





*Comfortabel en op tijd*

## Opwaardering Maaslijn

Achtergrondrapport water (watertoets)

## Autorisatieblad

### Vrijgave

	<b>Naam</b>	<b>Akkoord</b>	<b>Datum</b>
Opgesteld door	Francien van Ojen en Mathijs van Vliet	✓	26-03-2021
Gecontroleerd door	Roel Meeuwse Meeuwse, R	✓	26-03-2021
Vrijgegeven door	Arnold van Driel Driel, MA van	✓	26-03-2021
	<b>Naam</b>	<b>Akkoord</b>	<b>Datum</b>
Gecontroleerd door			
Vrijgegeven door			

### Versie historie

<b>Versie</b>	<b>Naam</b>	<b>Datum</b>	<b>Korte toelichting</b>
1.0			
2.0		27-11-2020	Tweede concept
3.0		26-03-2021	Definitief

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Samenvatting

### 1.1 Inleiding

Het voorliggende achtergrondrapport water bevat het onderzoek naar de effecten op water als gevolg van de Opwaardering Maaslijn. Het rapport is tevens de watertoets in het kader van de watertoetsprocedure. In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste uitgangspunten, de aanpak en bevindingen samengevat.

### 1.2 Beleid, wettelijk kader

Waterbeleid wordt opgesteld op verschillende niveaus achtereenvolgens door Europa, Rijksoverheid, provincie (Noord-Brabant en Limburg), waterschappen (Aa en Maas, Waterschap Limburg) en de gemeentes (tien) liggend aan het tracé.

In algemene zin hebben de beschreven beleidskaders en wet- en regelgeving met elkaar gemeen dat zij kaders stellen ten aanzien van de invloed van het project op de waterveiligheid, waterhuishouding, waterkwaliteit en waterketen. Bij het thema water spelen regels en randvoorwaarden een belangrijke rol. De regelgeving en het beleid op het gebied van water schrijven voor dat projecten de algehele waterhuishouding niet negatief mogen beïnvloeden. In veel gevallen zijn mitigerende en/of compenserende maatregelen noodzakelijk (en verplicht) om negatieve effecten significant te beperken c.q. op te heffen of te compenseren.

#### 1.2.1. Europees beleid

##### **KRW**

De Kader Richtlijn Water (KRW) stelt eisen aan de chemische kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater, de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater en de kwantiteit van het grondwater. Doel is om te komen tot een 'goede toestand' van alle wateren.

##### **Richtlijnen Overstromingsrisico's**

De Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR) is in 2007 opgesteld om negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het culturele erfgoed en de economische bedrijvigheid te beperken.

#### 1.2.2. Nationaal beleid

##### **Waterwet**

De Waterwet geeft veiligheidsnormen mee voor primaire waterkeringen. Ook voor aangewezen niet-primaire waterkeringen moeten veiligheidsnormen worden opgesteld. Waterkeringen in beheer van het Rijk vallen onder de Ministeriële Regeling. Keringen in beheer van het Waterschap vallen onder de Provinciale Verordening. Daarnaast regelt de Waterwet het beheer van oppervlaktewater en grondwater en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening.

##### **Nationaal bestuursakkoord water (NBW)**

Het Rijk, provincies (IPO), gemeenten (VNG) en de Unie van Waterschappen hebben in 2003 het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekend. Doel van het NBW is een duurzaam en klimaatbestendig beheer van het water waarbij water een sturend principe moet zijn in de ruimtelijke ordening. Relevant voor het project Maaslijn is het toepassen van de Watertoets als procesinstrument op alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten, waaronder ook het Provinciaal Inpassingsplan. Hiervoor is afstemming gezocht met de waterschappen en twee gemeentes met een eigen hemelwaterverordening (Cuijk en Boxmeer).

#### 1.2.3. Provinciaal beleid

##### **Provincie Noord-Brabant**

De zorg voor een duurzaam schone en veilige fysieke leefomgeving staat centraal in het Provinciaal Milieu- en Waterplan (PMWP) 2016-2021. De Agenda van de provincie Noord-Brabant plaatst provinciaal beleid in dienst van gezondheid, biodiversiteit, sociale ontwikkeling en een innovatieve, duurzame economie en formuleert de

volgende doelstellingen: Voldoende water voor mens, plant en dier; schone en gezonde leefomgeving (bodem, water en lucht); bescherming van Brabant tegen overstromingen en externe risico's; verduurzaming van onze grondstoffen-, energie- en voedselvoorziening. Het PMWP is niet bindend voor andere partijen dan de provincie zelf. Alleen voor een aantal aspecten van het oppervlakte- en grondwater, zoals vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water en de overige wateren, is het PMWP wel rechtstreeks bindend voor waterschappen.

### **Provincie Limburg**

In het provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021 staat het provinciale waterbeleid voor de komende jaren beschreven. Het waterplan gaat in op: een veilige en aantrekkelijke Maasvallei; een veerkrachtig en klimaatbestendig regionaal watersysteem; behoud en herstel natte natuur en verbetering waterkwaliteit en duurzame watervoorziening en grondwaterbeheer. Het Provinciaal Waterplan 2016-2021 is de opvolger van het Provinciaal Waterplan 2010-2015 en heeft de status van een regionaal waterplan, als bedoeld in artikel 4.4 van de Waterwet.

#### *1.2.4. Waterschappen*

Het waterschap is bevoegd om nadere regels te stellen aan activiteiten en handelingen die mogelijk een nadelig effect hebben op de wateraspecten. In het Waterbeheerplan leggen de waterschappen hun beleid vast. Via de Keur met Algemene-en Beleidsregels, en Legger(s) kunnen de waterschappen ook regels opleggen aan bewoners en eigenaren. Via deze (juridische) instrumenten waarborgen de waterschappen de noodzakelijke veiligheid en borgen ze het functioneren van het watersysteem, conform de daaraan gegeven functies en doelstellingen.

#### *1.2.5. Gemeenten*

Binnen het projectgebied geldt dat voor het aspect water, de waterschappen bevoegd gezag zijn. Voor Cuijk en Boxmeer geldt dat deze gemeenten aanvullend beleid hanteren, aanvullend op het vigerend beleid van de waterschappen.

### **Gemeente Cuijk**

Gemeente Cuijk heeft in haar Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2019-2023 aanvullend beleid voor watercompensatie opgenomen. In de Keur van Aa en Maas is voor de compensatie van een toename van verhard oppervlak een ondergrens van 2000 m<sup>2</sup> opgenomen. De gemeente geeft aan dat ontwikkelingen die kleiner zijn dan deze ondergrens van 2.000 m<sup>2</sup> de riolering ook belasten. Bovendien wil zij meer duurzaam omgaan met water. Daarom geldt binnen de gemeente Cuijk dat bij nieuwbouw en herbouw van verharde oppervlaktes 60 mm water geborgen moet kunnen worden op eigen terrein.

### **Gemeente Boxmeer**

De gemeente Boxmeer heeft in haar Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2020-2024 regels opgenomen over het afkoppelen van percelen in nieuwbouwgebieden. Hierbij dient bij verhardingen groter dan 175m<sup>2</sup> een berging boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand van 45 mm/ m<sup>2</sup> voor alle verhard oppervlak te worden gerealiseerd. De bergingsvoorziening moet een bovengrondse overloop hebben, welke mag afvoeren naar openbaar terrein. Bij toepassing van half-verharding en bergingsvoorzieningen wil de gemeente dat er door de aannemer met hun wordt afgestemd.

### **1.3 Beoordelingscriteria**

Het ontwerp Maaslijn leidt tot effecten op het watersysteem. In dit onderzoek is het ontwerp beoordeeld op de aspecten waterhuishouding (oppervlaktewater en grondwater), waterkwaliteit en waterveiligheid.

Om tot de effect-beoordeling van oppervlaktewater te komen worden een aantal sub-criteria beoordeeld:

- Dempen en graven oppervlaktewater (leggerwateren en niet-leggerwateren)
- Verandering in verhard oppervlak.
- Aanpassingen aan duikers

Om tot de effect-beoordeling van grondwater te komen wordt gekeken naar een aantal sub-criteria:

- Dempen en graven oppervlaktewater (leggerwateren en niet-leggerwateren) in droogte gevoelige gebieden.

- Drooglegging en ontwatering
- Boringsvrije zones
- Bemaling
- Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden

#### 1.4 Beoordeling effecten

De maatregelen en fysieke ingrepen die voor de Maaslijn nodig zijn, leiden tot effecten op het watersysteem. Er is dan ook onderzoek gedaan naar de effecten op dit watersysteem. In het onderzoek is gekeken naar effecten op:

- Waterhuishouding (oppervlaktewater en grondwater)
- Waterkwaliteit
- Waterveiligheid

Voor de **waterhuishouding** is het effect op oppervlaktewater sterk negatief omdat er meer verhard oppervlakte bijkomt. Dit zorgt immers voor een versnelde afstroming van water naar het oppervlaktewatersysteem en kan voor extra plasvorming en/of inundatie zorgen. Wel zijn de oppervlaktes in veel gevallen relatief beperkt en verspreid over een groot gebied. Op twee locaties (Cuijk en Blerick) is de verharding echter groter dan 2000m<sup>2</sup>. Daarnaast worden er meer watergangen aangelegd, zodat het bergend vermogen van het gebied als geheel toeneemt. De extra watergangen kunnen echter wel een negatief effect hebben op het grondwater. Omdat de watergangen bij Rivierenland op een stuwwal liggen waar het grondwaterpeil al erg diep zit, is het effect daar neutraal. Bij Aa en Maas is er sprake van een licht positief effect omdat er meer gedempt dan gegraven wordt. Bij waterschap Limburg is er sprake van een licht negatief effect. Op het gehele traject komt het effect op grondwater uit op neutraal omdat de te graven watergangen niet aangesloten zijn op de rest van het watersysteem en buiten de beschermde gebieden liggen. Het verlengen van duikers kan een negatieve invloed hebben op de bovenstroomse waterloop (opstuwing). Ook kunnen lange duikers negatief zijn voor vissen. Het gaat echter maar om één duiker, met een beperkte verlenging (3 meter). Een andere duiker (bij de Sambeekse Uitwatering) wordt vervangen door een bredere duikerbrug. Hier wordt de duiker niet verlengd, maar wordt de natte doorsnede verbreed van drie naar vijf meter.

Bovenstaande betekent dat het effect op de **waterhuishouding** zonder compenserende maatregelen sterk negatief is voor oppervlaktewater en neutraal voor grondwater, wat een totaalscore van sterk negatief oplevert.

Omdat het hemelwater wordt geïnfiltreerd en de kans op schadelijke stoffen door het beperkte gebruik van de nieuwe wegen (toegevoegde verharding) klein is, scoort het onderdeel **waterkwaliteit** neutraal.

Er worden geen niet waterkerende objecten in waterkeringen aangebracht. Daarom scoort het onderdeel **waterveiligheid** neutraal.

Tabel 0-1 Overzicht MER-score per thema water.

Aspect	-criterium	Beoordeling
<b>Waterhuishouding</b>	Oppervlaktewater	Sterk negatief (- -)
	Grondwater	Neutraal (0)
<b>Waterkwaliteit</b>		Neutraal (0)
<b>Waterveiligheid</b>		Neutraal (0)

#### 1.5 Conclusies

Om de effecten op de **waterhuishouding** van het project te compenseren dienen voor de volgende effecten maatregelen genomen te worden:

Voor waterhuishouding:

- *Oppervlaktewater*: De toename aan verhardingen worden gecompenseerd volgens de richtlijnen van de betreffende waterschappen. In veel gevallen worden grotere bergingen aangelegd dan noodzakelijk zodat extra bergingscapaciteit ontstaat. Ook wordt op een drietal plekken (toegangswegen naar 1:29 wissels) gebruik worden gemaakt van half-verharding, waardoor het regenwater daar in de bodem kan infiltreren en er minder kans is op wateroverlast.

- *Kunstwerken*: De te verlengen duiker zal, indien nodig, vergroot worden, zodat er geen ongewenste opstuwing ontstaat in de bovenstroomse watergang. Hierover wordt afgestemd met het betreffende waterschap. Een andere duiker die aan het eind van de technische levensduur is wordt vervangen door een bredere duikerbrug.

Voor het aspect **waterveiligheid** is het niet noodzakelijk om mitigerende of compenserende maatregelen te nemen, omdat er sprake is van een neutraal effect op dit aspect.

Voor het aspect **waterkwaliteit** zal er, indien er in grondwater beschermingsgebieden gewerkt zal worden, een vergunning aangevraagd moeten worden. Hierin worden richtlijnen meegegeven om tijdens de werkzaamheden geen nadelige effecten op te laten treden op de grondwaterkwaliteit door het werken met brandstoffen, en andere vervuilende stoffen. Het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen in het ontwerp, is door het neutrale effect, niet noodzakelijk.

Voor wat betreft **waterhuishouding – grondwater** is het ook niet noodzakelijk om mitigerende en compenserende maatregelen te nemen. Waar tussen kilometering 36.8 en 37.0 een extra secundaire watergang wordt aangelegd nabij een attentiegebied (Keur Aa en Maas) kan deze watergang eventueel worden afgesloten door een stuw. Zo kan meer water in de ondergrond infiltreren. Hierover zal worden afgestemd met het betreffende waterschap om te zien of dit gewenst is.

Met het nemen van mitigerende en compenserende maatregelen zal het waterhuishoudkundig systeem zowel binnen-als buiten het plangebied blijven functioneren. In februari 2021 hebben de waterschappen ingestemd met de voorgestelde compenserende en mitigerende maatregelen.

Na het nemen van de mitigerende maatregelen scoren alle onderdelen neutraal.

Tabel 0-2 MER-beoordeling voor en na mitigerende en compenserende maatregelen

Aspect	Criterium	Beoordeling	
		MER-beoordeling zonder maatregelen	MER-beoordeling na compenserende maatregelen
<b>Waterhuishouding</b>	Oppervlaktewater	Sterk negatief	Neutraal
	Grondwater	Neutraal	Neutraal
<b>Waterkwaliteit</b>		Neutraal	Neutraal
<b>Waterveiligheid</b>		Neutraal	Neutraal

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>1</b>
1.1 Inleiding	1
1.2 Beleid, wettelijk kader	1
1.2.1. <i>Europees beleid</i>	1
1.2.2. <i>Nationaal beleid</i>	1
1.2.3. <i>Provinciaal beleid</i>	1
1.2.4. <i>Waterschappen</i>	2
1.2.5. <i>Gemeenten</i>	2
1.3 Beoordelingscriteria	2
1.4 Beoordeling effecten	3
1.5 Conclusies	3
<b>2. Inleiding</b>	<b>7</b>
2.1 Project Maaslijn	7
2.1.1. <i>Aanleiding</i>	7
2.1.2. <i>Doel</i>	7
2.2 Voorgenomen activiteit (maatregelen op het spoor)	7
2.3 Besluitvorming	9
2.3.1. <i>Provinciaal Inpassingsplan</i>	9
2.3.2. <i>Milieueffectrapportage (m.e.r.)</i>	9
2.4 Leeswijzer	9
<b>3. Beleidskader en wet- en regelgeving</b>	<b>10</b>
3.1 Inleiding	10
3.2 Europees beleid	10
3.2.1. <i>KRW</i>	10
3.2.2. <i>Richtlijnen Overstromingsrisico's</i>	10
3.3 Rijks beleid (nationaal)	10
3.3.1. <i>Waterwet</i>	10
3.3.2. <i>Nationaal bestuursakkoord water (NBW)</i>	11
3.4 Provinciaal beleid	11
3.4.1. <i>Provincie Noord-Brabant</i>	11
3.4.2. <i>Provincie Limburg</i>	11
3.5 Waterschappen	11
3.5.1. <i>Waterschap Limburg</i>	11
3.5.2. <i>Waterschap Aa en Maas</i>	14
3.5.3. <i>Waterschap Rivierenland</i>	16
3.6 Gemeenten	17
3.6.1. <i>Gemeente Cuijk</i>	17
3.6.2. <i>Gemeente Boxmeer</i>	17
<b>4. Uitgangspunten watertoets</b>	<b>18</b>
<b>5. Onderzoeksmethodiek en beoordelingsmethodiek</b>	<b>20</b>
5.1 Waterhuishouding	20
5.1.1. <i>Oppervlaktewater</i>	20
5.1.2. <i>Grondwater</i>	21
5.2 Waterkwaliteit	22

5.3	Waterveiligheid	23
<b>6.</b>	<b>Beschouwde effecten en effectbeoordeling</b>	<b>24</b>
6.1	Inleiding	24
6.2	Waterhuishouding	24
6.2.1.	<i>Oppervlaktewater</i>	24
	<i>Dempen &amp; graven + verandering verhard oppervlak</i>	24
6.2.2.	<i>Grondwater</i>	33
6.3	Waterkwaliteit	36
6.3.1.	<i>Oppervlaktewater</i>	36
6.3.2.	<i>Grondwater</i>	36
6.4	Waterveiligheid	39
<b>7.</b>	<b>Conclusie en mitigerende maatregelen</b>	<b>40</b>
7.1	Conclusie	40
7.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	41
7.3	Effectbeoordeling na mitigerende en compenserende maatregelen	42
<b>8.</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>43</b>
8.1	Watercompensatie per locatie	43
8.2	Bijlage 2: Ontwerpnota Sambeekse Uitwatering	59



## 2. Inleiding

Het voorliggende rapport betreft het deelrapport water ten behoeve van het milieueffectrapport (MER) en Provinciaal Inpassingsplan (PIP) Maaslijn. Deze rapportage beschouwt voor het thema water de optredende effecten, toetst deze aan vigerende wet- en regelgeving en geeft aan in hoeverre mitigerende en/of compenserende maatregelen nodig en mogelijk zijn.

