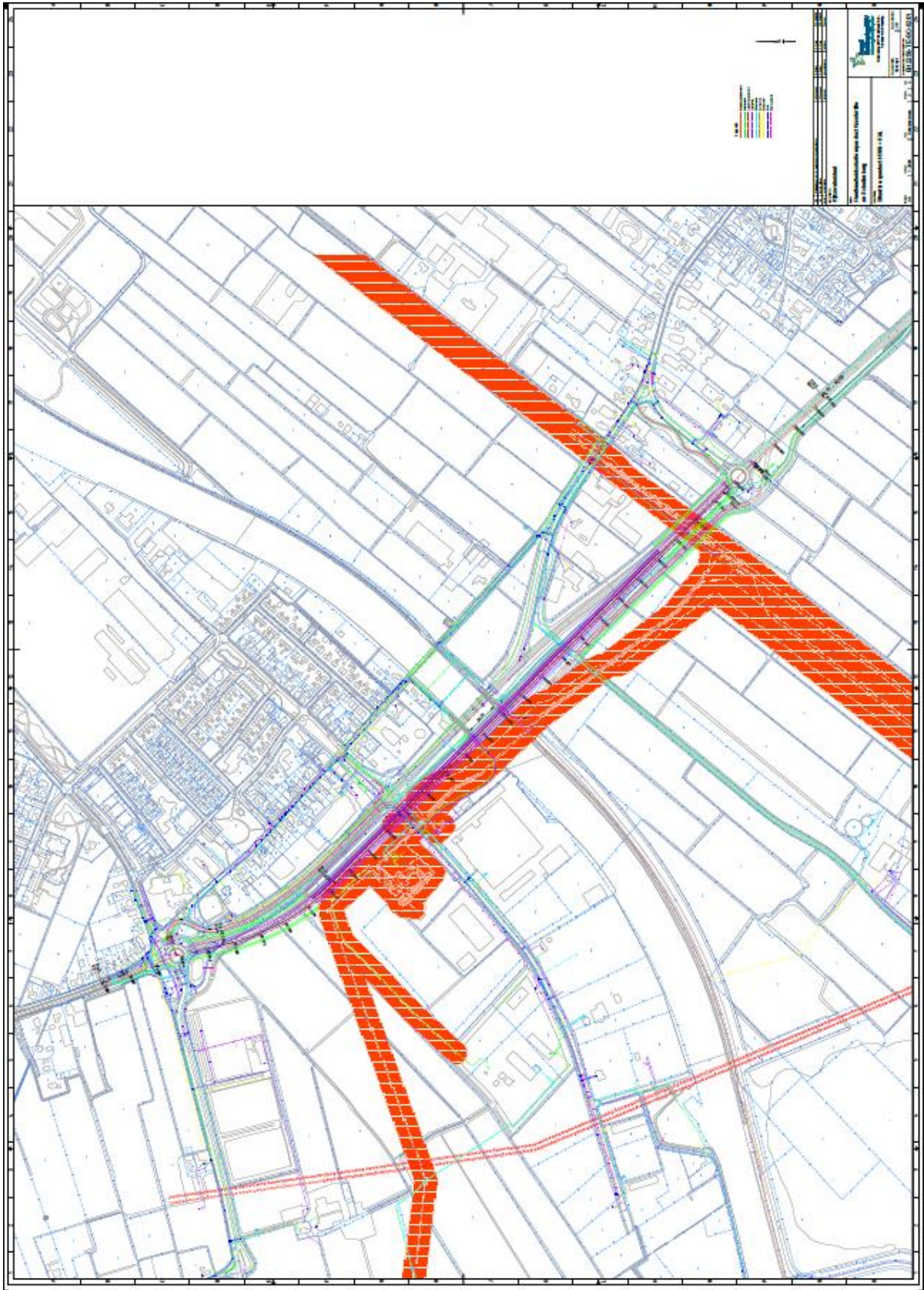
Figuur 16: Beoordeling conditionering

### Conclusies conditionering

Met betrekking tot de bijzonderheden bij de conditionering voor de situatie dat hier een aquaduct ruimtelijk wordt ingepast blijkt:

- Kabels en leidingen. Locatie oost kruist een hogedrukgasleiding. Ook ligt het deel van die locatie ten noorden van de vaarweg in de zone langs de N369 met veel kabels en leidingen. Locatie west kruist ook de hogedrukgasleiding, maar kan die naar verwachting met een oververkluising kruisen. Beide locaties zijn als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld. Verleggen van kabels en leidingen hebben in zijn algemeenheid effecten op de doorlooptijd en kosten van een project.
- Grondeigendommen. Voor beide locaties moeten gronden worden verworven. Daarom zijn ze als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld. Bij locatie west worden fors meer grondeigendommen doorsneden dan bij locatie oost. Omdat inzicht in de eigendomssituatie niet openbaar is, is nog onduidelijk of en in hoeverre grondposities van invloed zijn op de doorlooptijd (grondverwerving en procedures) en kosten (verwerving van gronden).
- Waterhuishouding. Beide locaties doorsnijden de kernzone waterkering en zijn daarom als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld.

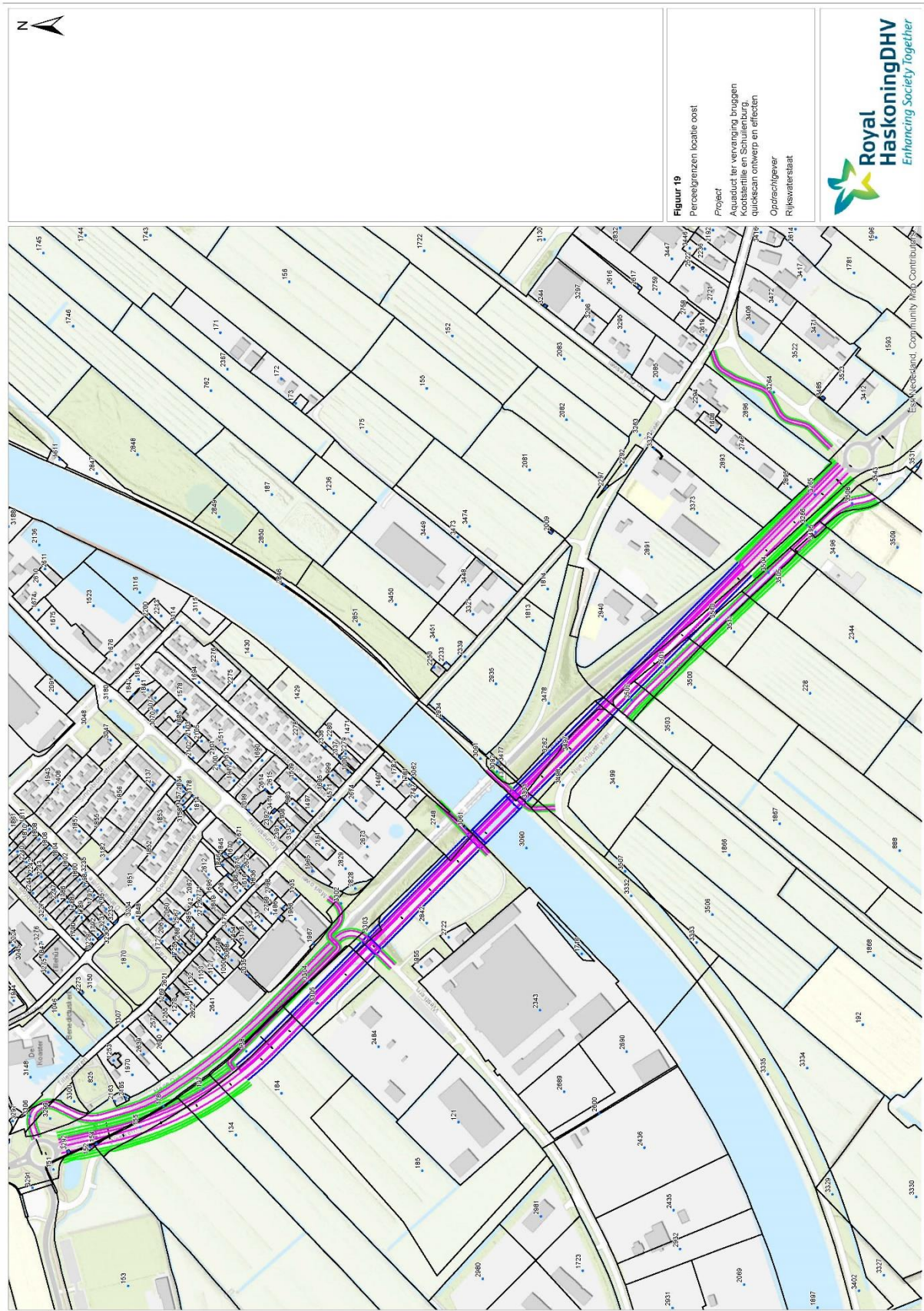
Als een aquaduct op basis van de quickscan als kansrijk wordt beoordeeld dan dient gedetailleerd vervolgonderzoek naar deze drie aspecten plaats te vinden.