### 2.1 Project Maaslijn

#### 2.1.1. Aanleiding

De Maaslijn is de spoorverbinding tussen Nijmegen, Venlo en Roermond. De spoorlijn is op grote delen enkelsporig. Het traject wordt intensief bereden en het aantal reizigers is de laatste jaren flink gegroeid. De dienstregeling is daardoor gevoelig voor vertragingen en verstoringen. Reizigers missen hierdoor regelmatig hun aansluitingen op de knooppunten van Nijmegen, Venlo en Roermond.

#### 2.1.2. Doel

De provincies Gelderland, Noord-Brabant en Limburg hebben samen het initiatief genomen om de Maaslijn op te waarderen en de huidige knelpunten te verhelpen en de betrouwbaarheid, robuustheid en kwaliteit van de dienstregeling te verhogen. Dit ambitie willen zij realiseren met betere aansluitingen op de stations Nijmegen, Venlo en Roermond en een reistijdverkortung tussen Roermond en Nijmegen.

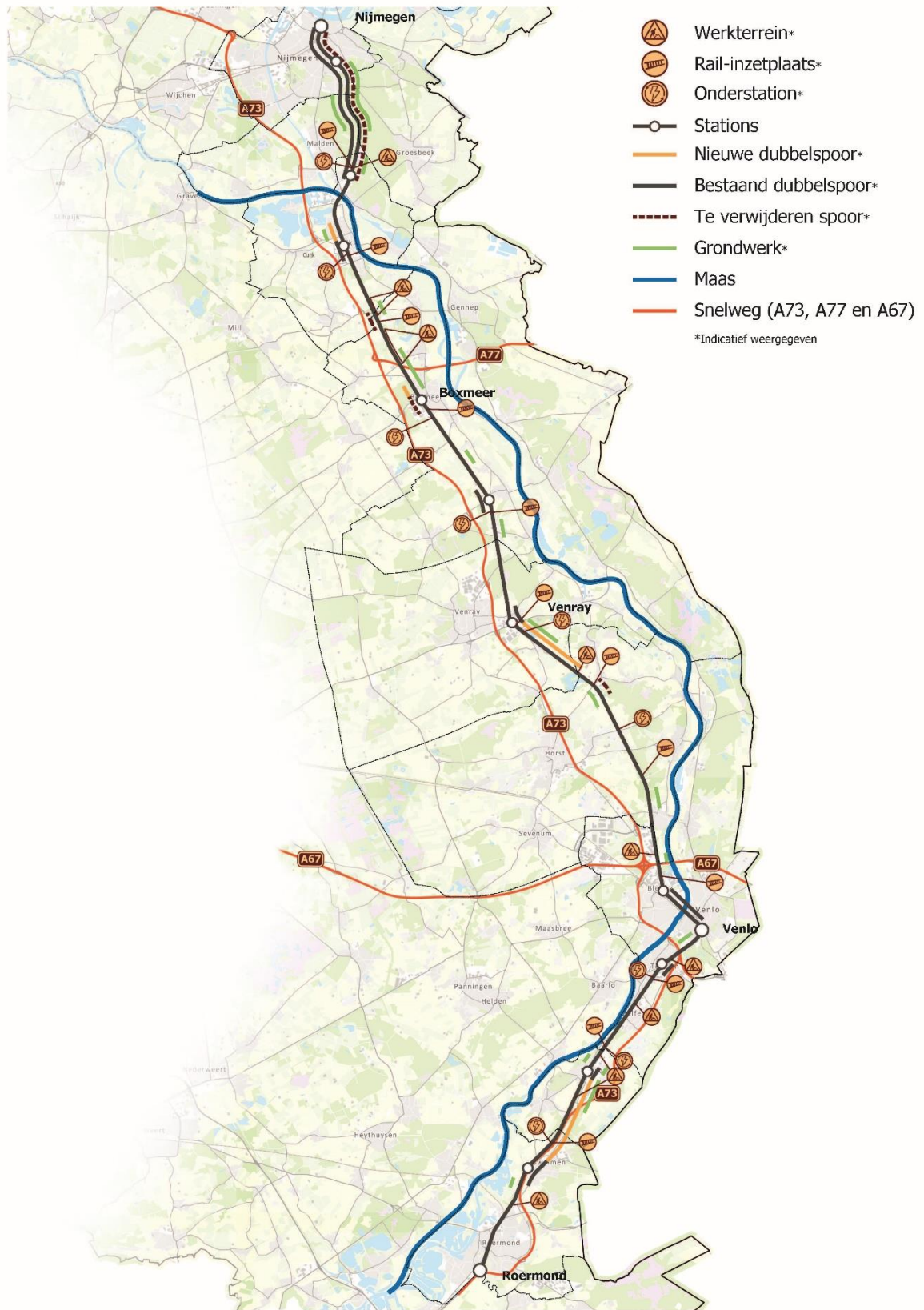
### 2.2 Voorgenomen activiteit (maatregelen op het spoor)

Om de doelstelling van de provincies te bereiken zijn de volgende projectmaatregelen voorgesteld:

Om de doelstelling van de provincies te bereiken zijn de volgende projectmaatregelen voorgesteld;

- Bouw van 115 km bovenleiding
- Bouw van 9 onderstations, welke op duurzame wijze worden ingepast, met aansluiting bij Enexis via 10 kV kabels
- Saneren van overbodige sporen en wissels, aanleg van nieuwe wissels
- Aanpassen van de baan ten behoeve van verbreding, waterhuishouding en stabiliteit
- Aanpassen en vervangen van enkele kunstwerken om ze geschikt te maken voor het nieuwe spoorgebruik
- Aanpassen van kunstwerken ten behoeve van onder andere ballastkeringen, bovenleiding, kabelkokers, looppaden, ontsporinggeleiding
- Realiseren van tweesporige keerfunctie voor bijsturing, op alle haltes (uitgezonderd Vierlingsbeek)
- Aanpassen van de beveiligingsinstallatie aan de nieuwe situatie
- Uitvoeren van lay-outaanpassingen aan perrons

Naast de infrastructurele maatregelen worden ook maatregelen voor het gebruik van de Maaslijn getroffen. De baanvaknelheid voor reizigerstreinen wordt zoveel mogelijk naar 140 km/h gebracht zodat onlogische snelheidsvariatiën worden opgeheven.



Figuur 2-1 Traject Maaslijn

## 2.3 Besluitvorming

### 2.3.1. *Provinciaal Inpassingsplan*

De Maaslijn heeft een lengte van 86 kilometer, waarvan 76 kilometer enkelsporig, en loopt door drie provincies en tien gemeenten. De voorziene maatregelen voor de opwaardering van de Maaslijn vinden in de provincies Noord-Brabant en Limburg deels buiten de bestaande spoorzone plaats. Zowel de provincie Noord-Brabant als de provincie Limburg is voornemens om deze maatregelen, elk in hun eigen provincie, ruimtelijk mogelijk te maken door het vaststellen van een provinciaal inpassingsplan (PIP). Dit is een bestemmingsplan, maar dan op provinciaal niveau. In de provincie Gelderland zijn de maatregelen zo beperkt dat ze passen binnen de geldende bestemmingsplannen.

De twee provinciale inpassingsplannen worden gelijktijdig in procedure gebracht het betreft immers één gezamenlijk project.

### 2.3.2. *Milieueffectrapportage (m.e.r.)*

Gekoppeld aan het opstellen en vaststellen van de provinciale inpassingsplannen moet de procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) worden doorlopen en moet een Milieueffectrapport (MER) worden opgesteld. Binnen de m.e.r.-procedure worden alle voor de opwaardering benodigde maatregelen gezien als één samenhangend project, daarom wordt één MER opgesteld voor het gehele traject van Nijmegen tot Roermond.

## 2.4 Leeswijzer

Dit rapport bevat de uitkomsten van het onderzoek naar water dat is uitgevoerd voor het Provinciaal Inpassingsplan (PIP) en het milieueffectrapport (MER) voor de Maaslijn. In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 het beleidskader en de wet- en regelgeving toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt dieper ingegaan op de onderzoeksmethodiek en beoordelingsmethodiek die is gehanteerd. In hoofdstuk 4 worden de beschouwde effecten en effectbeoordeling omschreven. In hoofdstuk 5 worden de beoordeling en de (mitigerende) maatregelen beschreven. Het rapport sluit af met hoofdstuk 6 waarin conclusie en aanbevelingen worden gepresenteerd.

## 3. Beleidskader en wet- en regelgeving

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is het wettelijk en beleidsmatig kader beschreven voor het thema water. Waterbeleid wordt opgesteld op verschillende niveaus achtereenvolgens door Europa, Rijksoverheid, provincie (Noord-Brabant en Limburg), waterschappen (Aa en Maas, Waterschap Limburg) en de gemeentes (tien) liggend aan het tracé.

In algemene zin hebben de beschreven beleidskaders en wet- en regelgeving met elkaar gemeen dat zij kaders stellen ten aanzien van de invloed van het project op de waterveiligheid, waterhuishouding, waterkwaliteit en waterketen. Bij het thema water spelen regels en randvoorwaarden een belangrijke rol. De regelgeving en het beleid op het gebied van water schrijven voor dat projecten de algehele waterhuishouding niet negatief mogen beïnvloeden. In veel gevallen zijn mitigerende en/of compenserende maatregelen noodzakelijk (en verplicht) om negatieve effecten significant te beperken c.q. op te heffen of te compenseren.

### 3.2 Europees beleid

#### 3.2.1. KRW

De Kader Richtlijn Water (KRW) stelt eisen aan de chemische kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater, de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater en de kwantiteit van het grondwater. Doel is om te komen tot een 'goede toestand' van alle wateren.

Hiervoor is in 2009 voor elk stroomgebied een stroomgebiedbeheerplan opgesteld. Hierin staan milieudoelstellingen voor het grond- en oppervlaktewater. Het projectgebied van de Maaslijn valt in het stroomgebied Maas. Het stroomgebied beheerplan 2016-2021 voor dit gebied verscheen in 2009. In 2015 is dit stroomgebied beheerplan geactualiseerd. In het stroomgebiedplan wordt niet alleen gekeken naar het water in de Maas zelf, maar naar al het water in de betreffende regio, dus ook bijvoorbeeld vertakkingen, meertjes en grondwater. Mede op basis van de stroomgebiedbeheerplannen stellen de overheden regels op om de (grond)waterkwaliteit te bewaken. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om het voorkomen van verontreinigingen en de manier waarop het onderhoud van de wateren uitgevoerd moet worden.

Naast de stroomgebiedbeheerplannen zijn ook maatregelenprogramma's opgesteld. Hierin staan de maatregelen om deze doelstellingen te bereiken, zoals het verder verbeteren van de waterzuiveringen, aanleggen van natuurvriendelijke oevers en vispassages. .

Initiatieven zoals de Maaslijn dienen minimaal te voldoen aan het stand-still principe, zodat zij de doelen van de KRW (het verkrijgen van een goede toestand in 2027) niet hinderen.

#### 3.2.2. Richtlijnen Overstromingsrisico's

De Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR) is in 2007 opgesteld om negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het culturele erfgoed en de economische bedrijvigheid te beperken. Het beperken van de gevolgen van overstromingen wordt gerealiseerd doordat de EU lidstaten verplicht gesteld worden tot het opstellen van een voorlopige risicobeoordeling, overstromingsgevaar- en overstromingsrisicokaarten en overstromingsrisicobeheerplannen. Hierin worden de EU lidstaten wel vrijgelaten in wat de doelstellingen in hun beheerplannen precies zijn. De aanpak van Nederland is sober en doelmatig, waarbij bestaande kennis en bestaand beleid vigerend blijft. Nederland heeft geen nieuw beleid ontwikkeld in het kader van de ROR.

### 3.3 Rijks beleid (nationaal)

#### 3.3.1. Waterwet

De Waterwet is gericht op het voorkomen dan wel beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, de bescherming en verbetering van kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

De Waterwet geeft veiligheidsnormen mee voor primaire waterkeringen. Ook voor aangewezen niet-primaire waterkeringen moeten veiligheidsnormen worden opgesteld. Waterkeringen in beheer van het Rijk vallen onder de Ministeriële Regeling. Keringen in beheer van het Waterschap vallen onder de Provinciale Verordening.

Daarnaast regelt de Waterwet het beheer van oppervlaktewater en grondwater en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Dit doet de wet door een watertoets te verplichten. Uiteraard zal deze ook plaats vinden in het kader van het project Maaslijn.

### *3.3.2. Nationaal bestuursakkoord water (NBW)*

Het Rijk, provincies (IPO), gemeenten (VNG) en de Unie van Waterschappen hebben in 2003 het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekend. Doel van het NBW is een duurzaam en klimaatbestendig beheer van het water waarbij water een sturend principe moet zijn in de ruimtelijke ordening. De afspraken zijn in 2008 geactualiseerd en in deze actualisatie wordt meer aandacht besteed aan klimaatveranderingen, de stedelijke wateropgave en de ontwikkelingen in woningbouw en infrastructuur. Ook is er meer aandacht voor de implementatie van de Kaderrichtlijn Water waarvoor afspraken zijn gemaakt over het realiseren van schoon en ecologisch gezond water.

Relevant voor het project Maaslijn is het toepassen van de Watertoets als procesinstrument op alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten, waaronder ook het Provinciaal Inpassingsplan.

## *3.4 Provinciaal beleid*

### *3.4.1. Provincie Noord-Brabant*

De zorg voor een duurzaam schone en veilige fysieke leefomgeving staat centraal in het Provinciaal Milieu- en Waterplan (PMWP) 2016-2021. De Agenda van de provincie Noord-Brabant plaatst provinciaal beleid in dienst van gezondheid, biodiversiteit, sociale ontwikkeling en een innovatieve, duurzame economie en formuleert de volgende doelstellingen: Voldoende water voor mens, plant en dier; schone en gezonde leefomgeving (bodem, water en lucht); bescherming van Brabant tegen overstromingen en externe risico's; verduurzaming van onze grondstoffen-, energie- en voedselvoorziening. Het PMWP is niet bindend voor andere partijen dan de provincie zelf. Alleen voor een aantal aspecten van het oppervlakte- en grondwater, zoals vastgelegd in de Kaderrichtlijn Water en de overige wateren, is het PMWP wel rechtstreeks bindend voor waterschappen.

### *3.4.2. Provincie Limburg*

In het provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021 staat het provinciale waterbeleid voor de komende jaren beschreven. Het waterplan gaat in op: een veilige en aantrekkelijke Maasvallei; een veerkrachtig en klimaatbestendig regionaal watersysteem; behoud en herstel natte natuur en verbetering waterkwaliteit en duurzame watervoorziening en grondwaterbeheer. Het Provinciaal Waterplan 2016-2021 is de opvolger van het Provinciaal Waterplan 2010-2015 en heeft de status van een regionaal waterplan, als bedoeld in artikel 4.4 van de Waterwet.

## *3.5 Waterschappen*

Het waterschap is bevoegd om nadere regels te stellen aan activiteiten en handelingen die mogelijk een nadelig effect hebben op de wateraspecten. In het Waterbeheerplan leggen de waterschappen hun beleid vast. Via de Keur met Algemene- en Beleidsregels, en Legger(s) kunnen de waterschappen ook regels opleggen aan bewoners en eigenaren. Via deze (juridische) instrumenten waarborgen de waterschappen de noodzakelijke veiligheid en borgen ze het functioneren van het watersysteem, conform de daaraan gegeven functies en doelstellingen.