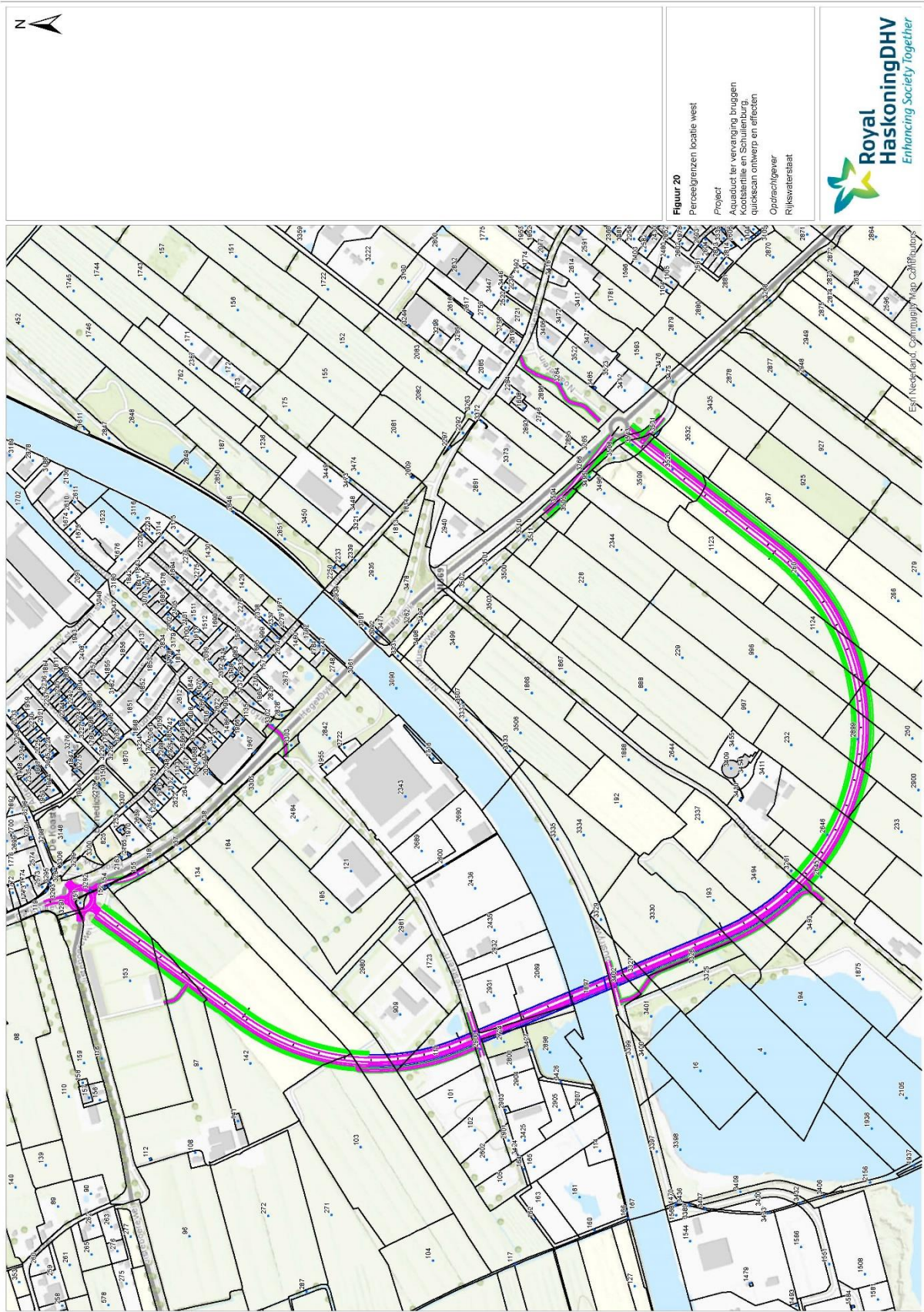
Figuur 17: Kabels en leidingen locatie oost



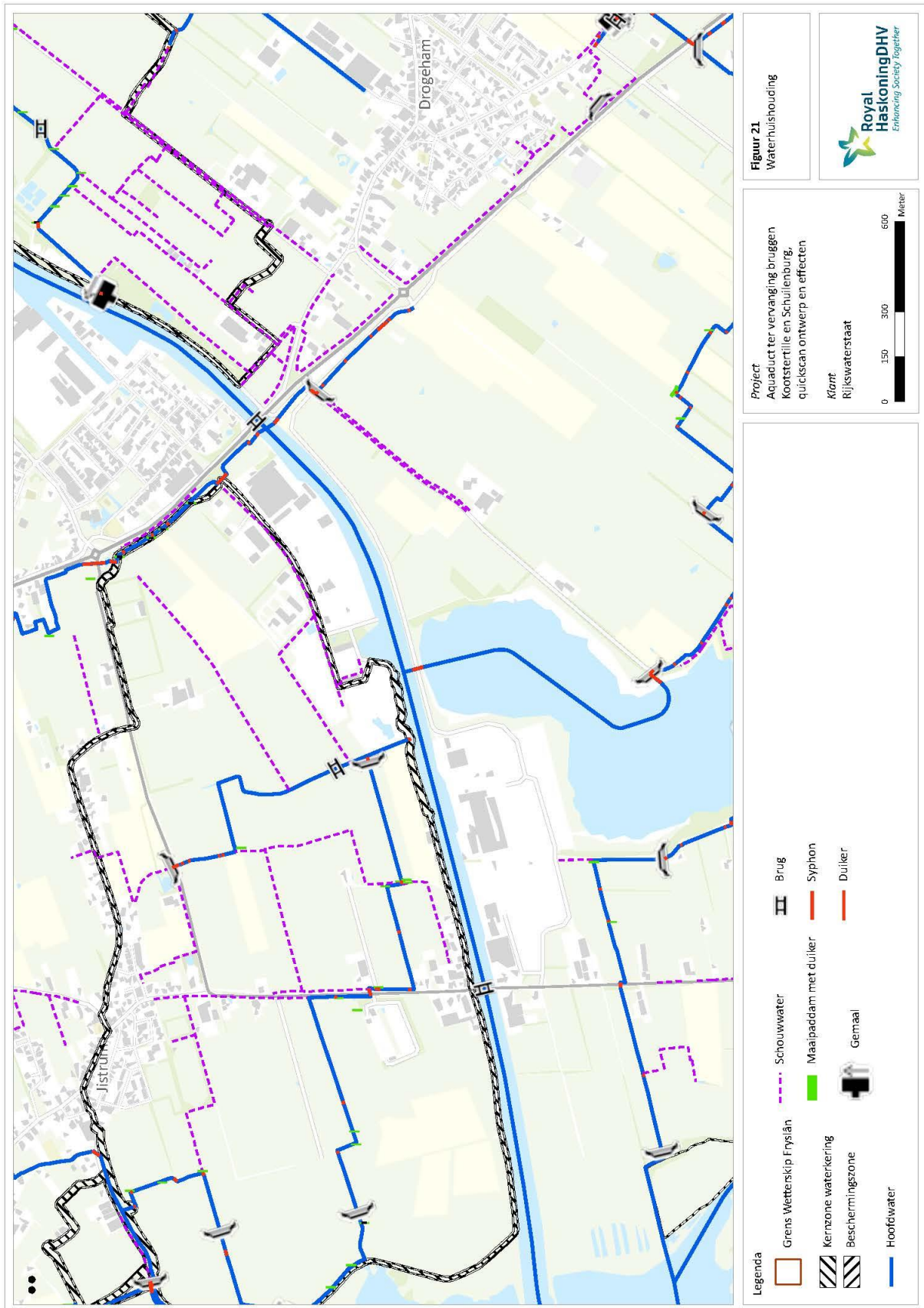
Figuur 18: Kabels en leidingen locatie west



Figuur 19: Perceelgrenzen locatie oost



Figuur 20: Perceelgrenzen locatie west



Figuur 21: Waterhuishouding

## 4.6 Sociaal economisch

In deze paragraaf wordt een beeld gegeven van de sociaal economische effecten die optreden als beide bruggen vervallen en er één aquaduct voor terugkomt (zie figuur 22). Deze effecten zijn vertaald naar een beoordeling in figuur 23.