### *3.5.1. Waterschap Limburg*

#### *Waterbeheerplan*

Waterbeheerplan 2016-2021 "water in beweging" is het integrale beleids- en uitvoeringsplan voor toekomstbestendig waterbeheer in Limburg. Het waterschap staat midden in de maatschappij en kan niet zonder de partners. De huidige wateropgaven zijn complex, en alleen een gezamenlijke aanpak met (buitenlandse) collega-overheden, belangenorganisaties, kennisinstituten, ketenpartners, inwoners en bedrijven zorgen voor het gewenste resultaat: Veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water in Limburg.

### *Keur, Legger en regels*

De Limburgse Waterschappen Peel en Maasvallei en Roer en Overmaas zijn vanaf 2017 samen verder gegaan als Waterschap Limburg. In de Keur heeft het Waterschap Limburg een aantal uitvoeringsregels opgesteld, waarin de bepaling uit de Keur verder worden uitgewerkt. Deze uitvoeringsregels zijn verder uitgewerkt in de beleidsregels. Voor het project Maaslijn zijn met name de volgende bepaling van belang:

- Regels met betrekking tot het verleggen of aanpassen van een primair of secundair oppervlaktewater
- Regels met betrekking tot duikers en overkluizing
- Regels met betrekking tot het lozen van hemelwater afkomstig van een verhard oppervlak
- Regels met betrekking tot waterkeringen (kabels en leidingen)
- Regels voor handelingen met betrekking tot grondwater

#### *Regels met betrekking tot verleggen of aanpassen van een primair of secundair oppervlaktewater*

Voor de leggerwatergangen geldt dat een verlegging of aanpassing geen negatieve gevolgen mag hebben voor de afvoer capaciteit en de ontwateringsfunctie van het betreffende oppervlaktewater. Daarnaast moet het onderhoud goed kunnen blijven plaats vinden. Binnen het beheersgebied van het waterschap Limburg worden geen primair of secundair oppervlaktewater gedempt of gegraven (c.q. verlegd). Wel worden overige watergangen verlegd en deels extra gegraven. Het waterschap heeft geen beleid en regels voor de niet-legger watergangen.

#### *Regels met betrekking tot duikers en overkluizingen*

Onder de Maaslijn liggen een groot aantal duikers en overkluizingen. Een klein deel daarvan zal moeten worden verlengd omdat het spoor plaatselijk wordt verdubbeld. De aanwezigheid van een duiker of overkluizing kan leiden tot belemmeringen voor de afwatering en het doorvoeren van het water. Bij een verlenging van de duiker dient hiermee rekening te worden gehouden.

Van groot belang bij het voorkomen van belemmeringen voor de afwatering, is het doorstromings-profiel van de duiker. Het doorstromingsprofiel van een duiker en van een overkluizing moet afgestemd zijn op het debiet in het oppervlaktewater tijdens maatgevende omstandigheden. Beperkingen ter zake de ontwateringsfunctie van een oppervlaktewaterlichaam kunnen ontstaan bij overkluizingen van langer dan 30 meter.

Daarnaast zijn lange duikers ongewenst vanwege de negatieve effecten hiervan voor o.a. vissen. Doordat in langere duikers en overkluizingen hogere stroomsnelheden voorkomen, een minder dikke waterschijf aanwezig is, schuilmogelijkheden afwezig zijn, geen lichtinval is en een onnatuurlijk profiel bestaat, hebben langere duikers en overkluizingen een negatief effect op de vissen. Aangezien in oppervlaktewateren met een belangrijke ecologische functie de ecologische ontwikkeling wordt gestimuleerd is het toelaten van nieuwe belemmeringen ongewenst. Indien mogelijk worden belemmeringen als gevolg van de aanwezigheid van de duiker of overkluizing via het verbinden van voorschriften aan de vergunning voorkomen. Hierbij kan worden gedacht aan voorzieningen gericht op de passeerbaarheid van de duiker of overkluizing door o.a. vissen. Indien het negatieve effect van de duiker of overkluizing niet voldoende kan worden beperkt, dan zal de aangevraagde vergunning geweigerd worden.

Een duiker of overkluizing vormt per definitie een belemmering voor het voeren van doelmatig onderhoud. Naast het belang van het waterschap, speelt het belang van de initiatiefnemer bij de duiker een rol in de afweging. Het belang van initiatiefnemer kan in bepaalde situaties hoger worden gewaardeerd dan de inbreuk op het belang van het waterschap. Dit leidt er dan toe dat de gevraagde vergunning wordt verleend. In beginsel wordt geen vergunning verstrekt voor het leggen van een duiker langer dan 15 meter.

Voor de verlenging van de duikers zal afstemming worden gezocht met het waterschap.

#### *Regels met betrekking tot waterkeringen*

Het waterschap maakt onderscheid tussen primaire waterkeringen (basis in de Waterwet), regionale waterkeringen (basis in de provinciale Omgevingsverordening) en overige waterkeringen (basis legger waterschap).

Bij de bruggen van de Maas bij Cuijk en Roermond dienen ook twee 10 kV kabels te worden aangelegd. Bij Roermond passeert het spoor (en de kabels) aan de westkant van de Maas een nieuw aan te leggen waterkering.

Hiervoor zal afstemming worden gezocht met dit project. Bij Cuijk wordt de waterkering van Mook gepasseerd en loopt het spoor kort parallel aan de kering bij Molenhoek. Voor de aanleg van de kabels bij de (primaire) keringen gelden de volgende regels.

De kernzone van een kering dient zoveel mogelijk vrij te blijven van kabels en leidingen. Bij het kruisen van een waterkering met een kabel dient een watervergunning te worden aangevraagd. Bij de beoordeling kijkt het waterschap ook naar haar Beheerplan Waterkeringen 2017-2022. Hierin staat het volgende:

Kabels en leidingen die de waterkering kruisen worden bij voorkeur in leidingstraten geclusterd. Kabels en leidingen die niet langer in gebruik zijn moeten worden verwijderd. Alleen in uitzonderlijke gevallen, waar kabels en leidingen op de lange termijn geen gevaar voor de waterkering kunnen gaan vormen en het verwijderen redelijkerwijs niet mogelijk is, kunnen zij blijven liggen.

Pas als kan worden aangetoond dat er voor de betreffende kabels of leidingen geen alternatief tracé voorhanden is, zal er worden gekeken of de aanleg in de waterkering en de hierbij behorende zones mogelijk is. Ook voor deze kabels en leidingen zijn de NEN-normen en de voorschriften voor de beoordeling van waterkeringen de leidraad.

Bij de aanleg van de kabels dient de veiligheid van de achterliggende dijkkring altijd gewaarborgd te worden. Daarvoor moet er gewerkt worden buiten het hoogwaterseizoen (15 oktober – 15 maart) en dient een noodplan te worden opgesteld.

#### *Regels voor handelingen met betrekking tot grondwater*

Er zijn momenteel geen bronneringen voorzien in het plan. Mochten deze voor de uitvoering toch nodig blijken, dan dient een vergunning aangevraagd te worden bij onttrekkingen groter dan 100 m<sup>3</sup> per uur, of 50.000 m<sup>3</sup> /maand over een termijn van 6 maanden. Indien de onttrekking kleiner is geldt een meldingsplicht.

#### *Regels met betrekking tot het aanleggen van verhard oppervlak*

Ten gevolge van de verwachte klimaatverandering zal de neerslagintensiteit toenemen. Hierdoor neemt het risico op wateroverlast toe. Bij afvoer en lozing van hemelwater afkomstig van nieuw aangelegd verhard oppervlak hanteert het waterschap Limburg daarom het stand-still beginsel (waterneutraal bouwen). Er mag geen extra hemelwater worden geloosd ten opzichte van een lozing die vanaf onverhard terrein plaatsvindt (2 l/s/ha). Het waterschap Limburg hanteert geen ondergrens bij kleine ontwikkelingen. Al het verhard oppervlak (met uitzondering van de fundering van de portalen en het ballastbed) dat binnen de grenzen van het waterschap wordt aangelegd moet dus gecompenseerd worden. Daarbij dient het regenwater middels een dynamische bergings-/infiltratievoorzieningen door de initiatiefnemer terug in de bodem gebracht (waterneutraal bouwen).

Onder dynamische berging wordt verstaan de berging die ten allen tijde beschikbaar is voor het bergen van neerslagwater. Bij bergingen die in open verbinding staan met het grondwater hanteert het waterschap hiervoor de ruimte boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG). Onder statische berging verstaan we de extra berging die mogelijk beschikbaar is bij gietwaterbassins van tuinders maar die niet gegarandeerd beschikbaar is.

De dynamische bergings/infiltratievoorzieningen dienen minimaal gedimensioneerd te worden op een neerslaggebeurtenis met herhalingsdijktijd 1:100, gemiddeld klimaatscenario 2050. Voor Noord- en Midden-Limburg (waar de Maaslijn komt te liggen) dient daarbij een bui duur van 24 uur te worden gehanteerd, zijnde 100mm. Als infiltreren aantoonbaar niet of nauwelijks mogelijk is kan een dynamische bergings-/infiltratievoorziening aangelegd worden met leegloopvoorziening. Om afwenteling naar benedenstrooms te voorkomen mag hiermee in Noord- en Midden-Limburg maximaal 2l/s/ha geloosd worden.

Er dient boven de inhoud van de dynamische berging een waking gehanteerd te worden van minimaal 25 centimeter. Geadviseerd wordt om een waking van 50 centimeter te hanteren. Aan de bovenkant van de voorgeschreven dynamische berging dient een calamiteitenleegloop aangelegd te worden met een maximale leegloop van 10l/s/ha. Aan de bovenkant van de voorziening mag een noodoverlaat worden aangebracht. Door het aanbrengen van infiltratie- en of bergingsvoorzieningen moet de lozing op het watersysteem worden beperkt tot 2 l/s/ha.

### 3.5.2. Waterschap Aa en Maas

#### *Waterbeheerplan*

In het Waterbeheerplan 2016-2021 staat beschreven voor welke opgaven het waterschap Aa en Maas staat, zoals klimaatverandering en de KRW opgave. In het plan wordt beschreven welke doelen ze willen bereiken, hoe ze dat doen en met welke partners. Dat zijn bijvoorbeeld gemeenten, industriële en agrarische ondernemers, natuurverenigingen, de provincie, het Rijk en inwoners. Waterveiligheid en waterkwaliteit zijn twee belangrijke onderwerpen uit het Waterbeheerplan 2016-2021.

#### *Keur, Legger en regels*

De Keur is bij het Waterschap Aa en Maas uitgewerkt in beleidsregels en algemene regels.

Voor het project Maaslijn zijn met name de volgende bepaling van belang:

- Regels met betrekking tot het verleggen of aanpassen van een primair of secundair oppervlaktewater;
- Regels met betrekking tot duikers en overkluizing;
- Regels met betrekking tot het lozen van hemelwater afkomstig van een verhard oppervlak;
- Regels met betrekking tot waterkeringen (kabels en leidingen);
- Regels voor handelingen met betrekking tot grondwater.

Deze worden hierna kort toegelicht.

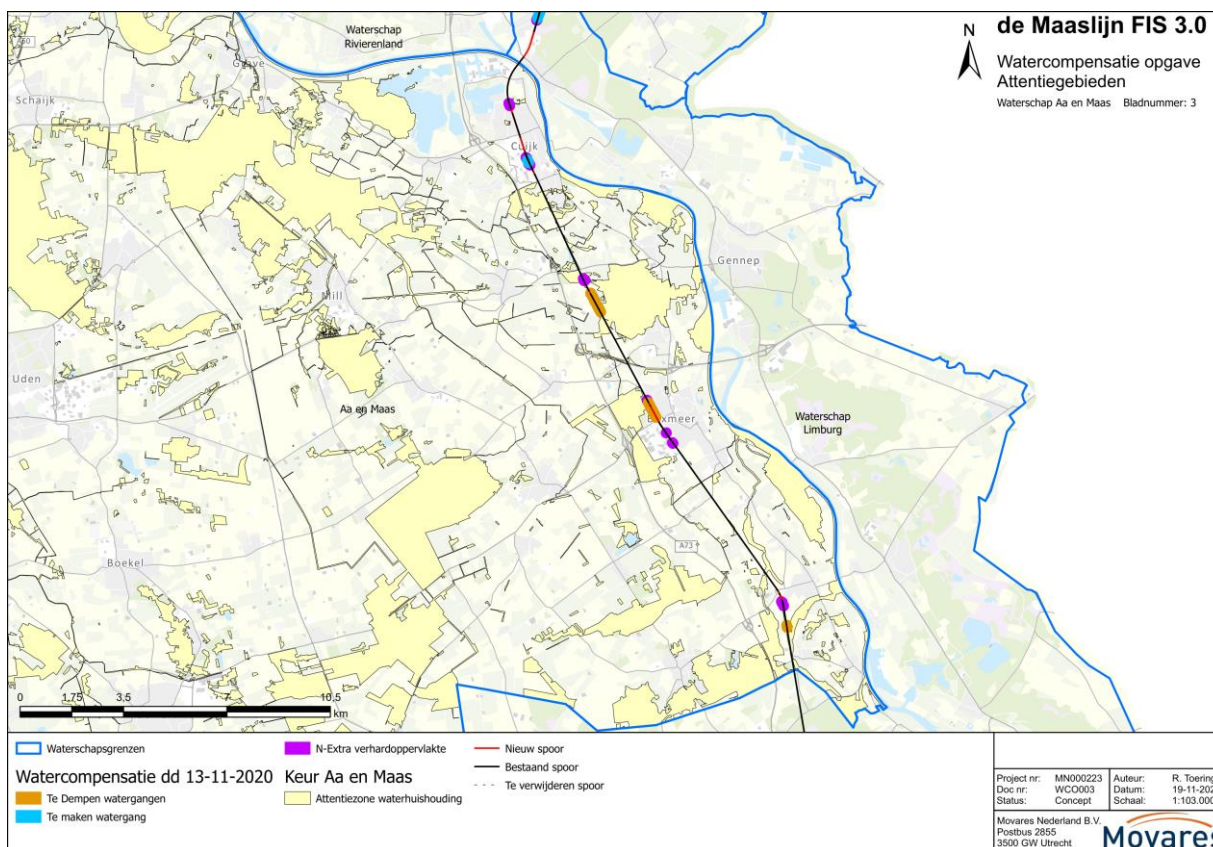
#### *Regels met betrekking tot het verleggen of aanpassen van een primair of secundair oppervlaktewater*

Voor de Maaslijn worden in het beheersgebied van Aa en Maas een aantal secundaire waterlopen gedempt en gegraven (verlegd). Daarnaast worden niet-legger watergangen gedempt en gegraven.

Voor de secundaire watergangen geldt de beleidsregel dempen en graven oppervlaktewaterlichamen. Hierin beschrijft het waterschap de regels waaraan voldaan moet worden. Zo moet bij het dempen aangeven worden op welke manier en op welke plek de vermindering van het benodigde bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam wordt gecompenseerd. Deze compensatie moet bij voorkeur vooraf aan het dempen zijn uitgevoerd.

Voor het graven of vergroten van *niet- legger watergangen* geldt dat geen directe verbinding mag ontstaan tussen verschillende peilgebieden. De aanleg van een nieuw oppervlaktewaterlichaam of het vergroten van een bestaand oppervlaktewaterlichaam binnen de beschermde gebieden en de beekdalen, wordt alleen toegestaan indien deze cumulatief per saldo tot een kwantitatieve en kwalitatieve versterking van het Natuurnetwerk Brabant en/of Natura 2000 leidt. Voor de op de beleidskaarten aangewezen attentiegebieden wordt getoetst op stand-still op de rand van de natte natuurparel.





Figuur 3-1 Keur beschermde en attentiegebieden Waterschap Aa en Maas

#### *Regels met betrekking tot duikers en overkluizingen*

Omdat duikers de doorstroming negatief kunnen beïnvloeden heeft het waterschap hier regels voor opgesteld. In principe worden er géén duikers en/of bruggen in A-wateren toegestaan. Uitzonderingen hierop zijn (onder andere) duikers en bruggen die vanwege infrastructurele werken noodzakelijk zijn.

Duikers en bruggen in B-wateren worden wel toegestaan, tenzij deze worden aangelegd in gebieden met een vastgestelde ecologische functie, of wijstgebieden. In deze gebieden geldt het algemene uitgangspunt van zoveel mogelijk open water. Duikers/bruggen kunnen in deze gebieden namelijk de ecologische functies van de watergang beperken.

Duikers en bruggen mogen geen wateroverlast of -schaarste geven. Hierbij moet getoetst worden aan water aan- en afvoer, waterberging, ontwatering, afwatering van percelen, etc. Daarom worden er eisen gesteld aan de afmetingen van de duiker of brug. De duikers/bruggen mogen geen significant opstuwend effect geven, het benodigd bergend vermogen niet verminderen en het doelmatig beheer van het oppervlaktewaterlichaam niet negatief beïnvloeden.

Voor A-wateren geldt dat duikers/bruggen niet langer mogen zijn dan strikt noodzakelijk. De onderkant van de bovenkant van de duiker/brug dient bij voorkeur minimaal 0,5 meter boven de hoogwaterlijn te liggen, met name om vuilophoping en opstuwing te voorkomen. Daarbij wordt gekeken naar een afvoer die theoretisch eens in de 10 jaar voorkomt.

#### *Regels met betrekking tot het aanleggen van verhard oppervlak*

Omdat op verhard oppervlak het water niet kan infiltreren, en het daardoor versneld kan afstromen naar het oppervlaktewater heeft het waterschap regels opgesteld voor het aanleggen van verhard oppervlak. Bij de afvoer van schoon hemelwater hanteert zij de stappen hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer.

Bij kleinere percelen is infiltratie in de bodem de beste oplossing. Dit kan bijvoorbeeld via de natuurlijke weg in gebieden waar de bodem goed doorlatend is en er geen lage grondwaterstand is. Anders kan gekozen worden

voor een grindkoffer of een ander infiltratiesysteem. Als infiltratie geen optie is, bijvoorbeeld door een hoge grondwaterstand, moet het water in een waterberging gebufferd worden. Zo wordt wateroverlast voorkomen. Pas als waterberging ook geen optie is kan worden gekozen voor het vertraagd afvoeren van een neerslagpiek naar een leggerwatergang.

Binnen Aa en Maas geldt een vrijstelling wanneer de toename van het verhard oppervlak beperkt blijft tot maximaal 2000m<sup>2</sup>. Wanneer het oppervlak tussen de 2000 en 10.000 m<sup>2</sup> is dienen er compenserende maatregelen te worden getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan. Hiervoor geldt de volgende rekenregel:

*Benodigde compensatie (in m<sup>3</sup>) = Toename verhard oppervlak (in m<sup>2</sup>) x Gevoeligheidsfactor x 0,06 (in m).*

De te nemen maatregel dient te voldoen aan de volgende eisen:

- De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
- De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.

#### *Regels met betrekking tot waterkeringen*

Bij Cuijk wordt de waterkering gepasseerd door het spoor en een nieuw aan te leggen 10kV kabel. Hiervoor gelden de Beleidsregels Kabels en leidingen waterkeringen (art 16.4.1, Beleidsregels voor waterkering, waterkwantiteit en grondwater, Aa en Maas ).

Voor de aanleg van deze kabels dient een watervergunning te worden aangevraagd. Daarbij eist het waterschap dat er bij het ontwerp, de aanleg van en het beheer wordt voldaan aan de richtlijnen in de NEN3650-serie.

Bij alle sleufloze technieken moet bovendien door berekeningen worden aangetoond dat de stabiliteit en het waterkerende vermogen van de waterkering gewaarborgd blijven. Dit moet gebaseerd zijn op in de buurt van de aanleglocatie uitgevoerd grondmechanisch en hydrologisch onderzoek en/of lokaal bekende parameters.

Kabels en leidingen moeten de waterkering zoveel mogelijk haaks kruisen. De leidingkruising moet zoveel mogelijk door middel van een open ontgraving aangelegd worden.

De kruising met de waterkering moet zodanig ontworpen en aangelegd worden dat:

- a) de kabel/leiding als één stuk binnen het waterstaatswerk en beschermingszones A en B aangelegd wordt, en;
- b) bij een primaire waterkering: bij een horizontaal gestuurde boring het tracé van de kabel/leiding onder de waterkering minimaal 10 meter beneden het maaiveld ligt en 5 meter beneden dijktechnisch aangebrachte constructies, tenzij aangetoond wordt dat hiervan afgeweken kan worden;

#### *Regels voor handelingen met betrekking tot grondwater*

Er zijn momenteel geen bronningen voorzien in het plan. Mochten deze voor de uitvoering toch nodig blijken, dan dient een vergunning aangevraagd te worden, of een melding gedaan te worden. Een vergunning is nodig als de te onttrekken hoeveelheid grondwater meer bedragen dan 50.000 m<sup>3</sup> per maand en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden. Bij bronbemaling in Beschermd gebied moet het onttrokken grondwater volledig wordt teruggebracht in de bodem.

#### *3.5.3. Waterschap Rivierenland*

##### *Waterbeheerprogramma*

In het Waterbeheerprogramma 2016-2021 (Koers houden, kansen benutten) staan de doelen voor de periode 2016-2021 beschreven en de voorgestane aanpak. Daarbij kijkt het waterschap naar waterveiligheid, watersysteem en de waterketen. Bij de uitvoering van het programma beweegt het waterschap mee met veranderingen om haar heen en benut ze kansen die zich voordoen in de regio.

### *Keur, Legger en regels*

De Keur is bij het Waterschap Rivierenland uitgewerkt in beleidsregels en algemene regels. In het beheersgebied van het Waterschap Rivierenland worden alleen een watergangen/infiltratiegreppels aangelegd langs het spoor. Voor het project Maaslijn zijn daarom met name de volgende bepaling van belang:

#### *Algemene regel 9: Graven*

Het graven van oppervlaktewater is toegestaan voor zover dit niet plaatsvindt langs een weg van het waterschap en/of bij of in een waterkering. Ook mag er door het graven geen verbinding ontstaan tussen verschillende peilgebieden en geen nieuw doodlopend oppervlaktewater worden gecreëerd. Ook moet het nieuwe oppervlaktewater in verbinding staan met het watersysteem.

Daarnaast geeft het waterschap aan dat het talud niet steiler mag zijn dan 1:1 en de taluds beschermd moeten zijn tegen uitspoeling en inzakking.

### **3.6 Gemeenten**

Binnen het projectgebied geldt dat voor het thema water, de waterschappen bevoegd gezag zijn. Voor Cuijk en Boxmeer geldt dat deze gemeenten aanvullend beleid hanteren, aanvullend op het vigerend beleid van de waterschappen.

#### *3.6.1. Gemeente Cuijk*

Gemeente Cuijk heeft in haar Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2019-2023 aanvullend beleid voor watercompensatie opgenomen. In de Keur van Aa en Maas is voor de compensatie van een toename van verhard oppervlak een ondergrens van 2.000 m<sup>2</sup> opgenomen. De gemeente geeft aan dat ontwikkelingen die kleiner zijn dan deze ondergrens van 2.000 m<sup>2</sup> de riolering ook belasten. Bovendien wil zij meer duurzaam omgaan met water. Daarom geldt binnen de gemeente Cuijk dat bij nieuwbouw en herbouw van verharde oppervlaktes 60 mm water geborgen moet kunnen worden op eigen terrein. De bergingsplicht geldt niet indien gebruik wordt gemaakt van half-verharding en het overtollige water daarbij niet afwatert naar terrein van derden.

#### *3.6.2. Gemeente Boxmeer*

De gemeente Boxmeer heeft in haar Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2020-2024 regels opgenomen over het afkoppelen van percelen in nieuwbouwgebieden. Hierbij dient bij verhardingen een berging boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand van 45 mm/ m<sup>2</sup> voor alle verhard oppervlak te worden gerealiseerd. De bergingsvoorziening moet een bovengrondse overloop hebben, welke mag afvoeren naar openbaar terrein. Bij verhardingen kleiner dan 175 m<sup>2</sup> mag geloosd te worden op het (HWA) riool. Bij het toepassen van half-verharding moet overleg gepleegd worden met de gemeente over de toe te passen materialen.

## 4. Uitgangspunten watertoets

De geplande ontwikkelingen op basis van het concept-ontwerp (FIS 4.0, 25-01-2021<sup>1</sup>) zijn tijdens het watertoetsproces uitgebreid voorgelegd aan de twee betrokken waterschappen (Waterschap Limburg en Waterschap Aa en Maas). Ook Waterschap Rivierenland is betrokken geweest bij het watertoets proces, maar in mindere mate vanwege het geringe effect binnen het gebied van het Waterschap.

In een eerdere fase van dit project zijn uitgangspunten opgesteld. Deze zijn, samen met het nieuwe ontwerp, nogmaals besproken met de waterschappen waaruit de eerder besproken uitgangspunten zijn geverifieerd en nieuwe uitgangspunten zijn geformuleerd. Het overleg met waterschap Aa en Maas, als ook met waterschap Limburg vonden op 1 april 2020 plaats. Daarna is nog via mail en Teams met beide waterschappen afgestemd op specifieke onderwerpen zoals de 10kV kabels bij de Maasbruggen. Het gaat hierbij om de volgende projectspecifieke uitgangspunten:

### *Algemeen:*

- Daar waar spoorverbreding plaatsvindt, wordt geen watercompensatie geëist omdat de uitbreiding (ballastbed) bestaat uit goed waterdoorlatend materiaal;
- Voor de toename aan verharding bestaande uit portaalafwateringen wordt geen watercompensatie geëist omdat dit zeer kleine oppervlakken zijn die zich manifesteren over een uitgestrekt gebied;
- Waar bestaande watergangen (afwateringsloten) worden gedempt dienen deze 100% gecompenseerd te worden. Het dempen en het compenseren van leggerwateren is vergunningplichtig;
- Compensatie vindt zo veel mogelijk plaats, direct naast de locatie van de toegevoegde verharding. Als dit niet mogelijk is vindt compensatie plaats binnen hetzelfde stroomgebied.

### *Aa en Maas:*

- Waar bestaande A of B watergangen (afwateringsloten) worden gedempt, dienen deze 100% gecompenseerd te worden. C watergangen mogen zonder vergunning gedempt worden.
- Voor water dat van verhardingen en gebouwen afstroomt is, met betrekking tot waterkwaliteit, paragraaf 3.3. “besluit lozen buiten inrichting” van toepassing.
- De aan te leggen onderstations zijn ongeveer 100 m<sup>2</sup>. Daar komen dan nog de toegangsweg en parkeerplaatsen bij. Een toevoeging van verhard oppervlak onder de 2000 m<sup>2</sup> is vrijgesteld van vergunningaanvraag, en stelt het Aa en Maas geen verdere regels aan. Omdat het om een lang uitgerekt tracé gaat, met verschillende waterschappen en stroomgebieden, kijkt Aa en Maas per deellocatie/stroomgebied. Waar op een locatie meer dan 2000 m<sup>2</sup> verhard oppervlak wordt aangelegd zal het water geborgen moeten worden.
- Het tracé kruist de beschermingszones (keringen) van de Maas. Op deze locatie wordt op dit moment een fietsbrug aangelegd. Om deze mogelijk te maken is al goed gekeken is naar deze locatie. Er speelt daar veel.
- Ten behoeve van de elektrificatie en het daarvoor oprichten van bovenleidingenportalen is een watervergunning nodig als deze worden opgericht:
  - Binnen de kernzone of de beschermingszone van de waterkering
  - Binnen 5 meter van de insteek van een A-watergang

### *Waterschap Limburg:*

- Bestaande watergangen (afwateringsloten) die gedempt worden, moeten 100% gecompenseerd worden. In principe is een niet-legger watergang niet de verantwoordelijkheid van het waterschap Limburg. Als het water in de omgeving kan infiltreren, is dit geen probleem. Houdt wel in de gaten of de watergang in verbinding staat met een legger-watergang. Daarnaast heeft het dempen van de niet-legger watergangen wel invloed op de aanliggende percelen. Het waterschap adviseert daarom om met de eigenaren van de aanliggende percelen af te stemmen.

---

<sup>1</sup> Op basis van het FIS 4.0 (25-01-2021) is de watercompensatie voor het project Maaslijn berekend. In dit rapport wordt de compensatieopgave toegelicht.

- Waterkering Dijkkring 41: Dit is tussen Mook en Boxmeer in. Een deel van de werkzaamheden zullen wel binnen de beschermingszone plaatsvinden, maar hoog boven de waterkering.
- De werkzaamheden die hier plaatsvinden, zijn soms ook RWS verantwoordelijkheid. Er moet gekeken worden welke partij hier het grootste belang heeft. Waterschap Limburg geeft aan dat RWS aan zet is voor wat betreft de gestuurde boring en zij voor wat betreft de kruising met de kering.
- Voor zover nu bekend is zal er geen bronnering worden uitgevoerd binnen het project Maaslijn. De regels die over bronnering in de Keur staan zijn iets verandert. Sinds de nieuwe Keur bronnering vergunning plichtig als het gaat om meer dan 100 m<sup>3</sup> per uur, 50.000 m<sup>3</sup> per maand of langer dan 6 maanden. Daarnaast ook als de bemaling dieper is dan 5 meter. Bij lagere waarden is het melding plichtig.

#### *Waterschap Rivierenland:*

In het laatste ontwerp zijn ook watergangen opgenomen langs het spoor bij Nijmegen. Hierover is contact gezocht met het Waterschap Rivierenland. Deze watergangen liggen op de stuwwal van Nijmegen/Groesbeek. Hier is geen bestaand watersysteem zodat er niet voldaan kan worden aan het bestaande beleid dat er geen doodlopende watergangen worden gecreëerd. Omdat het grondwater diep zit en de bodem goed doorlatend is zullen de te graven watergangen vooral dienst doen als infiltratiesloot. Het waterschap heeft in het watertoetsoverleg aangegeven geen bezwaren te hebben tegen de aanleg van de watergangen zolang deze dienst doen als infiltratiesloot bedoeld om het hemelwater goed te verwerken. Deze voorzieningen staan los van het watersysteem van waterschap Rivierenland. Dit betekent dat ze geen onderdeel van het watersysteem uitmaken en dus niet meegenomen worden op de legger.

Ook zijn ze akkoord met de algemene uitgangspunten zoals die hierboven zijn benoemd (geen watercompensatie benodigd bij uitbreiding ballast bed en voor aanleg portaalfunderingen).

#### *Rijkswaterstaat:*

Voor de gestuurde boring van de 10kV elektriciteitskabels onder de Maas door is afgestemd met Rijkswaterstaat. Het boorplan zal moeten voldoen aan de Richtlijn Boortechnieken en moet ter beoordeling naar RWS worden opgestuurd.

#### *Gestuurde boring:*

Na het opstellen van de concept watertoets, zijn de resultaten nogmaals bekeken door de waterschappen. Een van de besprekpunten was de gestuurde boring onder de Maas door, omdat deze binnen de beschermingszones van de keringen boven kwam. Met beide waterschappen is hier nog een overleg over geweest, respectievelijk 22 juni en 7 juli. Concluderend worden de volgende eisen meegegeven aan een gestuurde boring:

- Er mag geen boring plaatsvinden in uiterwaardegebied i.v.m. de beschermingszones van de primaire waterkeringen aan beide zijden van de Maas;
- Binnendijks boren kan alleen indien dit buiten de beschermingszone plaatsvindt;
- Een kering kruisen vindt altijd plaats door middel van een gestuurde boring, welke ter plekke van de kering minimaal 10 meter onder maaiveld moet plaatsvinden.

Omdat de gestuurde boring erg lang wordt om aan deze eisen te voldoen besloten om de 10KV kabel niet onder de Maas door te boren, maar door middel van een constructie aan de spoorbrug dan wel de naastgelegen fietsbrug te monteren.

De watertoets is na opleveren van het concept rapport versie 3.0 in februari 2021 nogmaals gedeeld met de Waterschappen Rivierenland, Aa en Maas en Limburg.

## 5. Onderzoeksmethodiek en beoordelingsmethodiek

Het ontwerp Maaslijn leidt tot effecten op het watersysteem. In dit onderzoek is het ontwerp beoordeeld op 3 aspecten, waterhuishouding, waterkwaliteit en waterveiligheid. De onderzochte criteria en onderzoeksmethode zijn hieronder weergegeven:

Tabel 5-1 Beoordelingscriteria water

Aspect	Criterium	Subcriterium	Onderzoeksmethode
<b>Waterhuishouding</b>	Oppervlaktewater	Oppervlaktewater per waterschap (dempen en graven + verandering verhard oppervlak)	Kwantitatief
		Aanpassingen duikers	Kwalitatief
	Grondwater	Dempen en graven watergangen per waterschap	Kwantitatief
		Drooglegging en ontwatering	Kwalitatief
		Boringsvrije zone	Kwalitatief
		Bemaling	Kwalitatief
Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden	Kwalitatief		
<b>Waterkwaliteit</b>	Oppervlaktewater	Verontreiniging oppervlaktewater	Kwalitatief
	Grondwater	Verontreiniging grondwater	Kwalitatief
<b>Waterveiligheid</b>		Functionaliteit waterkering	Kwalitatief

### 5.1 Waterhuishouding

Door de aanpassingen en maatregelen aan de Maaslijn verdwijnen of verkleinen watergangen, worden duikers verlengd en nieuwe watergangen gegraven, deels nabij (Aa en Maas)Keur-beschermd gebied (t.b.v. grondwater). Deze ingrepen hebben effect op het oppervlaktewater en het grondwater.