Onderdeel en aspect	Effecten
Sociaal economisch	<p>Om een beeld van deze effecten te krijgen zijn gesprekken gevoerd met vertegenwoordigers van beide gemeenten en van de provincie Fryslân. Als blijkt dat een aquaduct op basis van deze quickscan kansrijk is, dan dienen gesprekken met belanghebbenden in het gebied meer verdieping te brengen in de sociaal economische consequenties. Uit de gevoerde gesprekken blijkt het volgende.</p> <p><b>Brug Kootstertille</b> Deze brug ligt in de provinciale weg N369 en is daarmee een schakel in een belangrijke regionale wegverbinding voor alle modaliteiten. De brug is ook een schakel in de verbinding tussen Kootstertille en Drogeham. Deze kernen functioneren grotendeels zelfstandig, maar worden verbonden via de brug.</p> <p><b>Brug Schuilenburg</b> Deze brug is vooral van belang als schakel in het lokale wegennetwerk. De wegverbinding maakt deel uit van het provinciaal kwaliteitsnet landbouwverkeer. Ook is de fietsroute over de brug als hoofdroute aangeduid in het provinciaal beleid en maakt het deel uit van de knooppuntenroutes in de omgeving. Voor de brug geldt een geslotenverklaring voor vrachtwagens en bussen. De brug is ook een schakel in de lokale verbinding van dorpen in het gebied, bijvoorbeeld Jistrum enerzijds en It Heechsân en Eastermar anderzijds. Maar met name voor Skûlenboarch is de brug van belang omdat het beide zijden van de kern met elkaar verbindt.</p> <p><b>Gevolgen vervangen beide bruggen door één aquaduct</b> Bij beide locaties van het aquaduct vervallen beide bestaande bruggen. De sociaal economische gevolgen verschillen per kern. Ze hangen nauw samen met of zijn een gevolg van de langere afstanden die moeten worden afgelegd en daardoor langere rijtijd.</p> <p><i>Betekenis voor Kootstertille en Drogeham</i> Met locatie oost is er nauwelijks verschil met de huidige situatie. Beide kernen blijven goed bereikbaar en zijn onderling uitstekend verbonden. De sociaal en economische verbinding tussen Kootstertille en Westkern wordt versterkt omdat de provinciale weg als barrière verdwijnt.</p> <p>Bij de locatie west zijn beide kernen nog steeds goed bereikbaar. Echter, de directe, rechte bestaande doorgaande route over de brug verdwijnt. Er moet een "omtrekkende beweging naar het westen" worden gemaakt. De afstand tussen Kootstertille en Drogeham wordt daardoor zowel fysiek als gevoelsmatig groter. Dit geldt overigens ook voor verplaatsingen tussen verderweg gelegen herkomsten en bestemmingen over langere afstand langs deze route. Door de grotere afstanden nemen ook de vervoerskosten toe.</p> <p><i>Betekenis voor Skûlenboarch, Jistrum, It Heechsân en Eastermar</i> Beide locaties hebben grote sociaal economische consequenties voor deze kernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De kern Skûlenboarch wordt door het vervallen van de brug Schuilenburg opgedeeld in een deel ten noorden en ten zuiden van de vaarweg. Daarmee wordt de al heel lang bestaande kernstructuur doorbroken. Sociale contacten binnen de kern zijn hierdoor alleen nog maar mogelijk via langere routes met fors meer reistijd.</li> <li>• De kernen Jistrum, It Heechsân en Eastermar zijn weliswaar dorpen die op korte afstand van elkaar liggen, maar functioneren redelijk zelfstandig. Echter, er is op lokaal niveau wel degelijk sprake van belangrijke sociale samenhang. Zo is bekend dat in ieder geval twee verenigingen in Jistrum ook leden hebben in Eastermar, namelijk muziekvereniging Joost Wiersma en voetbalvereniging Jistrum. Verder hebben de bedrijven Combex en VBI, gevestigd op</li> </ul>



Onderdeel en aspect	Effecten
	<p>industrieterrein Skûlenboarch, waarschijnlijk veel werknemers uit Jistrum. In Eastermar is gezondheidscentrum It Betterskip gevestigd. Naar verwachting komen daar ook inwoners van Jistrum Zowel Jistrum als Eastermar hebben een samenwerkingsschool. Er is niet bekend of er veel kinderen van het ene dorp naar het andere gaan voor de basisschool. Door het vervallen van de brug Schuilenburg verslechtert de bestaande sociale samenhang in het gebied.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedrijven zijn minder goed bereikbaar. De bereikbaarheid verslechtert voor bijvoorbeeld firma Ellens, het café, bedrijven aan het Tillepaed (Derwin, De Tuindeurenman), Veenstra beton en Kok polyester. Daarbij wordt de kanttekening gemaakt dat de brug Schuilenburg nu een geslotenverklaring heeft voor vrachtwagens en bussen.</li> <li>• Bij de verkeersanalyses is al ingegaan op de effecten voor landbouwverkeer (recreatieve) fietsers en wandelaars. Dit heeft mogelijk consequenties voor bijvoorbeeld de aantrekkelijkheid van camping Klein Zwitserland of recreatiepark Zwartkruis.</li> </ul> <p><i>Regionale betekenis</i> Op regionale schaal binnen de ruit N358, N355, N356 en N31 zijn er geen sociale consequenties. In economische zin is de consequentie dat routes langer worden en daarmee kosten toenemen.</p> <p>De sociaal economische effecten zijn daarom voor beide locaties als negatief beoordeeld omdat bij beide locaties de bruggen verdwijnen. Locatie west is daarbij slechter dan oost omdat bij locatie oost er voor de relatie Kootstertille-Drogeham vrijwel niets verandert. Bij de locatie west verandert het ook voor die relatie.</p>

Figuur 22: Sociaal economische effecten

Onderdeel	Aspect	Locatie		
		Huidige situatie	Oost, Kootstertille	West, Skûlenboarch
		Score	Score	Score
	Sociaal economisch	0	-	-

Figuur 23: Beoordeling sociaal economische effecten

### Conclusies sociaal economische effecten

De sociaal economische effecten zijn voor beide locaties als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld. Met name het vervallen van de brug Schuilenburg heeft grote consequenties. Hierdoor wordt in Skûlenboarch de al heel lang bestaande kernstructuur doorbroken. Sociale verbindingen zijn alleen nog via een forse omweg mogelijk. Woningen en bedrijven zijn minder goed bereikbaar. Door de langere afstanden nemen ook de kosten toe. Locatie west is daarbij slechter dan oost omdat bij locatie oost er voor de relatie Kootstertille-Drogeham vrijwel niets verandert. Bij de locatie west verandert het ook voor die relatie.

## 4.7 Kansen gebiedsontwikkeling

In deze paragraaf wordt ingegaan op de kansen voor gebiedsontwikkeling (zie figuur 24). Deze effecten zijn vertaald naar een beoordeling in figuur 25.