#### 5.1.1. Oppervlaktewater

Voor de effectbeoordeling van oppervlaktewater wordt gebruik gemaakt van onderstaande scoringsystematiek:

Tabel 5-2 Criteria beoordeling effecten oppervlaktewater

Beoordeling	Omschrijving	Toelichting
++	sterk positief	aanpassingen aan het oppervlaktewatersysteem leiden tot een verbetering met positieve effecten op de omgeving
+	positief	aanpassingen aan het oppervlaktewatersysteem leiden tot een verbetering, maar dit heeft geen relevante positieve effecten op de omgeving
0	neutraal	geen wezenlijke verbetering/verslechtering van het oppervlaktewatersysteem

-	negatief	het oppervlaktewatersysteem ondervindt een verslechtering, maar dit heeft geen relevante nadelige effecten op de omgeving.
--	sterk negatief	het oppervlaktewatersysteem ondervindt een verslechtering met nadelige effecten op de omgeving.

Om tot de effect-beoordeling van oppervlaktewater te komen worden een aantal sub-criteria beoordeeld:

- Dempen en graven oppervlaktewater (leggerwateren en niet-leggerwateren)
- Verandering in verhard oppervlak.
- Aanpassingen aan duikers

#### *Dempen en graven oppervlaktewater*

Door oppervlaktewater te dempen (of te versmallen) vermindert de afvoer- en bergingscapaciteit in een gebied, wat tot wateroverlast, of ongewenste opstuwung in de watergangen kan leiden. Het dempen van watergangen is daarom negatief en kan al snel nadelige effecten voor de omgeving veroorzaken (sterk negatief).

Door oppervlaktewater te graven (of te verbreden) wordt de afvoer- en bergingscapaciteit in een gebied vergroot, wat over het algemeen positief is. Afhankelijk van de hoeveelheid oppervlaktewater is dit positief of zeer positief.

#### *Verandering in verhard oppervlak*

Bij verhardingen kan water niet in de grond infiltreren. Daardoor neemt de bergingscapaciteit van het gebied af, is er meer kans op schade door plasvorming. Kleine verharding (minder dan 2000m<sup>2</sup> per locatie) hebben een negatief effect, vaak kunnen de niet verharde gebieden en riolering in de directe omgeving het afstromende water wel bergen. Grotere verharding geeft een sterk negatief effect, omdat dan de kans is dat de wateroverlast zich over een breder gebied verspreid.

#### *Aanpassingen aan duikers*

Door duikers te verlengen ontstaat er meer opstuwung. Duikers zijn immers vaak smaller dan de watergang zelf, en ook kan er makkelijker vuil in blijven steken dat het water hindert. Verlenging van duikers heeft daarmee een negatief effect. Wanneer meerdere duikers in het zelfde stroomgebied worden verlengt, of de verlenging erg lang is wordt het effect sterk negatief.

#### 5.1.2. Grondwater

Voor de effectbeoordeling van Grondwater wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingssystematiek:

Tabel 5-3 Criteria beoordeling effecten grondwater

Beoordeling	Oordeel ten opzichte van referentiesituatie	Effect
++	sterk positief	aanpassingen aan het grondwater verbeteren het watersysteem en de gebruiksfuncties
+	positief	aanpassingen aan het grondwater sluiten aan bij de gebruiksfuncties
0	neutraal	geen wezenlijke wijzigingen in het grondwater
-	negatief	wijzigingen in het grondwater hebben nadelige gevolgen voor gebruiksfuncties
--	sterk negatief	wijzigingen in het grondwater hebben zeer nadelige gevolgen voor gebruiksfuncties

Om tot de effect-beoordeling van grondwater te komen wordt gekeken naar een aantal sub-criteria:

- Dempen en graven oppervlaktewater (leggerwateren en niet-leggerwateren) in droogte gevoelige gebieden.
- Drooglegging en ontwatering
- Boringsvrije zones
- Bemaling
- Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden

#### *Dempen en graven*

In gebieden die kampen met verdroging hebben extra watergangen een verder verdrogend effect. In deze gebieden (die in de Keur van Aa en Maas als attentiegebied of beschermd gebied zijn opgenomen) heeft het graven dan ook een sterk negatief effect. Het dempen van watergangen is in deze gebieden juist positief.

#### *Drooglegging en ontwatering*

Bij drooglegging en ontwatering wordt gekeken naar ontwatering vanaf het spoor en baan. Wanneer de minimale ontwateringsdiepte niet wordt aangehouden kan dit leiden tot een sterk negatief effect bij regenval. Dit kan leiden tot overlast op het spoor en baan omdat deze wordt belemmerd in het functioneren.

#### *Boringsvrije zones*

Om het diepe grondwater te beschermen worden boringsvrije zones ingesteld. Een boring zorgt immers voor een verbinding tussen verschillende aardlagen zodat verontreinigingen in het diepere grondwater kunnen komen. Dit verspreid zich vervolgens in de loop van de tijd. Een boring in zo'n gebied scoort daarom sterk negatief

#### *Bemaling*

Bemalingen onttrekken water uit het grondwater. Bemalingen veroorzaken daarmee een negatief effect. Langdurige (>1maand) en grootschalige (>100m<sup>3</sup>/uur) bemalingen hebben een sterk negatief effect.

#### *Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden*

Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden zijn extra gevoelig voor verontreinigingen die in het grondwater terecht komen. Deze verontreinigingen kunnen uiteindelijk bij de bron komen en zo het gewonnen water verontreinigen. Potentiële bronnen van verontreiniging in deze gebieden scoren daarom sterk negatief.

## 5.2 Waterkwaliteit

Voor de effectbeoordeling van Waterkwaliteit wordt onderscheid gemaakt tussen oppervlaktewater en grondwater. Er wordt gebruik gemaakt van onderstaande scoringssystematiek:

Tabel 5-4 Criteria beoordeling effecten waterkwaliteit

Beoordeling	Oordeel ten opzichte van referentiesituatie	Effect
++	sterk positief	de aanpassing aan de Maaslijn leidt tot een optimalisatie van de huidige waterkwaliteit en helpt toekomstige verontreinigingen te voorkomen
+	positief	de aanpassing aan de Maaslijn leidt tot een verbetering van de huidige waterkwaliteit en helpt toekomstige verontreinigingen te voorkomen
0	neutraal	het ontwerp heeft geen effecten op de waterkwaliteit
-	negatief	het ontwerp heeft negatieve effecten op de waterkwaliteit
--	sterk negatief	het ontwerp heeft sterk negatieve effecten op de waterkwaliteit en leidt tot verdere verspreiding van huidige verontreinigingen



### 5.3 Waterveiligheid

Voor de effectbeoordeling van Waterveiligheid wordt gebruik gemaakt van onderstaande scoringssystematiek:

Tabel 5-5 Criteria beoordeling effecten waterveiligheid

Beoordeling	Oordeel ten opzichte van referentiesituatie	Effect
++	sterk positief	de functionaliteit van de waterkeringen in de omgeving neemt toe, dit creëert een positief effect voor de omgeving
+	positief	de functionaliteit van de waterkeringen in de omgeving neemt toe, echter het achterland ervaart geen effect
0	neutraal	geen wezenlijke verbetering/verslechtering van de waterkeringen
-	negatief	de functionaliteit van de waterkeringen in de omgeving neemt af, echter het achterland is geen risico gebied
--	sterk negatief	de functionaliteit van de waterkeringen in de omgeving neemt af, dit creëert een verhoogd risico voor de omgeving

## 6. Beschouwde effecten en effectbeoordeling

### 6.1 Inleiding

De maatregelen en fysieke ingrepen die voor de Maaslijn nodig zijn, leiden tot effecten op het watersysteem. Er is dan ook onderzoek gedaan naar de effecten op dit watersysteem. In het onderzoek is gekeken naar effecten op:

- Waterhuishouding (oppervlaktewater en grondwater)
- Waterkwaliteit
- Waterveiligheid

### 6.2 Waterhuishouding

#### 6.2.1. Oppervlaktewater

##### *Dempen & graven + verandering verhard oppervlak*

Ten behoeve van de spoorverdubbelingen en de portaalbunderingen zullen enkele, parallel aan het spoor gesitueerde, watergangen worden gedempt. In het ontwerp worden er ook onderstations en railinzetplaatsen gerealiseerd. Al deze ontwerp aanpassingen hebben effect op het aanwezige oppervlaktewater en verhard oppervlak:

Het oppervlak van de te dempen legger watergangen moet worden gecompenseerd (1 op 1). Het gaat hierbij in beide waterschappen om de legger-watergangen (A- en B-watergangen). Niet-legger watergangen hoeven niet gecompenseerd te worden. Bij Aa en Maas dient wel een watervergunning te worden aangevraagd voor het graven van niet-leggerwatergangen indien zij in Keur-beschermd gebied liggen. Ook dient rekening gehouden te worden met beheer en onderhoudspaden. Eventuele nieuwe watergangen moeten ook goed onderhouden kunnen worden. Het totaal te compenseren oppervlaktewater gaat om:

- Dempen/graven van oppervlaktewater (zowel legger als niet-legger watergangen).
- Compensatie van de toename verhard oppervlak door de aanleg van onderstations, railinzetplaatsen en de bijbehorende wegen, parkeervakken en paden;

In Tabel 6-1, Tabel 6-2 en Tabel 6-3 zijn de overzichten opgenomen van de te compenseren oppervlakken op basis van het concept-ontwerp (FIS versie 4.0). Deze overzichten zijn per waterschap weergegeven.

*Waterschap Rivierenland*

In het beheergebied van Waterschap Rivierenland worden enkel nieuwe zaksloten langs het spoor aangelegd. In totaal wordt 20.058 m<sup>2</sup> extra watergang/greppel aangelegd. Afstemming met waterschap Rivierenland heeft plaatsgevonden, via mail en telefoon. Zij zijn akkoord met de aanleg van de (C) watergangen / infiltratiegreppels binnen het gebied van Waterschap Rivierenland.

Tabel 6-1 Watercompensatie Waterschap Rivierenland

Waterschap	Rivierland		
	Nijmegen	Heumen	Totaal
<b>Gemeente</b>			
<b>Deel Maaslijn</b>	Noordelijke Maaslijn		
<b>Kilometrering</b>	17.5 - 21.45	21.45 - 25.1	
<b>Verhard oppervlak</b>			
Extra/ nieuw verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )	0	0	0
compensatieopgave in m <sup>3</sup>	0	0	0
<b>Watergangen</b>			
<i>Legger water</i>			
Dempen wateren	0	0	0
Graven wateren	0	0	0
Subtotaal	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Niet legger water</i>			
Dempen wateren	0	0	0
Graven wateren	6679	13379	20058
<b>Subtotaal in m<sup>2</sup></b>	<b>6679</b>	<b>13379</b>	<b>20058</b>



Figuur 6-1 Watercompensatie waterschap Rivierenland

### MER-beoordeling waterschap Rivierenland:

Het graven van de watergangen heeft een positief effect op de waterhuishouding omdat er meer water geborgen kan worden. Het effect op de omgeving is beperkt. Er worden geen verhardingen aangebracht. De maatregelen binnen het beheersgebied van Rivierenland worden daarom beoordeeld als positief (+).

### Waterschap Aa en Maas

Binnen het beheergebied van Aa en Maas wordt in totaal 5123 m<sup>2</sup> nieuw verhard oppervlak aangelegd. Deze verhardingen worden aangelegd op verschillende plekken, waarbij per locatie de toename van verhard oppervlak beperkt (minder dan 2000m<sup>2</sup>) blijft. In Tabel 6-2 hieronder is de toename van het verhard oppervlak bekeken per gemeente. Alleen binnen de gemeente Cuijk neemt de verharding met meer dan 2000m<sup>2</sup> toe. Deze verharding vindt op 2 plekken plaats. In de gemeente Cuijk dient bij alle verhardingen (ook kleiner dan 2000m<sup>2</sup>) gecompenseerd te worden met 60mm, tenzij gebruik wordt gemaakt van half-verhardingen. Bij de grootste verharding vindt compensatie plaats. Bij de kleinere verharding (nabij Galberg/Potbeker) zal gewerkt worden met half-verharding (grasbeton oid).

In de gemeente Boxmeer geldt een norm van 45mm bij verhardingen groter dan 175m<sup>2</sup>. Bij de Keersluisweg kan niet aan deze norm worden voldaan door de ligging op een hoge aarde baan en de aanwezigheid van bomen. Hier wordt het water geïnfiltreerd op het naastgelegen lagere terrein (eigendom ProRail). Het zelfde geldt voor de toegangsweg voor de 1:29 wissel, nabij Floralaan (circa 110 m<sup>2</sup>). Hier zal gebruik worden gemaakt van half-verharding (grasbetontegels) en kan het water in de berm infiltreren. De railinzetplaats nabij Dokter Peelenstraat (118m<sup>2</sup>) ligt in stedelijk gebied met vooral verharding rondom. In afstemming met de gemeente is besloten dat hier geen compensatie nodig is, omdat de verharding kleiner is dan 175m<sup>2</sup> en er voldoende ruimte is in het infiltratierool. Bij het onderstation bij de Stationsweg (408 m<sup>2</sup>) is geen ruimte voor verbreding van de

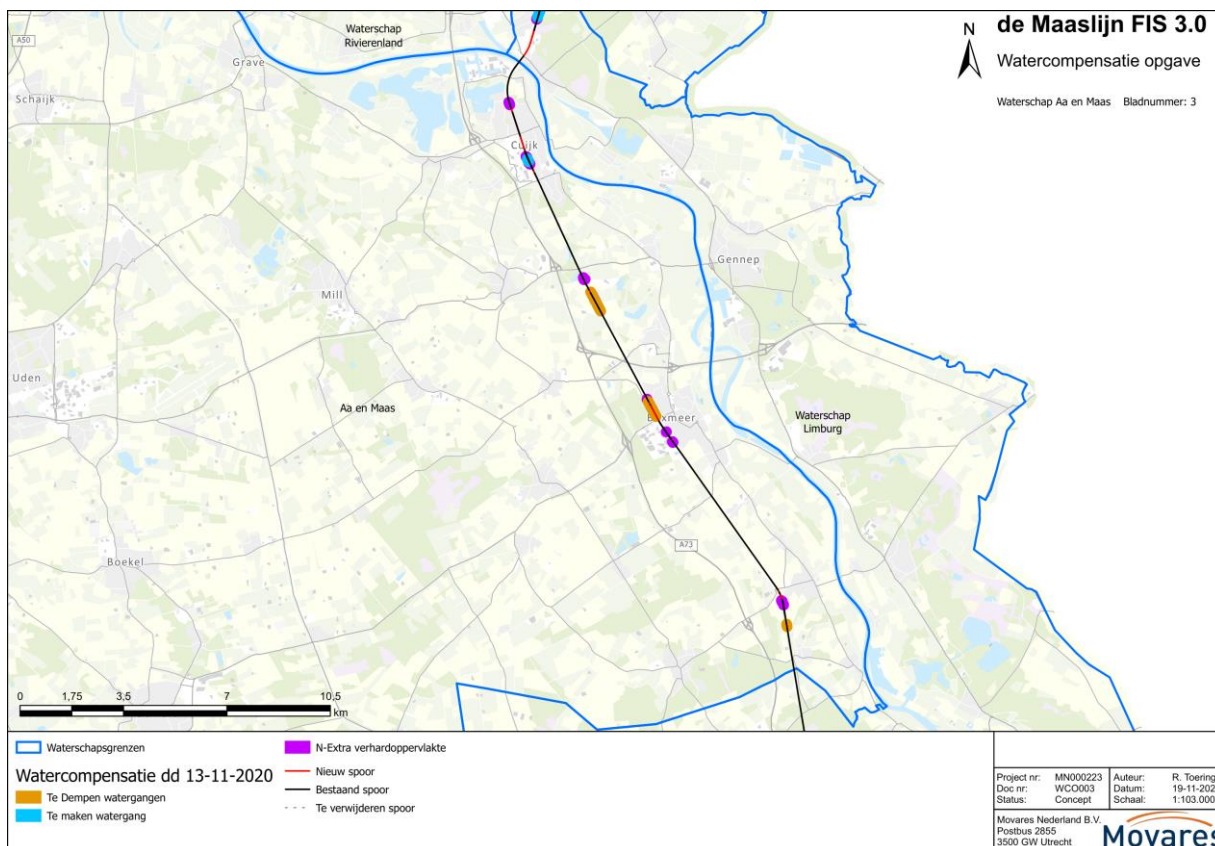
naastgelegen watergang. Bovendien liggen er veel gasleidingen, zodat graven van extra water op andere plekken naast het onderstation moeilijk is. Het terrein zal zoveel mogelijk op de bestaande watergang af dienen te wateren om het rioolstelsel te ontlasten.