Onderdeel en aspect	Effecten
Kansen gebiedsontwikkeling	<p><b>Omgeving Kootstertille</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herinrichten locatie bestaande brug met fietspad aan oostzijde aquaduct in plaats van westzijde biedt kans voor een parkachtige inrichting en geeft firma Stertil mogelijk meer ruimte;</li> </ul>

Onderdeel en aspect	Effecten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellen verbinding naar Markowei en daarmee verbinden Kootstertille en Westkern. Markowei eventueel open voor autoverkeer; structureel of calamiteiten;</li> <li>• De gemeente Achtkarspelen heeft nu een gronddepot aan zuidwestzijde van de brug. Daarvoor moet een vervangende locatie voor worden gezocht;</li> <li>• Mogelijk kan realisatie aquaduct gebruikt worden om een beter parkeerterrein voor toegang natuurgebied Drogehamstermieden en Hossebos;</li> <li>• Er ontstaat een (nog) betere locatie voor de sportvissers dan er nu al is;</li> <li>• Locatie west biedt meer mogelijkheden voor Kootstertille dan locatie oost. Nadeel van locatie west is dat deze bedrijventerrein Westkern en een groot aantal landbouwpercelen doorsnijdt.</li> </ul> <p>Beide locaties bieden voor Kootstertille mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling.</p> <p><b>Omgeving Skûlenboarch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In de omgeving worden meerder fiets- en wandelroutes “geknipt” door het verdwijnen van de brug. Er dient nagedacht te worden over compensatie daarvan. In dat kader zijn genoemd: aantrekkelijke overs en een fietspont;</li> <li>• Bij het verwijderen van de brug rijdt er vrijwel geen verkeer meer over Joost Wiersmaweg. Als onderdeel van het aanpassen van de wegen in het gebied op de nieuwe verkeerssituatie moet ook de noodzaak van het fietspad langs de Joost Wiersmaweg worden beschouwd;</li> <li>• In de kern is herinrichting nodig om openbaar gebied aantrekkelijker te maken en verlies van verbinding te verzachten. Daarbij ook aandacht voor fietsroute via het Tillepaed langs de vaarweg naar Westkern;</li> </ul> <p>De kansen voor gebiedsontwikkeling moeten vooral worden gezien in het kader van het compenseren van doorbroken en nieuwe structuren. Er is daarbij geen verschil tussen beide locaties.</p>

Figuur 24: Effecten kansen gebiedsontwikkeling

Onderdeel	Aspect	Locatie		
		Huidige situatie	Oost, Kootstertille	West, Skûlenboarch
		Score	Score	Score
	Kansen gebiedsontwikkeling	0	+	+

Figuur 25: Beoordeling kansen gebiedsontwikkeling

### Conclusies kansen gebiedsontwikkeling

Als de brug bij Kootstertille verdwijnt, biedt dit een aantal kansen om de verbinding tussen Kootstertille en Westkern te versterken. De bestaande N369 verdwijnt als barrière. Locatie west biedt voor Kootstertille meer mogelijkheden dan oost. Die locatie doorsnijdt echter ook bedrijventerrein Westkern en een groot aantal landbouwpercelen. Voor Skûlenboarch en omgeving moeten de kansen vooral worden gezien in het kader van het compenseren van doorbroken en nieuwe structuren.

## 5 Samenvatting effecten en aandachtspunten

RWS denkt, samen met de provincie Fryslân en de gemeenten Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen na over de toekomst van de bruggen Schuilenburg en Kootstertille. In dat kader is de vraag naar voren gekomen of beide bruggen ook vervangen kunnen worden door één aquaduct. Hiervoor is een quickscan uitgevoerd. Deze geeft een beeld van:

- 1 Hoe het ontwerp van een aquaduct er uitziet;
- 2 Wat de (verkeers)technische bijzonderheden zijn als hier een aquaduct wordt gerealiseerd;
- 3 Wat de bijzonderheden zijn als hier een aquaduct ruimtelijk wordt ingepast;
- 4 Wat de sociaal economische consequenties zijn voor het invloedsgebied van beide bruggen als deze worden vervangen door één aquaduct.

### 5.1 Het ontwerp en (verkeers)technische bijzonderheden

Op basis van een aantal (verkeers)technische uitgangspunten en uitgangspunten voor de vaarweg is een schetsontwerp voor het aquaduct gemaakt voor de locaties oost (Kootstertille) en west (zandwinput). Deze zijn schetsmatig verbeeld in de figuren 2 en 3 en technisch uitgewerkt in bijlagen 2 en 3.

Een belangrijke ontwerpkeuze is geweest om te ontwerpen op stopzicht. Als wordt ontworpen op rijzicht dan is het niet mogelijk om bij locatie oost het aquaduct inclusief toeleidende hellingbanen tussen de rotondes Alde Dyk en Noarderein in te passen. Dit is door de werkgroep als niet wenselijk beschouwd. Uit oogpunt van uniformiteit en het goed kunnen vergelijken van de locaties oost en west is ook voor locatie west uitgegaan van ontwerpen op stopzicht;

Het onderscheidende verschil tussen de locaties oost en west zit in het feit dat er voor de locatie west een volledig nieuwe weg door het bestaande landschap wordt gerealiseerd. Bij de locatie oost ligt het aquaduct naast de bestaande weg en brug.

Bij de uitwerking zijn er op hoofdlijnen geen technische verschillen tussen de locaties oost en west. Er zijn geen (verkeers)technische bijzonderheden waardoor een aquaduct op deze locatie niet gebouwd kan worden.

### 5.2 Bijzonderheden bij ruimtelijke inpassing

#### Effecten voor scheepvaart

Met een aquaduct kan scheepvaartverkeer ongehinderd gebruik maken van de vaarweg; de vaarweg is altijd beschikbaar. De kans op verstoringen wordt vrijwel tot nul gereduceerd. Een aquaduct is vanuit de vaarweg geredeneerd een verbetering ten opzichte van de huidige situatie. Er is daarbij voor de vaarweg geen verschil in locatie oost of west. Beide liggen in een bocht in de vaarweg.

#### Verkeersanalyse

- Gebruik:
  - Algemeen. In het gebied vinden geen grootschalige ontwikkelingen plaats die naar verwachting leiden tot een substantiële toe- of afname van het verkeer.
  - (Vracht)autoverkeer en landbouwverkeer:
    - (Vracht)autoverkeer dat nu over de N369 rijdt, zal naar verwachting de nieuwe route door het aquaduct gebruiken. Alternatieve, parallelle, routes om de vaarweg te kruisen liggen op relatief

grote afstand (Burgum en Blauforlaet). Het effect van het verdwijnen van de “weerstand” voor verkeer op de N369 (geen brugopeningen meer) zal naar verwachting nauwelijks effect hebben op de hoeveelheid verkeer op de N369. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;

- Autoritten die nu over de brug Schuilenburg gaan, zullen naar verwachting ook gemaakt blijven worden ondanks dat routes langer worden en daarmee ook de rijtijd. Het zijn noodzakelijke ritten voor bijvoorbeeld werk, boodschappen, sociale contacten etc. Er is daarom geen aanleiding om aan te nemen dat door het aquaduct substantieel er meer of minder verkeer gaat rijden. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;
- Landbouwverkeer. Beide bruggen zijn van belang zijn voor landbouwverkeer. Als deze er niet meer zijn, is de meest voor de hand liggende route die door het aquaduct. Het is de verwachting dat bestaande ritten grotendeels gemaakt blijven worden omdat de herkomsten en bestemmingen niet veranderen en ook deze ritten noodzakelijk zijn. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west. Wel veranderen de routes.
- Fietsverkeer en wandelaars. Routes voor deze groepen verkeersdeelnemers nemen, met name als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg, in lengte en rijtijd toe. Dat draagt niet bij tot het stimuleren van deze duurzame manieren van verplaatsen. Ook wordt de aantrekkelijkheid voor recreatief fietsen en wandelen verminderd. Fietsers en wandelaars hebben in absolute zin meer last van een langere afstand en rijtijd. Er is aanleiding om te veronderstellen dat het gebruik van het fietsverkeer en wandelaars bij beide locaties afneemt. Echter, een deel van de groep fietsers (schoolgaande kinderen) heeft veelal geen alternatief.
- Netwerkeffecten. Door één aquaduct in plaats van twee bruggen ontstaan veel nieuwe routes die veelal niet goed aansluiten bij de verwachting van de weggebruiker. De afstanden op meerdere relaties binnen het gebied nemen voor alle modaliteiten toe en daarmee ook de reistijd. Daarom is de situatie met een aquaduct als slechter beoordeeld dan de huidige situatie. Er is daarbij naar verwachting geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;
- Consequenties bestaande wegen. Door het vervallen van beide bruggen en in plaats daarvan één aquaduct krijgen bestaande, smalle, lokale wegen (met name ten zuiden van de vaarweg als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg) meer verkeer te verwerken. Ook zal er sprake zijn van meer mengen van verschillende verkeersdeelnemers (auto's, vracht- en landbouwverkeer en (brom)fietsers. Die wegen zijn daarvoor nu niet geschikt en moeten daarom worden aangepast. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;
- Effecten op de verkeersafwikkeling. De effecten op de verkeersafwikkeling op de N369 zijn een verbetering ten opzichte van de huidige situatie omdat niet meer gestopt hoeft te stoppen voor een geopende brug. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;
- Aandachtspunten qua verkeersafwikkeling. Bij beide locaties is een groot aantal punten dat om een nadere integrale verkeerskundige en ruimtelijke inpassingsuitwerking vraagt. Er is daarbij geen verschil qua effect tussen de locaties oost en west;

### Omgevingseffecten

- Landschap. Bij beide locaties vervalt de historische structuur bij Skûlenboarch. Bij beide locaties verdwijnt het talud bij Kootstertille. De aantasting van de historische structuur is negatiever dan het positieve effect van het verdwijnen van het talud. Daarom zijn beide locaties op dit aspect een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Daar komt bij locatie west nog bij dat er sprake is van een nieuwe doorsnijding van het landschap. De effecten van locatie west zijn dus negatiever dan die van locatie oost.