Over de precieze uitvoering van de alternatieven voor waterberging zal worden afgestemd met de betreffende gemeente, aangezien het gaat om de door de gemeente gevraagde watercompensatie.

Tabel 6-2 Watercompensatie Waterschap Aa en Maas

Waterschap	Aa & Maas				totaal
	Cuijk	Boxmeer			
Deellocaties en peilgebieden	Hooge voort	Keersluisweg	Oeffeltsche Raam	Sambeekse uitwatering	
<b>Kilometrering</b>	27.9 - 35.5	35.5 -37.3	37.3 - 43.6	43.6 - 51.0	
<b>Verhard oppervlak</b>					
Extra/ nieuw verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )	2725	1092	634	672	5123
Gewenste compensatieopgave in m <sup>3</sup>	163,5	49,14	28,53	30,2	271,4
<b>Watergangen</b>					
<i>Primair</i>	0	0	0	0	0
<i>Secundair</i>					
Dempen wateren	0	361	0	0	361
Graven wateren	0	766	0	0	766
Subtotaal	0	405	0	0	405
<i>Niet legger water</i>					
Dempen wateren	0	596	2827	189	3612
Graven wateren	0	845	1652	0	2497
<b>Subtotaal dempen/graven in m<sup>2</sup></b>	<b>0</b>	<b>249</b>	<b>-1175</b>	<b>-189</b>	<b>-1115</b>
<b>compensatieopgave verharding</b>					
Compensatieopgave verharding verwerkt in nieuwe, extra infiltratiesloot (m <sup>2</sup> )	474	Infiltratie in naastgelegen terrein <sup>2)</sup>	Voorziening afstemmen met gemeente <sup>3)</sup>	114,5	588,5
inhoud infiltratiesloot in m <sup>3</sup>	168 <sup>1)</sup>			48,2	216,2
<b>Subtotaal graven dempen incl compensatie verharding in m<sup>2</sup></b>	<b>474</b>	<b>249</b>	<b>-1175</b>	<b>-74,5</b>	<b>-526,5</b>
<p>1) In de gemeente Cuijk is op 1 locatie onvoldoende ruimte voor de door de gemeente gevraagde watercompensatie bij de verharding van een toegangsweg voor een aan te leggen wissel (nabij Galberg). Hier zal gewerkt worden met half-verharding. Hierover zal afstemming worden gezocht met de gemeente.</p> <p>2) Doordat de verharding gelegen is op een hoger dijklichaam is het toepassen van een infiltratiegreppel niet mogelijk. Bovendien zou het leiden tot het kappen van bomen. Het water kan in het omliggende (bos)terrein infiltreren, zodat het niet leidt tot extra impact op het watersysteem en riool. Aangezien het hier gaat om watercompensatie die door de gemeente gevraagd wordt zal deze oplossing in een later stadium met de gemeente Boxmeer worden afgestemd.</p> <p>3) Hier gaat het om drie separate verhardingen: Toegangsweg voor wissel 1:29, nabij Floralaan (circa 110 m<sup>2</sup>). Door de ligging op een verhoogde aarde baan en de aanwezigheid van bomen is er onvoldoende mogelijkheid om een greppel aan te leggen. Wel kan het water in de berm infiltreren en zal worden gebruik</p>					

*gemaakt van half-verharding (grasbetontegels).  
 Railinzetplaats nabij Dokter Peelenstraat (118m<sup>2</sup>). Deze railinzetplaats ligt in stedelijk gebied met vooral verharding rondom. In afstemming met de gemeente is besloten dat hier geen compensatie nodig is, omdat de verharding kleiner is dan 175m<sup>2</sup>). Onderstation bij Stationsweg (408 m<sup>2</sup>). Dit onderstation komt nabij een bestaande watergang/greppel. Er is echter geen ruimte voor verbreding van deze watergang. Daarnaast liggen er veel gasleidingen, zodat graven van extra water op andere plekken naast het onderstation moeilijk is. Het terrein zoveel mogelijk op de bestaande watergang af te wateren. Over de precieze oplossing zal de aannemer afstemming moeten zoeken met de gemeente.*



Figuur 6-2 Watercompensatie waterschap Aa en Maas

Er worden geen primaire (A)-watergangen gedempt of gegraven. Op één locatie wordt een B-watergang opgeschoven en verlengd. Hier komt 405m<sup>2</sup> extra watergang terug. Deze watergang bevindt zich net buiten de grens van een (Keur) attentiegebied.

Er worden meer niet-legger watergangen gedempt dan gegraven. De te dempen en te graven watergangen liggen allemaal (net) buiten gebieden die in de Keur als beschermd- en attentiegebied aangewezen zijn.

#### **MER-beoordeling waterschap Aa en Maas:**

Het uitbreiden van de B-watergang zorgt voor een positief effect met betrekking tot het criterium oppervlaktewater omdat hiermee extra bergingscapaciteit wordt toegevoegd aan het huidige watersysteem. Het dempen van de niet-legger watergangen zal netto een beperkt effect hebben op de omgeving. Het aanleggen van verhardingen heeft een negatief effect en omdat er één locatie is waar meer dan 2000m<sup>2</sup> verharding wordt aangelegd scoort oppervlakte water voor Waterschap Aa en Maas sterk negatief (--).

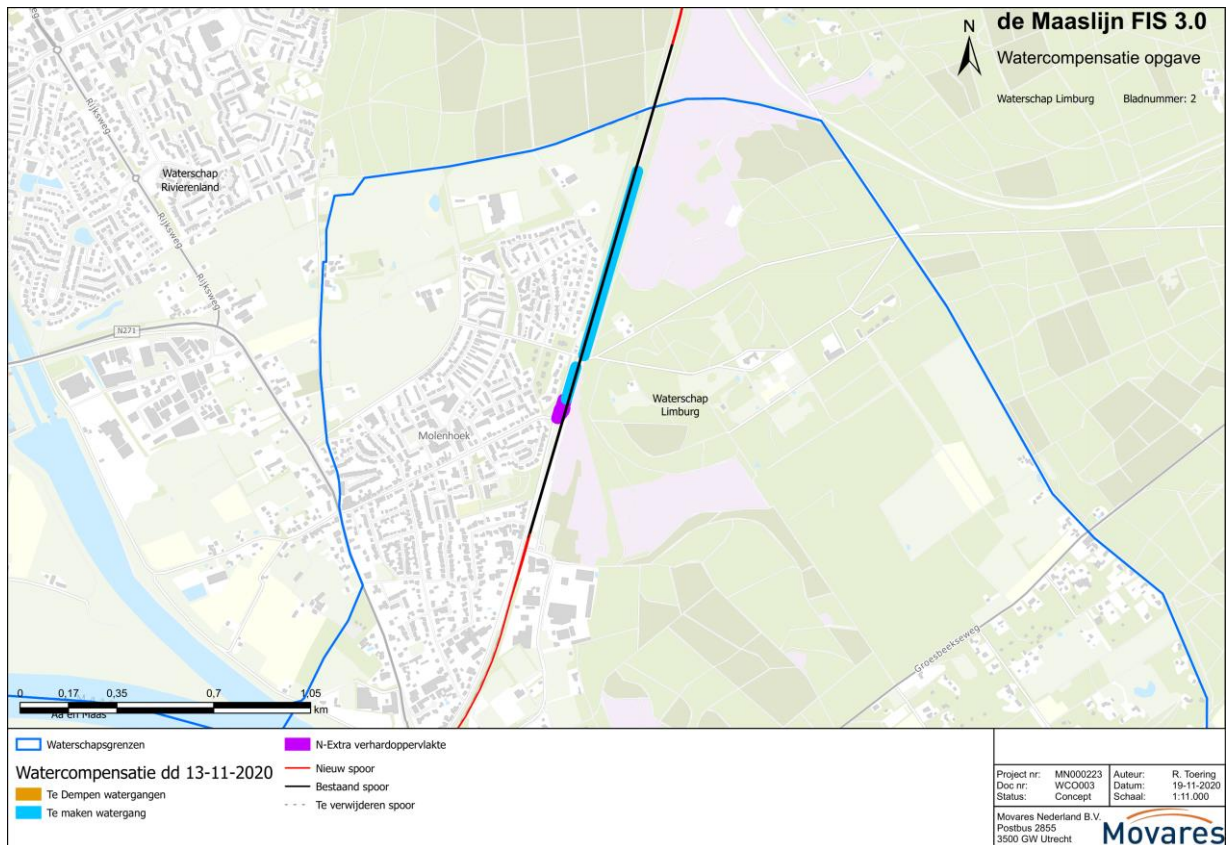
*Waterschap Limburg*

Binnen het waterschap Limburg wordt in totaal 10634 m<sup>2</sup> verharding aangebracht, verspreid over verschillende locaties. De grootste toename van verharding is in Blerick (2027 m<sup>2</sup>), terwijl er ook deellocaties zijn waar geen verharding wordt aangelegd. In het ontwerp is al rekening gehouden met het compenseren van deze verhardingen, conform de regels van het waterschap.

Tabel 6-3 Watercompensatie Waterschap Limburg

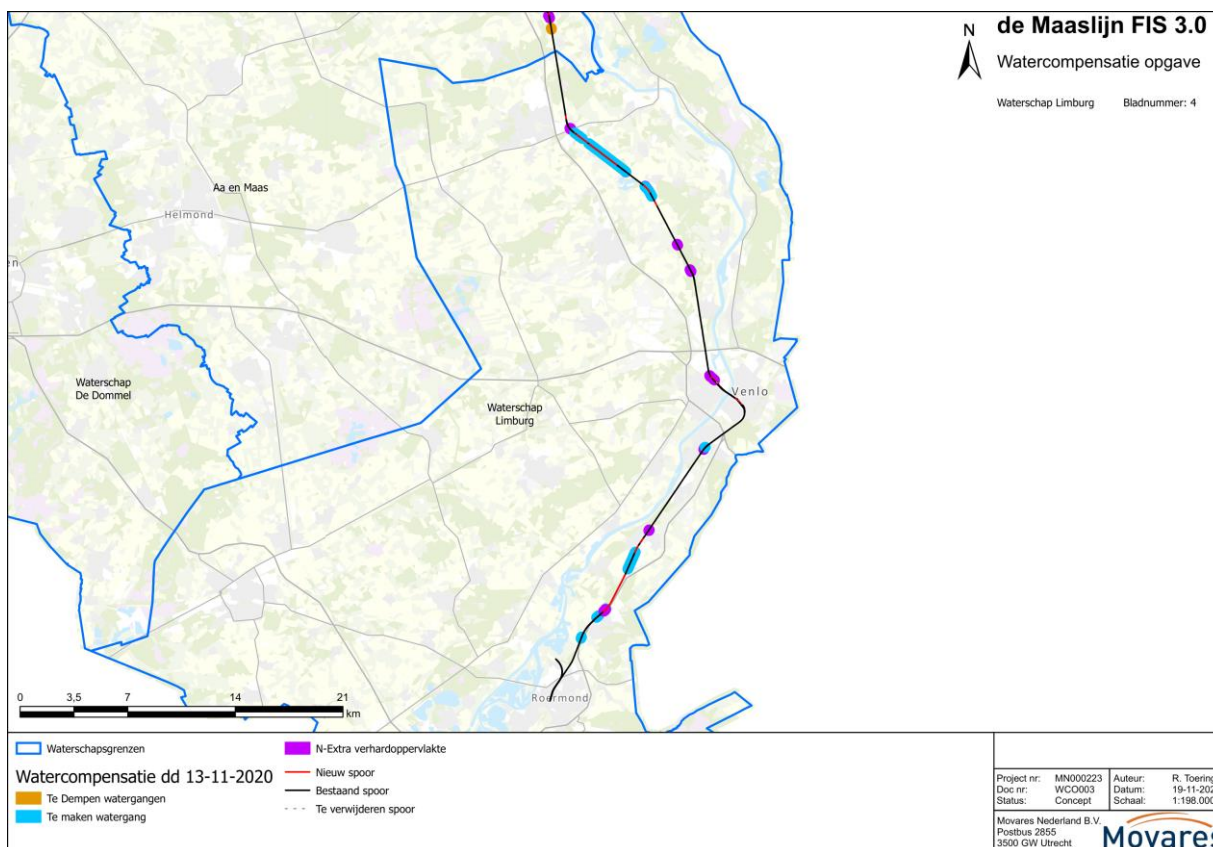
<b>Waterschap</b>	Limburg										
<b>Gemeente</b>	Mook en Middelaar	Venray	Horst a/d Maas		Venlo			Beesel	Roermond		Totaal
<b>Deellocaties</b>		Venray	Gennepe	Grubbenvorst	Blerick	Venlo	Tegelen	Reuver	Swalmen	Roermond	
<b>Deel Maaslijn</b>	Noordelijke Maaslijn					Zuidelijke Maaslijn					
<b>Kilometrerings</b>	25.1 – 27.9	51.0 – 61.1	61.1 - 63.15	63.15 - 73.8	73,8 - 0.8	0.8 - 65.8	65.8 - 59.0	59.0 - 55.0	55.0 - 50.2	50.2 - 46.2	
<b>Verhard oppervlak</b>											
Extra/ nieuw verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )	831	1915	1295	1785	2027	0	453	789	1539	0	10634
Compensatieopgave in m <sup>3</sup>	83,1	191,5	129,5	178,5	202,7	0	45,3	78,9	153,9	0	1063,4
<b>Watergangen</b>											
<i>Legger water</i>											
Dempen wateren	0	0			0	0	0	0	0	0	0
Graven wateren	0	0			0	0	0	0	0	0	0
Subtotaal	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Niet legger water</i>											
Dempen wateren	0	1462	0	0	0	0	0	0	931	0	2393
Graven wateren	1737	10901	3165	0	1125	0	0	4087	1566	0	22581
<b>Subtotaal in m<sup>2</sup></b>	<b>1737</b>	<b>9439</b>	<b>3165</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4087</b>	<b>635</b>	<b>0</b>	<b>19063</b>
Compensatieopgave verwerkt in nieuwe, extra infiltratiesloot (m <sup>2</sup> )	300	408	3165	463	706	0	88	217	308	0	
inhoud infiltratiesloot in m <sup>3</sup>	90	190 <sup>1)</sup>	495	188,7	304	0	45,3	86	154	0	5655

<b>Subtotaal graven en dempen incl compensatie verharding in m<sup>2</sup></b>	<b>2037</b>	<b>9847</b>	<b>3165</b>	<b>463</b>	<b>706</b>	<b>0</b>	<b>88</b>	<b>4304</b>	<b>943</b>	<b>0</b>	<b>21553</b>
--	-------------	-------------	-------------	------------	------------	----------	-----------	-------------	------------	----------	--------------



Figuur 6-3 Watercompensatie waterschap Limburg - 1





Figuur 6-4 Watercompensatie waterschap Limburg – 2

Binnen waterschap Limburg worden geen aanpassingen gedaan aan de Keurwatergangen. Wel worden er nieuwe niet-legger watergangen / greppels langs het spoor aangelegd ten behoeve van de compensatie van de te dempen niet-legger watergangen. Hierdoor is er in alle deelgebieden sprake van een toename aan niet-legger watergangen. In totaal gaat het om een toename van 19063 m<sup>2</sup>. Daarnaast is er een toename van de verhardingen (10634 m<sup>2</sup>). Hiervoor is in het ontwerp al voorzien in 1542,2 m<sup>3</sup> (5655m<sup>2</sup>) aan compensatie. Op twee plekken zal gebruik worden gemaakt van infiltratie in de berm. Op deze plekken zouden bomen gekapt moeten worden voor de aanleg van een watergang. In een later stadium zal nog bepaald worden of de berm voldoende doorlatend is of dat er extra maatregelen genomen moeten worden.

In totaal is er een toename van 21553 m<sup>2</sup> aan wateroppervlakte binnen het beheersgebied van waterschap Limburg.

#### MER-beoordeling waterschap Limburg:

De toename van niet-legger watergangen heeft een positief effect. Niet-legger watergangen hebben gezien hun aard en oppervlakte over het algemeen geen relevante effecten op de omgeving, waardoor dit effect niet als sterk positief wordt beoordeeld.