- **Natuur.** Locatie oost betreft geen nieuwe doorsnijding van het landschap, locatie west wel. Locatie west doorsnijdt daarbij een stuk Natura Netwerk Nederland. Locatie west is daarom beoordeeld als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Locatie oost is vergelijkbaar met nu.
- **Cultuurhistorie en archeologie.** Bij de locatie oost vindt geen doorsnijding van archeologische of cultuurhistorische waarden plaats. De locatie west tast twee dobben aan en de kans is aanwezig op het roeren van vuursteenvindplaatsen. Locatie west is daarom beoordeeld als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Locatie oost is vergelijkbaar met nu.
- **Bodemverontreiniging.** De effecten voor bodemverontreiniging zijn voor beide locaties als een verbetering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld omdat ernstig vervuilde locaties worden gesaneerd.

### Conditionering

- **Kabels en leidingen.** Locatie oost kruist een hogedrukgasleiding. Ook ligt het deel van die locatie ten noorden van de vaarweg in de zone langs de N369 met veel kabels en leidingen. Locatie west kruist ook de hogedrukgasleiding, maar kan die naar verwachting met een oververkluising kruisen. Beide locaties zijn als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld. Verleggen van kabels en leidingen hebben in zijn algemeenheid effecten op de doorlooptijd en kosten van een project.
- **Grondeigendommen.** Voor beide locaties moeten gronden worden verworven. Daarom zijn ze als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld. Bij locatie west worden fors meer grondeigendommen doorsneden dan bij locatie oost. Omdat inzicht in de eigendomssituatie niet openbaar is, is nog onduidelijk of en in hoeverre grondposities van invloed zijn op de doorlooptijd (grondverwerving en procedures) en kosten (verwerving van gronden).
- **Waterhuishouding.** Beide locaties doorsnijden de kernzone waterkering en zijn daarom als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie beoordeeld.

## 5.3 Sociaal economische consequenties

Bij beide locaties van het aquaduct vervallen beide bestaande bruggen. De sociaal economische gevolgen verschillen per kern. Ze hangen nauw samen met of zijn een gevolg van de langere afstanden die moeten worden afgelegd en daardoor langere rijtijd.

### Betekenis voor Kootstertille en Drogeham

- Met locatie oost is er nauwelijks verschil met de huidige situatie. Beide kernen blijven goed bereikbaar en zijn onderling uitstekend verbonden. De sociaal en economische verbinding tussen Kootstertille en Westkern wordt versterkt omdat de provinciale weg als barrière verdwijnt.
- Bij de locatie west zijn beide kernen nog steeds goed bereikbaar, maar moet een “omtrekkende beweging naar het westen” worden gemaakt. De afstand tussen Kootstertille en Drogeham wordt daardoor zowel fysiek als gevoelsmatig groter. Dit geldt overigens ook voor verplaatsingen tussen verderweg gelegen herkomsten en bestemmingen over langere afstand langs deze route. Door de grotere afstanden nemen ook de vervoerskosten toe.

### Betekenis voor Skûlenboarch, Jistrum, It Heechsân en Eastermar

Beide locaties hebben grote sociaal economische consequenties voor deze kernen:

- De kern Skûlenboarch wordt door het vervallen van de brug Schuilenburg opgedeeld in een deel ten noorden en ten zuiden van de vaarweg. Daarmee wordt de al heel lang bestaande kernstructuur doorbroken. Sociale contacten binnen de kern zijn hierdoor alleen nog maar mogelijk via langere routes met fors meer reistijd.
- De kernen Jistrum, It Heechsân en Eastermar zijn weliswaar dorpen die op korte afstand van elkaar liggen, maar functioneren redelijk zelfstandig. Echter, er is op lokaal niveau wel degelijk sprake van belangrijke sociale samenhang. Door het vervallen van de brug Schuilenburg verslechtert de bestaande sociale samenhang in een groot deel van het gebied aan de oostkant van het Burgumer Mar.
- Bedrijven zijn minder goed bereikbaar. Daarbij wordt de kanttekening gemaakt dat de brug Schuilenburg nu een geslotenverklaring heeft voor vrachtwagens en bussen.
- Bij de verkeersanalyses is al ingegaan op de effecten voor landbouwverkeer (recreatieve) fietsers en wandelaars.

### Regionale betekenis

Op regionale schaal binnen de ruit N358, N355, N356 en N31 zijn er geen sociale consequenties. In economische zin is de consequentie dat routes langer worden en daarmee kosten toenemen.

De sociaal economische effecten zijn daarom voor beide locaties als negatief beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. Locatie west is daarbij slechter dan oost omdat bij west de relaties bij zowel Skûlenboarch als Kootstertille veranderen.

## 5.4 Aandachtspunten

In de quickscan is een beeld gegeven van een aquaduct op deze locatie. Als op basis van de quickscan een aquaduct als kansrijk wordt beoordeeld, zal er vervolgonderzoek plaatsvinden. Met betrekking tot het vervolgonderzoek hebben wij de volgende aandachtspunten:

- Voor het ontwerp dient gedetailleerd bodem- en geotechnisch onderzoek plaats te vinden. Ook dienen constructieve berekeningen te worden uitgevoerd.
- Er dient informatie over het gebruik van de vaarweg, het aantal brugopeningen, de technische storingen en aanvaringen beschikbaar te komen. Die informatie draagt bij aan het onderbouwen van de inhoudelijke meerwaarde van een aquaduct ten opzichte van twee bruggen.
- Er dient een gedetailleerde verkeersanalyse te worden uitgevoerd. Op basis van een verkeersmodel moeten de effecten op de veranderende verkeersstromen worden bepaald. Dit is met name van belang om helderheid te krijgen over de extra belasting van het lokale wegennet, vooral aan de zuidzijde van de vaarweg als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg. Op basis van de verkeersmodelresultaten kunnen ook berekeningen voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid worden gemaakt. De basis voor het verkeersmodel moet bestaan uit een groot aantal verkeersstellingen op het wegennet in het gebied waarbij ook fietsers en landbouwverkeer worden geregistreerd.
- Er dient gedetailleerd onderzoek te worden uitgevoerd naar landschap, natuur, archeologie, cultuurhistorie, bodemverontreiniging, kabels en leidingen, grondposities en waterhuishouding.
- In het kader van deze quickscan heeft onderzoek naar de sociaal economische consequenties plaatsgevonden op basis van gesprekken met beide gemeenten en de provincie. Dit dient in een eventueel vervolg verder onderzocht te worden. Gesprekken met bijvoorbeeld de diverse dorps- en ondernemersverenigingen, LTO, Cumela, etc. kunnen het benodigde inzicht vergroten. In diezelfde

gesprekken kan ook een beeld van het draagvlak voor het vervangen van beide bruggen door één aquaduct worden verkend.

## 6 Conclusies

RWS is, samen met de provincie Fryslân en de gemeenten Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen gestart met het nadenken over de toekomst van de bruggen bij Skûlenboarch en Kootstertille. Een vraag die in dat kader naar voren is gekomen, is of beide bruggen ook vervangen kunnen worden door één aquaduct. Voor de ligging van het aquaduct zijn in de quickscan twee locaties onderzocht (zie figuur 26): locatie oost (Kootstertille) en west (zandwinput).



Figuur 26: Luchtfoto omgeving met zoekgebied locaties aquaducten (bron: Cyclomedia)

Op basis van de uitgevoerde quickscan wordt geconcludeerd dat er zijn geen (verkeers)technische bijzonderheden zijn waardoor een aquaduct op deze locatie niet gebouwd kan worden. Bij de uitwerking zijn er op hoofdlijnen geen technische verschillen tussen de locaties oost en west.

Met betrekking tot de brug Kootstertille is de conclusie dat deze vooral van verkeerskundig belang is als schakel in de regionale verkeersverbinding N369. Daarnaast is die brug ook van belang voor de sociale relatie tussen Kootstertille en Drogeham. Bij zowel de locatie oost, Kootstertille, als west, zandput, wordt het verkeerskundig belang van de N369 met een aquaduct versterkt. Verkeer hoeft namelijk niet meer te wachten voor een openstaande brug. De impact van het verdwijnen van de brug Kootstertille op de sociale economische relatie tussen Kootstertille en Drogeham is beperkt. Voor deze relatie tussen Kootstertille en Drogeham verandert er met locatie oost, Kootstertille, vrijwel niets ten opzichte van de huidige situatie. Bij de locatie west, zandput, verandert dat wel als gevolg van het (ten opzichte van de huidige brug) meer westelijk gelegen aquaduct.



Voor de brug Schuilenburg is de conclusie dat deze een belangrijke functie heeft voor het lokale verkeer en van groot belang is als fysieke schakel in bestaande lokale sociale economische verbindingen (o.a. dorpen, scholen, sportverenigingen, bedrijven). Bij zowel de locatie oost, Kootstertille, als west, zandput, verdwijnt de brug bij Schuilenburg. Dit heeft direct negatieve consequenties voor zowel de verkeersrelaties als voor de sociaal economische verbindingen. Als gevolg van het verdwijnen van de brug Schuilenburg en de nieuwe verkeersrelaties die dan ontstaan, moeten meerdere wegen worden heringericht.

Op basis van de verkeersanalyse wordt geconcludeerd dat er in de huidige situatie per etmaal veel meer verkeer over de brug Kootstertille rijdt (10.000 motorvoertuigen en 450 fietsers) dan over de brug Schuilenburg (1.000 motorvoertuigen en 150 fietsers). Dit bevestigt het verkeerskundige belang van de brug Kootstertille als schakel in de N369 en die voor het lokale verkeer van de brug Schuilenburg.

Op basis van de verkeersanalyse wordt ook geconcludeerd dat een aquaduct binnen het invloedsgedebied nauwelijks consequenties heeft voor circa 90% van het (vracht)autoverkeer. Dit is bestaand verkeer over de brug Kootstertille. Voor dit verkeer wordt met een aquaduct de route weliswaar iets langer (locatie oost, Kootstertille, verwaarloosbaar, maar locatie west, zandput, circa 400 meter door de westelijke ligging), maar blijft de route door het aquaduct de snelste route van herkomst naar bestemming.

Ook wordt geconcludeerd dat voor 10% van het autoverkeer (bestaand verkeer over de brug Schuilenburg) de situatie met een aquaduct leidt tot extra afstand (tot circa 5 kilometer tussen it Heechsân en Jistrum) en daarmee rijtijd (tot circa 7 minuten tussen it Heechsân en Jistrum). Voor de brug Schuilenburg wordt daarbij wel opgemerkt dat daar in de huidige situatie al een verbod voor vrachtauto's en bussen geldt; die rijden dus nu ook niet via de brug Schuilenburg. De extra afstand en rijtijd hebben consequenties voor het lokale verkeer in Schuilenburg en omgeving. Ook is dit direct van invloed op bestaande sociale verbindingen in het gebied.

Aanvullend wordt voor fietsers en voetgangers geconcludeerd dat het beeld qua verkeerseffecten vergelijkbaar is met dat van het (vracht)autoverkeer. De extra afstand is tot circa 5 kilometer tussen it Heechsân en Jistrum bij locatie oost, Kootstertille, met een extra rijtijd van circa 14 minuten (locatie west, zandput, 3 kilometer en 9 minuten extra).

Qua effecten op de omgeving (landschap, natuur, cultuurhistorie, archeologie en bodemverontreiniging) wordt geconcludeerd dat die bij de locatie west, zandput, fors groter zijn dan bij locatie oost, Kootstertille. Bij de locatie west wordt een volledig nieuwe weg aangelegd. Daarbij wordt bovendien bedrijventerrein Westkern doorsneden. Deze volledig nieuwe weg is een dusdanig grote ruimtelijke ingreep dat de locatie west niet voor de hand ligt als locatie/tracé voor een aquaduct. De locatie oost, Kootstertille, is vooral een lokale ruimtelijke inpassingsopgave. Die inpassingsopgave is oplosbaar.

Met betrekking tot gebiedsontwikkeling is de conclusie dat er geen ruimtelijke ontwikkelingsprojecten of -opgaven in het gebied zijn. Wel wordt geconcludeerd dat door het verdwijnen van de brug Kootstertille inclusief bestaand talud, er daar goede mogelijkheden ontstaan voor herinrichting van het gebied.

Voor de vaarweg wordt geconcludeerd dat een aquaduct een groot aantal voordelen heeft ten opzichte de twee bestaande bruggen. In essentie komt het erop neer dat met een aquaduct de vaarweg altijd beschikbaar is en de kans op verstoringen vrijwel tot nul wordt gereduceerd. Er is daarbij geen verschil in locatie oost of west. In de quickscan ontbreken gebruikscijfers van de vaarweg, storingsgegevens van beide bruggen en informatie over het aantal aanvaringen en incidenten op de vaarweg bij beide bruggen. Het is daarom niet mogelijk om op dit moment de voordelen voor de vaarweg te kwantificeren.

Qua conditionering (kabels en leidingen, grondeigendommen en waterhuishouding) is de conclusie dat de geconstateerde zaken met betrekking tot kabels en leidingen alsmede waterhuishouding niet bijzonder zijn bij dit soort projecten; ze zijn oplosbaar. Voor de locaties oost en west zijn deze twee onderdelen van conditionering dus niet onderscheidend. Met betrekking tot grondverwerving geldt dat bij de locatie west, zandput, meer grondaankoop nodig is dan bij de locatie oost.

### **Samenvattende conclusie**

Er zijn geen (verkeers)technische bijzonderheden waardoor een aquaduct op deze locatie niet gebouwd kan worden. Met een aquaduct is de vaarweg altijd beschikbaar en wordt de kans op verstoringen vrijwel tot nul gereduceerd. Van de twee onderzochte locaties zijn de omgevingseffecten van de locatie west, zandput, dusdanig groot dat dit geen voor de hand liggende oplossing is. Daarmee vervalt locatie west.

Locatie oost, Kootstertille resteert. Deze locatie is vanuit verkeerskundig oogpunt ook de meest voor de hand liggende oplossing vanwege de ligging direct naast de bestaande brug in de belangrijke verkeersverbinding N369. De grootste effecten als gevolg van een aquaduct op deze locatie treden op als gevolg van het vervallen van de brug Schuilenburg. Dit heeft negatieve consequenties voor het lokale verkeer en als gevolg daarvan voor de sociale economische relaties in dat gebied. Op basis van de gevoerde ambtelijke gesprekken tijdens het uitvoeren van de quickscan is de indruk dat die negatieve consequenties in samenspraak met alle relevante lokale stakeholders bespreekbaar zijn. Voorwaarde daarvoor is naar verwachting wel dat er een passend en gedragen pakket van mitigerende maatregelen nodig is. Dit is tijdens de quickscan inhoudelijk niet verder verkend en ook heeft hierover geen overleg met bijvoorbeeld plaatselijke belangen plaatsgevonden.