De toename van verharding is op één deellocatie groter dan 2000m<sup>2</sup>. Daarmee scoort het sub criterium oppervlaktewater voor waterschap Limburg sterk negatief (--).

#### Aanpassingen duikers

De spoorverbinding kruist vele kunstwerken zoals duikers, bruggen en onderdoorlaten. Mogelijk zijn de bestaande kunstwerken niet voldoende gedimensioneerd en dient rekening te worden gehouden met eventuele verlenging van te krappe duikers onder het spoor. Dit geldt voor 1 duiker, binnen het project Maaslijn. Het gaat om een duiker van 19,7 meter lang (Duiker 421, bron: legger Aa en Maas). Deze duiker wordt met 3 meter verlengd.

Binnen dit project is tevens een aanpassing van de duiker in Sambeekse Uitwatering noodzakelijk (Duiker 450). De theoretische ontwerplevensduur van de in 1932 gebouwde duiker is verstreken. Deze duiker (ter plaatse van de noordelijke Maaslijn ter hoogte van km 43.795) wordt daarom vervangen. De inwendige breedte van de huidige duiker is 3.0m. De huidige doorvaarthoogte is volgens de inspectierapportage in 2002 ca. 0.80m. Voor het vervangen van het kunstwerk zijn verschillende varianten mogelijk. Met het gebruik van TOM (Trade Off Matrix) en in overleg met ProRail en het Waterschap Aa en Maas is de definitieve keus gemaakt. In de voorkeursvariant (een integrale spoorbrug) overspant het dek een 5m brede watergang en twee 0.6m brede oevers aan weerszijden van de watergang. Deze voorkeursvariant biedt bovendien de mogelijkheid om de doorstroombreedte nog verder te vergroten naar maximaal 5.5 meter zonder het aanpassen van beide oevers onder de brugdek. De doorvaarthoogte wordt wel wat lager, maar blijft met 0,56 meter nog binnen de norm van het waterschap (0,5 m). De ontwerputgangspunten en bouwvarianten zijn terug te lezen in de VO ontwerpnota (bijlage 7.2).

Tabel 6-4 Overzicht aanpassingen kunstwerken binnen project Maaslijn

Duiker	Kilometrering	Waterschap	Gemeente	Locatieomschrijving	Maatregel
421 (Geocode 52)	47.566	Aa en Maas	Boxmeer	Ter hoogte van Keikootweg	Verlengen, 3 meter
450	43.795	Aa en Maas	Boxmeer	Sambeekse Uitwatering	Vervangen

#### MER-beoordeling duikers:

Er wordt één duiker van momenteel 19.7 meter lang met 3 meter verlengd. Dit leidt lokaal tot een beperkte verslechtering. (Hierover wordt nog overleg gevoerd met het waterschap). Een andere duiker wordt vervangen door een duikerbrug waarbij de watergang 2 meter wordt verbreedt. Omdat deze duiker niet wordt verlengt verbeterd hier de situatie ter plekke. Voor beide duikers geldt dat de invloed op het watersysteem als geheel zeer beperkt is. Daarmee scoort dit onderdeel neutraal (0).

#### MER-beoordeling oppervlaktewater

De scores voor het criterium oppervlaktewater, per waterschap, zijn hieronder weergegeven.

Tabel 6-5 MER-beoordeling per waterschap

Waterschap	Achtergrond	Beoordeling
Rivierenland	Het graven van de watergangen heeft een positief effect op de waterhuishouding omdat er meer water geborgen kan worden. Het effect op de omgeving is beperkt. Er worden geen verhardingen aangebracht.	Positief (+)
Aa en Maas	Het aanleggen van verhardingen heeft een sterk negatief effect en omdat er één locatie is waar meer dan 2000m <sup>2</sup> verharding wordt aangelegd scoort oppervlakte water voor Waterschap Aa en Maas sterk negatief (--). Beide aan te passen duikers liggen in het beheersgebied van Aa en Maas. De invloed van de aanpassingen zijn zeer beperkt (neutraal).	Sterk negatief (--)
Limburg	De toename van verharding is op één deellocatie groter dan 2000m <sup>2</sup> . Daarmee scoort het sub criterium oppervlaktewater voor waterschap Limburg sterk negatief (--).	Sterk negatief (--)

### 6.2.2. Grondwater

Ten behoeve van het project worden geen tunnels of onderdoorgangen gerealiseerd. Voor het project worden dan ook geen effecten op grondwater verwacht.

Er zijn op enkele locaties knelpunten voorzien waar in de huidige situatie de grondwaterstand niet voldoet. Hier wordt momenteel gemonitord door middel van peilbuizen. De maatregelen die al genomen zijn, zijn het aanleggen van greppels langs het spoor.

[ PM, momenteel wordt er onderzoek uitgevoerd naar de huidige grondwaterstand. Hier kunnen nog ontwerpwijzigingen uit voortkomen. ]

#### *Dempen en graven watergangen*

Binnen het project worden extra watergangen aangelegd. Deze kunnen een drainerende werking hebben. Deze watergangen zijn echter niet aangesloten op het watersysteem, zodat de drainerende werking beperkt zal zijn.

Binnen waterschap Rivierenland zijn de te graven watergangen gelegen op de stuwwal en doen dienst als infiltratiesloot. Hier is de grondwaterstand al laag zodat het drainerende effect nihil zal zijn.

Bij Aa en Maas worden netto meer watergangen gedempt dan gegraven, wat aansluit bij hun beleid. De watergangen die gegraven worden liggen niet in Keur beschermd gebied of attentiegebieden. Sommigen watergangen liggen wel net buiten deze gebieden. Een daarvan is de te verlengen B-watergang die net buiten een attentiegebied gelegen is. De Keur beschermd- en attentiegebieden zijn door Aa en Maas specifiek aangewezen om de grondwaterstand te beschermen. Graven van watergangen buiten deze beschermde en attentiegebieden zullen alleen zeer beperkte effecten hebben op de grondwaterstanden in de te beschermen (natuur)gebieden.

Binnen het Waterschap Limburg wordt netto meer gegraven dan gedempt. Het effect op de omgeving zal echter beperkt zijn omdat ook deze te graven watergangen veelal niet op het watersysteem zijn aangesloten en het water daardoor niet verder wordt afgevoerd maar zal infiltreren. Naast de watergangen is over het algemeen agrarisch gebied gelegen zodat een lokale en beperkte daling van het grondwaterpeil veelal aansluit bij de gebruiksfunctie. De te graven (niet-legger) watergangen zijn bovendien gelegen op ruime afstand van natte natuurparels.

Voor de verschillende waterschappen leidt het ontwerp voor dit onderdeel tot de volgende MER-beoordeling:

#### **MER-beoordeling:**

Tabel 6-6 MER-beoordeling per waterschap

Waterschap	Achtergrond	Beoordeling
Rivierenland	Binnen Waterschap Rivierenland worden extra niet-legger watergangen aangelegd; zeer beperkte drainerende werking door lage grondwaterstanden; effect op omgeving zeer beperkt	Neutraal (0)
Aa en Maas	Netto demping van watergangen; verhoging grondwaterstanden; effect op omgeving zeer beperkt	Positief (+)
Limburg	Netto graven van niet-legger watergangen; beperkte drainerende werking; effect op omgeving zeer beperkt en deels positief	Negatief (-)

#### *Drooglegging en ontwatering*

Voor nieuwe spoorverbindingen hanteert ProRail een minimale ontwatering van 1 m tussen de GHG en de “bovenkant aarde baan”. Omdat het plan Maaslijn een verdubbeling betreft wordt voor het nieuwe spoor eenzelfde hoogte aangehouden als het bestaande spoor. Op basis van de heersende grondwatertrappen voldoet het

spoor hiermee plaatselijk niet aan de ontwateringsdiepte. Door ProRail is aangegeven dat dit geen problemen oplevert voor het functioneren van het spoor en vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling. Het onderdeel drooglegging en ontwatering scoort neutraal (0).

#### *Boringsvrije zone*

In Limburg ligt de spoorlijn tussen globaal Oirlo en Belfeld in de boringsvrije zone Venloschol. Hier hebben ingrepen alleen gevolgen als de grond dieper dan 5,00 m + NAP wordt geroerd. De maaiveldhoogten ter plaatse van het spoor binnen de Venloschol variëren van circa 19,00 m + NAP tot circa 23,00 m + NAP. Vanaf Swalmen tot Roermond ligt de spoorlijn in de boringsvrije zone Roerdalslenk, categorie 3. Hier hebben ingrepen alleen consequenties wanneer de grond dieper dan 80 m -mv wordt geroerd. Omdat de werkzaamheden ondiep (max circa 3 m) worden uitgevoerd vormen deze boringsvrije zones geen belemmering voor de ontwikkelingen. De spoorlijn kuist ter hoogte van Malden en Asselt een boringsvrije zone. De voor het plan relevante bepalingen zijn hier dat funderings- en graafwerken niet verder mogen reiken dan 3m -mv. Daarnaast mag de scheidende laag boven het grondwater niet worden doorboord. Voor de volledige tekst wordt verwezen naar de Omgevingsverordeningen van de Provincie Limburg. Het onderdeel boringsvrije zone scoort neutraal (0).

#### *Bemaling*

De ingrepen voor het plan Maaslijn worden hoofdzakelijk bovengronds uitgevoerd. Alleen bij het vernieuwen van de duiker in de Samsbeekse uitwatering is waarschijnlijk een bemaling nodig. Hierbij wordt een debiet van in totaal 120 – 160 m<sup>3</sup> /uur verwacht, gedurende een periode van maximaal 7 dagen. Volgens de Keur van het Waterschap ligt de locatie niet in een Beschermd Gebied. De directe omgeving van deze duiker is agrarisch gebied (akkerbouw en landbouw). Daarmee heeft een beperkte tijdelijke grondwaterstandsval geen nadelige gevolgen voor de gebruiksfuncties.

Vermoedelijk hoeft verder geen bemaling te worden toegepast echter kan dit niet op voorhand worden uitgesloten. Wanneer bemaling wordt toegepast dient voor de onttrekking een melding of vergunning te worden aangevraagd en aangegeven te worden welke debieten waar geloosd worden. Het onderdeel bemaling scoort neutraal (0).

#### *Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden*

In Limburg loopt de Maaslijn door waterwingebied Asselt. Dit is een waterwinning met twee diepe filters van NAP -75 tot -212 meter en NAP -196 tot -276 meter. Beide filters liggen onder de eerste significante scheidende laag in de formatie van Waalre, met een weerstand van 1000 – 5000 dagen. Het water dat hier gewonnen wordt komt uit het tweede watervoerende pakket dat bestaat uit afwisselende zandige en kleiige afzettingen. Het diepe grondwater dat gewonnen wordt uit deze lagen komt uit het oosten (Duitsland) gestroomd, vanwege de diepte van de filters is dit waterwingebied geclassificeerd als weinig kwetsbaar.

Het bestaande spoor wordt in het waterwingebied Asselt geëlektrificeerd, waardoor de dieseltrein die er momenteel rijdt vervangen kan worden door een elektrische trein. Hierdoor zal de uitstoot van de dieseltrein (vervuilende roetdeeltjes die deels neerslaan in het waterwingebied) komen te vervallen. Wel komt bij een elektrische trein een verwaarloosbare hoeveelheid koper vrij door slijtage van de bovenleiding.

In Gelderland loopt de Maaslijn door grondwaterbeschermingsgebied Heumensoord, maar niet door het waterwingebied zelf (Figuur 6-5). Deze waterwinning pompt freatisch (ondiep) water op en is daardoor kwetsbaar voor verontreinigingen aan het oppervlak. De grondwaterstand ligt hier op meer dan 10 meter onder maaiveld.

Het bestaande spoor wordt in het grondwaterbeschermingsgebied Heumensoord ook geëlektrificeerd, waardoor de dieseltrein die er momenteel rijdt vervangen kan worden door een elektrische. Hierdoor zal net als bij Asselt de uitstoot van de dieseltrein (vervuilende roetdeeltjes die deels neerslaan in het waterwingebied) komen te vervallen, maar wel zal er een verwaarloosbare hoeveelheid koper vrijkomen door slijtage van de bovenleiding.

Er worden in het grondwaterbeschermingsgebied Heumensoord greppels langs het spoor gegraven om de drooglegging van het spoor te verbeteren. Deze greppels zijn niet aangesloten op het oppervlaktewatersysteem en zullen dus geen water afvoeren, maar het enkel tijdelijk bergen tijdens intensieve regenval, waarna het kan infiltreren in de bodem. Het is te verwachten dat het graven van deze greppels geen effect zal hebben op de grondwaterkwaliteit, of de hoeveelheid water dat infiltreert. Ten slotte zullen palen voor de bovenleiding geplaatst worden, dit zullen zoals eerder genoemd enkel ondiepe (max circa 3 meter) werkzaamheden zijn. In de ondergrond van grondwaterbeschermingsgebied Heumensoord zitten geen noemenswaardige scheidende lagen (in de bovenste circa 20 meter) die van belang zijn voor de winning van water, er is dus geen risico deze lagen te doorbreken (DINOloket GeoTOP v1.4, TNO). Het onderdeel waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden scoort neutraal (0).

#### **MER-beoordeling grondwater**

Voor dempen en graven oppervlaktewater is de beoordeling gemiddeld neutraal. In het gebied van Aa en Maas worden meer watergangen gedempt dan gegraven, wat positief is voor de grondwaterstand. In Limburg is de beoordeling negatief door de aanleg van extra niet-legger watergangen. De watergangen bij Rivierenland hebben door de diepe grondwaterstand geen effect op het grondwater en de beoordeling is daarmee neutraal. Voor de overige vier onderdelen is de beoordeling neutraal. De totaalscore voor het criterium grondwater scoort neutraal (0).

#### **MER-beoordeling Waterhuishouding totaal**

Voor de waterhuishouding is het sterk negatief dat er meer verhard oppervlakte bijkomt. Dit zorgt immers voor een versnelde afstroming van water naar het oppervlaktewatersysteem en kan voor extra plasvorming en/of inundatie zorgen. Wel zijn de oppervlaktes vaak relatief beperkt en verspreid over een groot gebied. Op twee locaties is de verharding groter dan 2000 m<sup>2</sup> en scoort daarmee sterk negatief. In veel gevallen is er wel al voorzien in de aanleg van watercompensatie in de vorm van watergangen.

Daarnaast worden er meer watergangen aangelegd, zodat het bergend vermogen van het gebied als geheel toeneemt.

De effecten op het grondwater zijn gemiddeld neutraal. In Limburg komen extra watergangen die een negatief effect hebben op het grondwater. Omdat ze niet zijn aangesloten op het watersysteem en buiten de beschermde gebieden liggen zal dit effect niet of slechts zeer beperkt optreden. In het beheersgebied van Aa en Maas worden juist meer watergangen gedempt dan gegraven, wat aansluit bij hun beleid.

Het verlengen van duikers kan een negatieve invloed hebben op de bovenstroomse waterloop (opstuwning). Ook kunnen lange duikers negatief zijn voor vissen. Het gaat echter maar om één duiker, met een beperkte verlenging. Daarnaast wordt een andere duiker juist verbreed, wat een positieve invloed heeft. Voor beide duikers geldt dat de invloed op het gehele watersysteem zeer beperkt is.

Bovenstaande betekend dat het effect op de waterhuishouding, zonder compenserende maatregelen, sterk negatief is (--).

## 6.3 Waterkwaliteit

### 6.3.1. Oppervlaktewater

Op de wegen (toegevoegde verharding) zal weinig verkeer zijn (alleen werkverkeer), zodat de kans op verontreiniging van het afstromend water beperkt is. Bij het toepassen van dunne deklagen asfalt wordt de mate van verontreiniging van het omliggende oppervlaktewater sterk beperkt doordat verontreinigende deeltjes in de poriën van het asfalt achterblijven en periodiek worden verwijderd. Slechts een zeer klein deel van de deeltjes kan vervolgens afstromen naar de naastgelegen, voldoende brede bermen. De bodem fungeert als een filter om verontreinigde deeltjes –ook afkomstig van verwaaiing -vast te houden. Uitspoeling van verontreinigde deeltjes naar het oppervlaktewater vindt daarom niet plaats, vanwege de voldoende brede bermen.

Hemelwater op gebouwen/daken wordt geïnfiltreerd via infiltratievijvers of -sloten. Alleen in uitzonderlijke situaties (neerslag groter dan T=100) kan water van de gebouwen in het oppervlaktewater terecht komen. Een significante verandering van de oppervlaktewaterkwaliteit zal daarom niet optreden en er treden dus geen waterkwaliteitseffecten op als gevolg van afstromend wegwater en/of verwaaiing van verontreinigde deeltjes. Het effect op oppervlaktewater, waterkwaliteit, scoort hiermee neutraal (0).