## Bijlage 1: Gehanteerde uitgangspunten

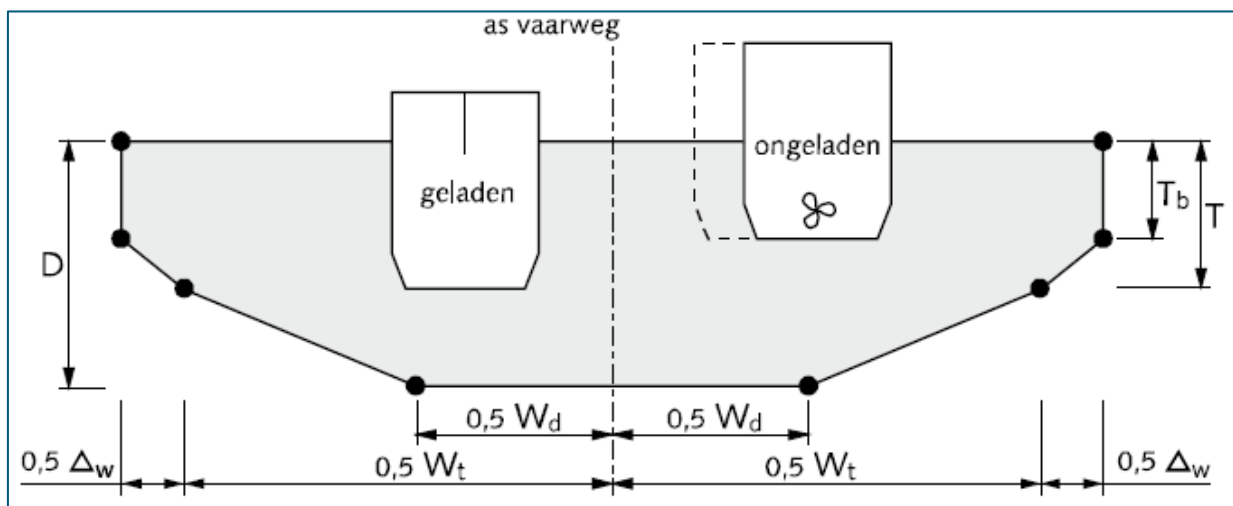
### Scheepvaart

Op basis van Richtlijnen Vaarwegen 2017:

- Maatgevend waterpeil:
  - Maatgevend laag water: -0,66m NAP (boezempeil -0,52m NAP);
- Dimensies voor scheepvaartklasse VA (zie afbeelding):
  - Diepgang maatgevende schip: T(geladen)= 3,50m Td (ongeladen)= 1,8 m;
  - Diepte onder maatgevend waterpeil: D=4,90m;
  - Breedte vaarprofiel: Wt (kielvlak geladen) = 45,6 m, Wd (op diepte D) = 22.8 m;
  - Toeslag zijwind kuststrook:  $\Delta w = 14$  m.

### Vaarwegprofiel

Figuur B1 geeft het vaarwegprofiel in Nederland weer.



Figuur B1: Dwarsprofiel vaarwegen in Nederland (bron: Richtlijnen Vaarwegen 2017)

De vaarweg ligt hier in een bocht met een straal 1.090 meter. Daarom moet gerekend worden met een toeslag in de bocht uitgaande van 10 x 135 meter. Bij een diepte van het maatgevende schip van 3,50 meter leidt dit tot een breedte van 50 meter in plaats van de standaard 46 meter en 1,80 meter is dan een breedte van 69,5 meter. Dat past net wel, net niet tussen de bestaande damwanden. De westelijke locatie is nu te smal en moet 2 meter breder worden aan de binnenbocht. Probleem daarbij is de loskade, afgemeerde schepen liggen daarbij een stuk in het profiel van het vaarwater. Bij de oostelijke locatie is het dan weer wel 57 meter breed. Dit leidt tot de volgende uitgangspunten:

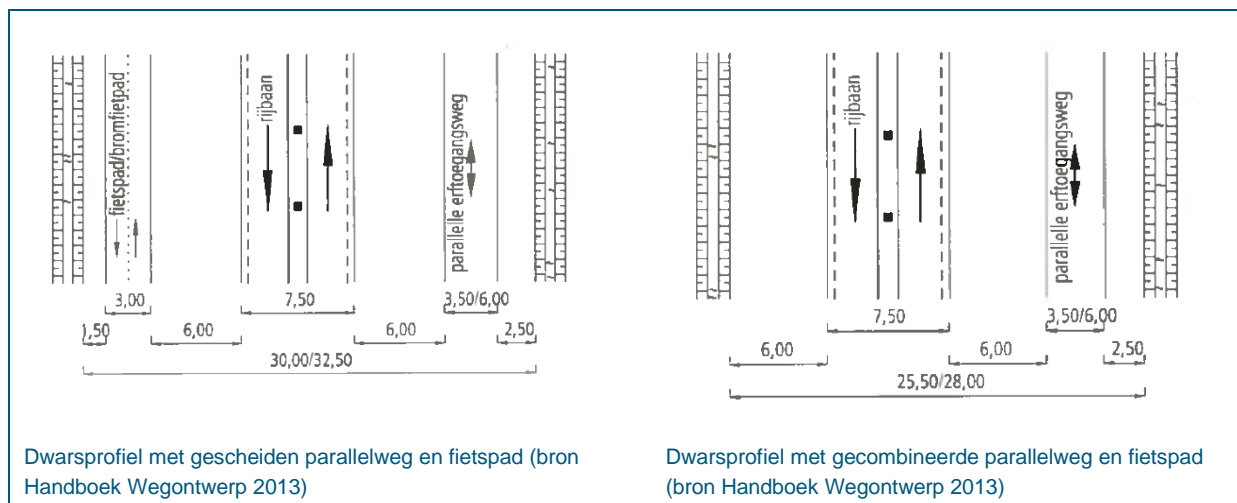
- Breedte kanaal ter plaatse van aquaduct oost: ca. 60 meter;
- Breedte kanaal ter plaatse van aquaduct west: ca. 70 meter.

### Verkeerskundig en -technisch

- De volgende wegen in het gebied zijn gecategoriseerd als gebiedsontsluitingswegen (GOW) buiten de bebouwde kom met een ontwerpsnelheid van 80km/u.
  - N369 / Hege Dyk (GOW type 2) met parallelweg;

- Jisteboerewei, huidige situatie met 60km/u markering (vormgeving als ETW type 1);

Voor het ontwerp wordt het ideaal profiel van de GOW type 2 uit Handboek Wegontwerp toegepast (zie figuur B2).



Figuur B2: Toe te passen wegprofielen

- De volgende wegen in het gebied zijn gecategoriseerd als erftoegangswegen (ETW) buiten de bebouwde kom met een ontwerpsnelheid van 60km/u. Voor het ontwerp wordt ideaal profiel van de ETW type 1 of type 2 uit de CROW richtlijnen toegepast.
  - Westkern (ETW type 1);
  - Tillewei/Hege Dyk, parallelweg N369 over brug (ETW type 1);
  - Westerein (ETW type 2);
  - Nije Industriewei (ETW type 1);
  - Landyk (ETW type 1);
  - Joost Wiersmawei (ETW type 1);
  - Tillepaed (ETW type 1);
  - Skûlenboargerwei (ETW type 1).
- Aquaduct en verdiepte ligging:
  - Voor het horizontale en verticale alignment zijn de richtlijnen van het CROW van toepassing. Specifiek Handboek Wegontwerp;
  - Doorrijhoogte hoofdrijbaan: 4,65m (indien krappe voetboog meer ruimte benodigd voor vrachtauto's);
  - Doorrijhoogte fietspad: 2,60m;
  - Geen parallelweg door aquaduct, landbouwverkeer over hoofdrijbaan;
  - Horizontaal alignment (uitgangspunt GOW 80km/u):
    - Ideaal R=1700m, minimaal met negatieve verkanting R=420m;
  - Verticaal alignment voor het aquaduct is maatgevend voor wat betreft inpassing en ruimtegebruik (uitgangspunt GOW 80km/u):

- Maatgevend zicht: Rijzicht (80km/u=200m) en stopzicht (e.e.a. afhankelijk van helling – 80km/u en -6% = 115m);
  - Gewenste helling 5% of maximale helling: 6% → 6% wordt toegepast;
  - Minimale bolle boog: Rijzicht: 6500m of stopzicht: 2500m → Stopzicht wordt toegepast;
  - Minimale holle boog: minimaal 2x R<sub>bol</sub> (rekening houden met zichtafstanden vanuit vrachtverkeer d.m.v. controle in lengteprofiel);
  - Inpassing bij voorkeur tussen de 2 bestaande rotondes om aansluiting op omliggend wegennet in stand te houden;
  - Om bij oostelijke ligging tussen beide rotondes aan te sluiten op maaiveld is ontwerpen op stopzicht noodzakelijk, om eenduidigheid in uitgangspunten te houden is dit ook aangehouden voor de westelijke ligging.
- Dwarsprofiel in aquaduct (zie schetsen die als bijlage zijn toegevoegd)
    - Hoofdrijbaan 8,20m rijbaanbreedte met 3,10m brede rijstroken;
    - 1,00m schrikafstand tot aan barrier.
- Fietspad:
    - Maximale helling: 5% over maximale lengtes van 100 m gescheiden door horizontaal plateau van 25 m;
    - Breedte in twee richtingen bereden: 3,50m.
  - Voetpad:
    - Breedte 1,50 m.

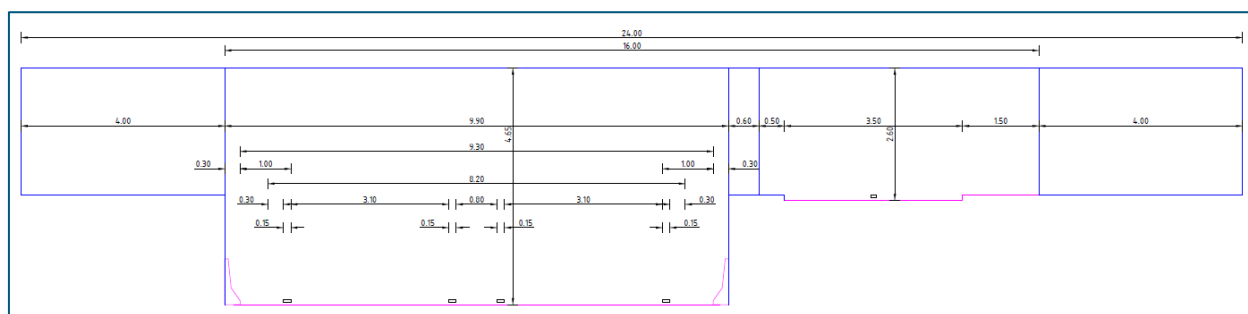
### Gebruikte dimensies voor bepalen ruimtebeslag

Onderdeel	Verticale dimensie	Horizontale dimensie	Helling/talud	toelichting
Vaarweg	D=4,9 m (midden) Td=1,8 m (rand)	Normaal Profiel RVW 2017 Locatie oost: 57 m Locatie west: 69 m (ivm bocht)		
Hoofdrijbaan	doorrijhoogte: 4,65 m	Rijbaan: 8,20 m Schrikafstand tot barrier 1,00 m	6% Rhol: 2500 m Rbol: 5000 m	Stopzicht bepalend
Fietspad ↓↑	doorrijhoogte: 2,6 m	breedte: 3,50 m (verdiepte ligging) breedte: 3,50 m (maaiveld)	5% bij max 3m hoogte verschil Plateaus: 25 m vlak	
Voetpad		breedte: 1,50 m	5% (= fietspad)	
Verdiepte ligging, gesloten deel	MLW: 0,66 – Wd: 4,9 m	HRB: 9,30m oostzijde en 10,0m westzijde (ivm zicht in krappe bocht 0,7m extra) tussen de barriers		<b>Note:</b> exclusief pompkelder en eventuele werkwegen.

Onderdeel	Verticale dimensie	Horizontale dimensie	Helling/talud	toelichting
	Constructiedikte bodem vaarweg: 1,2 m  Vrije ruimte HRB: 4,65 m  Laagste punt HRB: NAP -11,21 m	Barriers: 0,3m  Scheidingswand + schrikstrook: 1,1m  Fiets- en voetpad: 5,0 m (locatie oost: oostzijde; locatie west: westzijde)  Buitenwand + werkruimte: 4,0 m (2-zijdig)  Totale breedte: 24,0m oostzijde en 24,7m westzijde		
Verdiepte ligging, open deel	Maaiveld tot NAP – 11,4 + stijging in voetboog onder gesloten deel	HRB: 9,30m oostzijde en 10,0m westzijde (ivm zicht in krappe bocht 0,7m extra) tussen de barriers  Barriers: 0,3m  Scheidingswand + schrikstrook: 1,1m  Fiets- en voetpad: 5,0 m (locatie oost: oostzijde; locatie west: westzijde)  Buitenwand + werkruimte: 4,0 m (2-zijdig)  Totale breedte: 24,0m oostzijde en 24,7m westzijde		<u>Uitgangspunt 1:</u> hele verdiepte ligging met verticale wanden, dus geen groene taluds met folie of MIP-wanden.  <u>Uitgangspunt 2:</u> in aanlegfase en definitieve situatie zijn (dam)wanden gestempeld en niet verankerd.  <b>Note:</b> exclusief eventuele werkwegen.

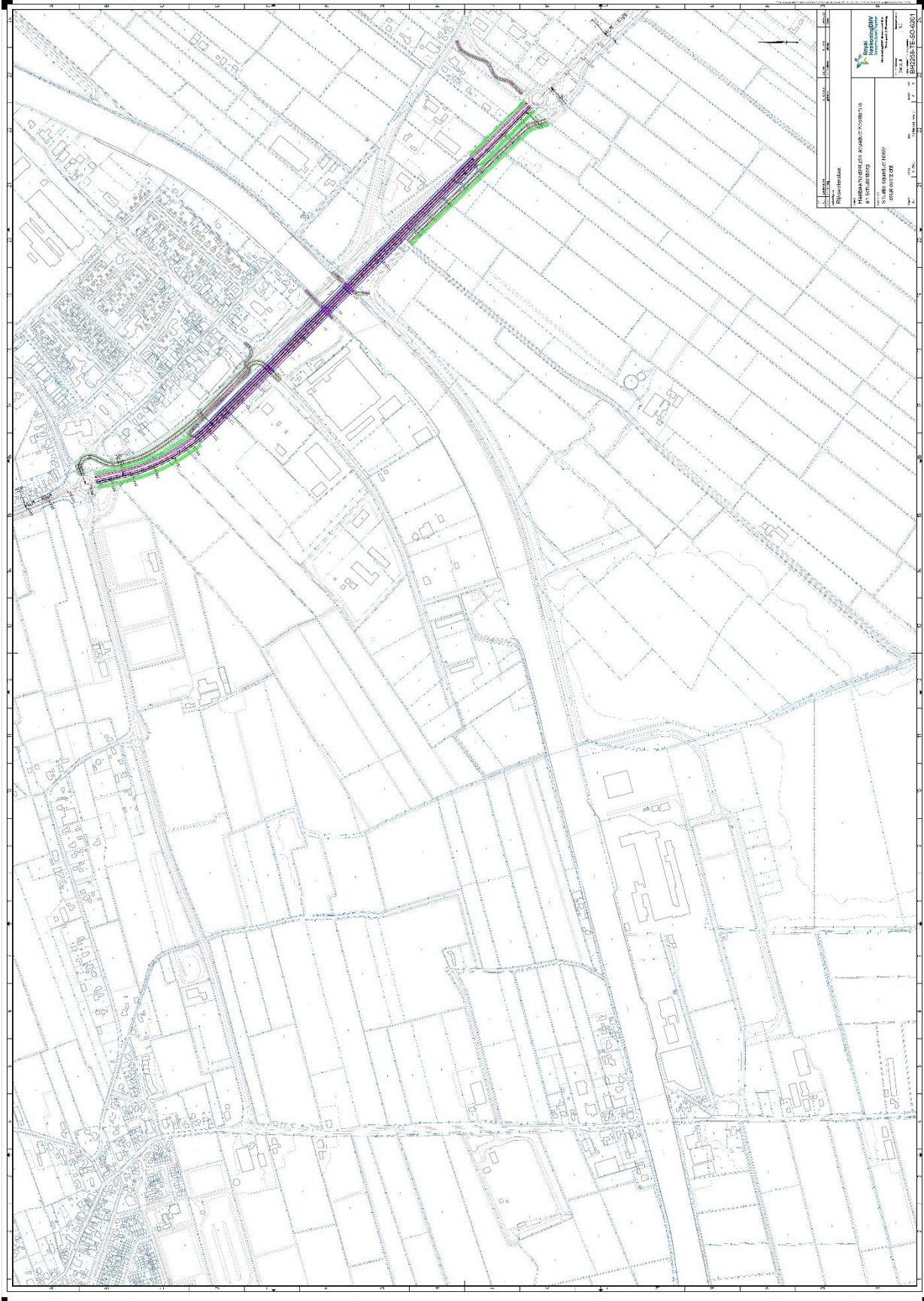
Figuur B3: Gebruikte dimensies voor bepalen ruimtebeslag

Dit leidt tot het principe dwarsprofiel voor het aquaduct zoals weergegeven in Figuur B4.



Figuur B4: Principe dwarsprofiel aquaduct oostzijde, Kootstertille (westzijde, Skûlenboarch 0,7m breder tussen barriers)

## Bijlage 2: Ontwerp aquaduct locatie oost, Kootstertille



### Bijlage 3: Ontwerp aquaduct locatie west, zandwinput