### 6.3.2. Grondwater

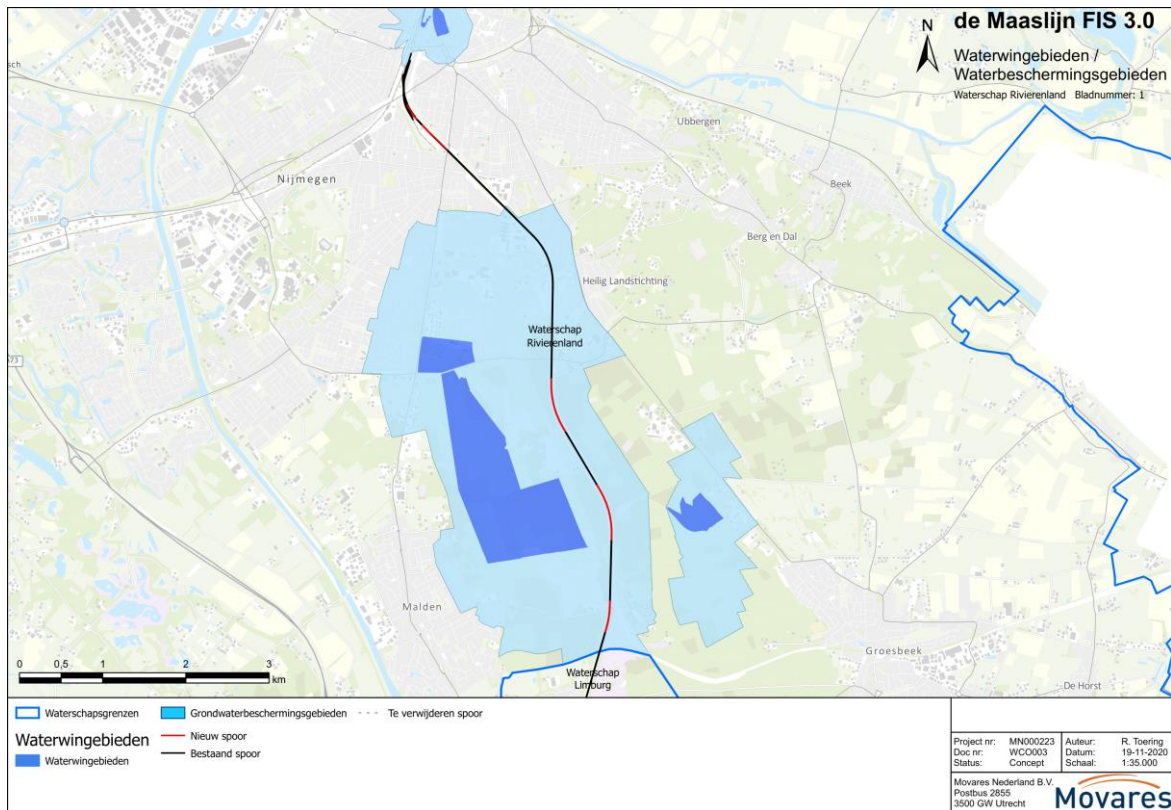
Het plangebied kruist het grondwaterbeschermingsgebied van de drinkwateronttrekking Heumensoord en het waterwingebied Asselt (Figuur 6-5). In beide gebieden geldt dat tijdens de werkzaamheden zeer voorzichtig moet worden omgegaan met brandstoffen en andere vervuilende stoffen; er mogen tijdens de werkzaamheden geen nadelige effecten optreden voor de grondwaterkwaliteit. In beide gebieden geldt dan ook een verbod voor het wijzigen van spoorwegen (omgevingsverordening Limburg artikel 4.2.3h en omgevingsverordening Gelderland artikel 3.3). Daarom dienen voor locatie Asselt en Heumensoord respectievelijk bij de provincie Limburg<sup>2</sup> en de provincie Gelderland<sup>3</sup> ontheffingen op de omgevingsverordening aangevraagd te worden.

In de toekomstige situatie met geëlektrificeerd spoor zullen enkele kleine veranderingen optreden die effect kunnen hebben op de grondwaterkwaliteit. Door infiltratie van regenwater kan vervuiling in het grondwater terecht komen. Ten eerste vervalt de uitstoot en het risico van lekkages uit de dieseltreinen die momenteel over de Maaslijn rijden, wat een beperkt gunstig effect heeft op de grondwaterkwaliteit. Ten tweede zal er een verwaarloosbaar kleine hoeveelheid koper door slijtage van de bovenleiding in het grondwater terecht komen, wat een beperkt negatief effect heeft op de grondwaterkwaliteit. Als laatste zal de hoeveelheid metalen fijnstofdeeltjes afkomstig van de remmen waarschijnlijk afnemen doordat de nieuwe elektrische treinen voornamelijk elektrodynamisch remmen. Elektrodynamische remmen gebruiken geen remschijven die metalen fijnstofdeeltjes creëren/uitstoten wanneer ze gebruikt worden. Dit heeft een beperkt positief effect op de grondwaterkwaliteit.

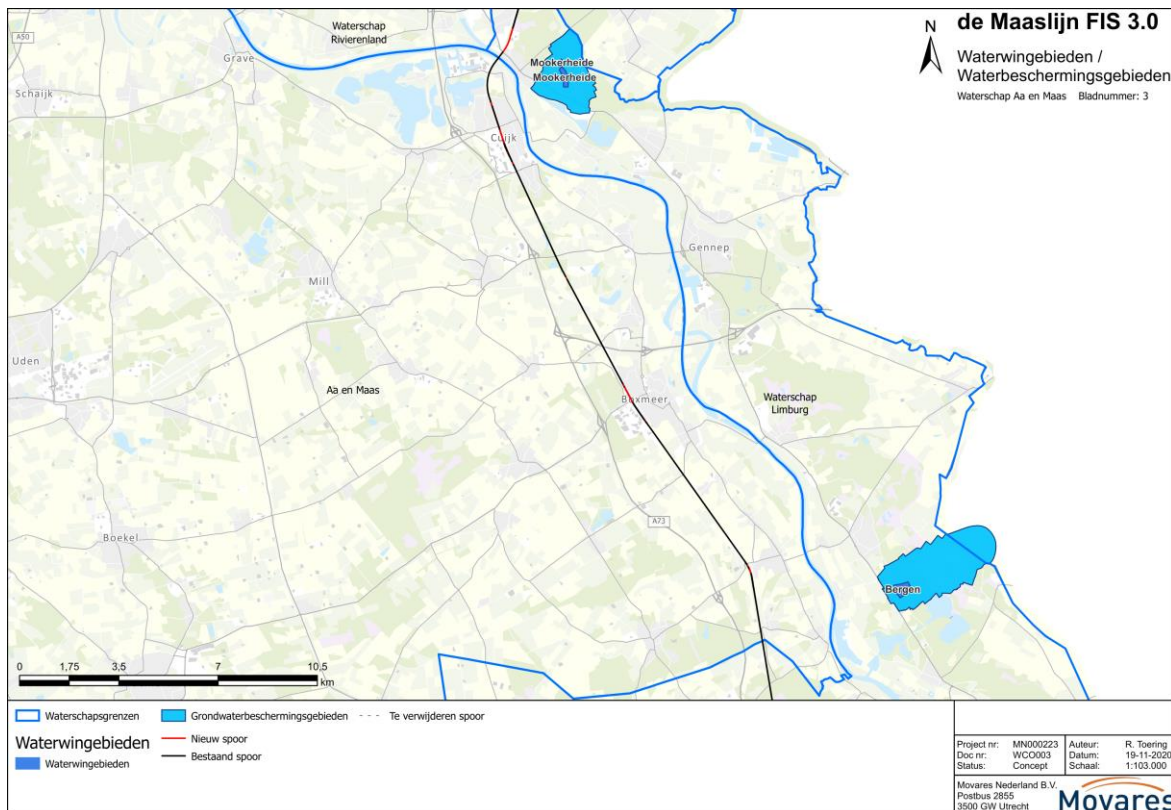
---

<sup>2</sup> <https://www.limburg.nl/onderwerpen/water/drinkwater/@1752/milieubeschgebieden/>

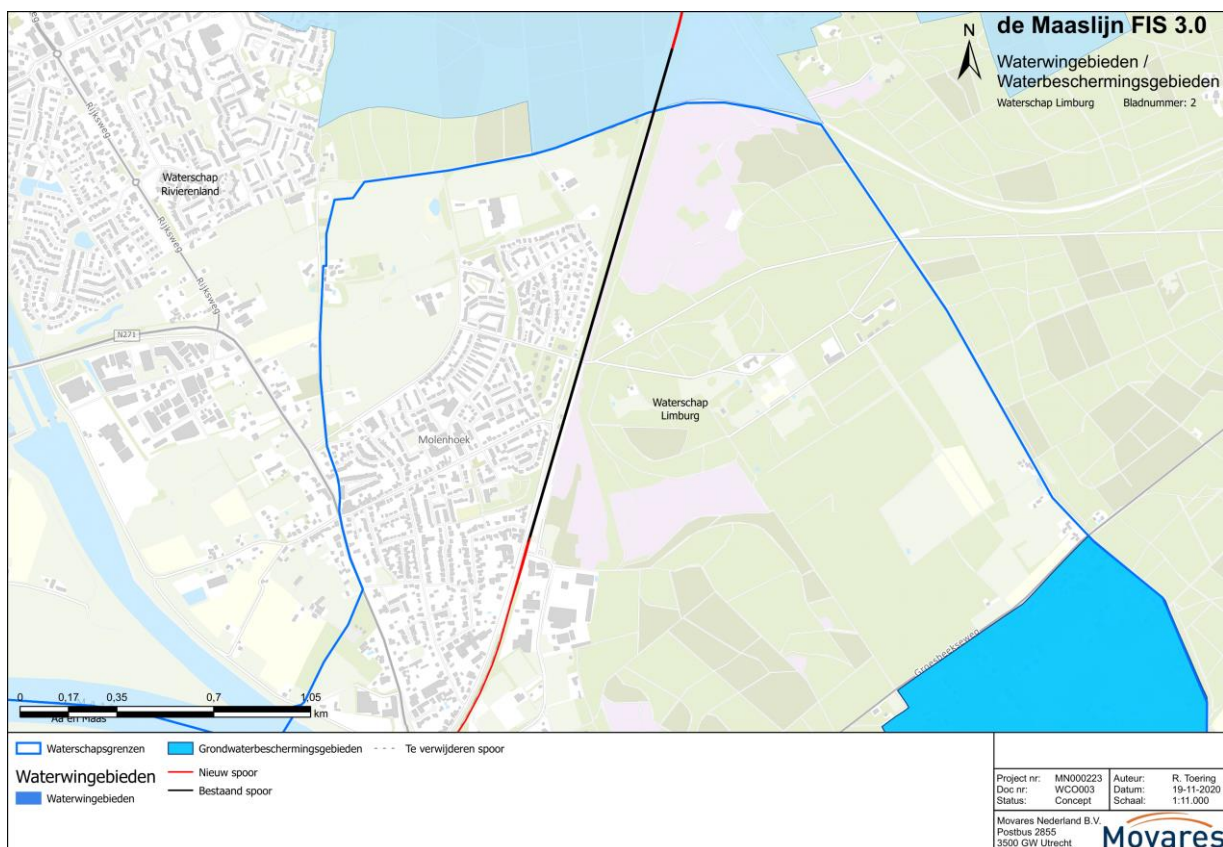
<sup>3</sup> <https://www.gelderland.nl/Beschermingsgebied-grondwater-Waterwingebied,-melding-activiteit>



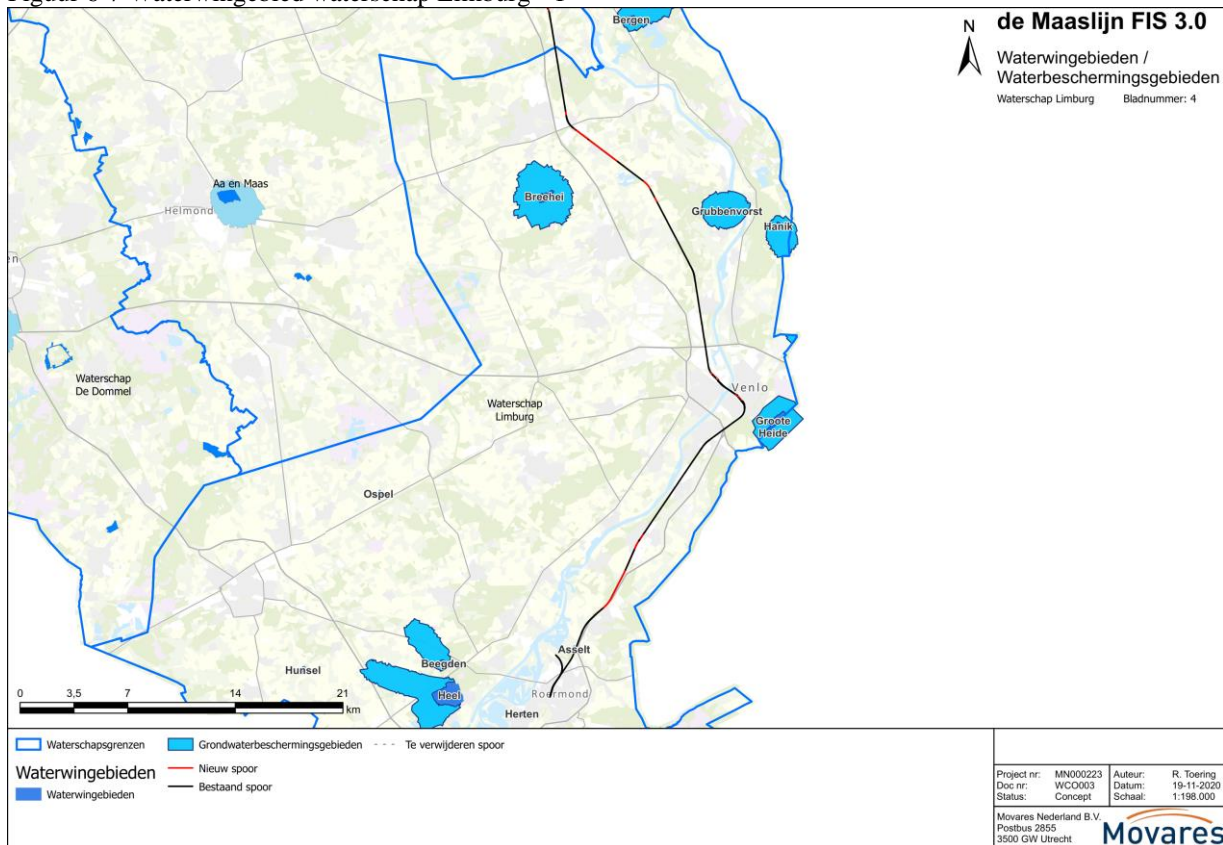
Figuur 6-5 Waterwingebied waterschap Rivierenland



Figuur 6-6 Waterwingebied waterschap Aa en Maas



Figuur 6-7 Waterwingebied waterschap Limburg - 1



Figuur 6-8 Waterwingebied waterschap Limburg - 2



Voor het plangebied wordt het hemelwater, overeenkomstig met het bestaande spoor, geïnfiltreerd in de bodem. Ook het water dat van de nieuwe verhardingen komt zal deels infiltreren in de naastgelegen bermen. Een groot deel van de watercompensatie staat bovendien los van het watersysteem, zodat het water ook daar deels zal infiltreren. Aangezien op de wegen weinig verkeer zal zijn (alleen werkverkeer), is de kans op verontreiniging van het infiltrerende water beperkt. Uitspoeling van verontreinigde deeltjes naar het grondwater zal daarom geen significante verandering op de grondwaterkwaliteit hebben. Het onderdeel grondwater, waterkwaliteit, scoort hiermee neutraal (0).

#### **MER-beoordeling waterkwaliteit**

Het hemelwater wordt geïnfiltreerd en de kans op schadelijke stoffen door het beperkte gebruik van de nieuwe wegen (toegevoegde verharding) is klein. De effecten van de elektrische treinen in de toekomst zijn zeer beperkt en deels positief. De werkzaamheden dienen volgens de regels van de omgevingsverordening te gebeuren en zullen daardoor geen negatief effect hebben op de grondwaterkwaliteit. Hierdoor scoort het onderdeel waterkwaliteit neutraal (0).

#### **6.4 Waterveiligheid**

Het ruimtebeslag van de fysieke ingrepen langs het tracé, vallen buiten de aanwezige waterkeringen en de daarbij behorende beschermingszones. Er zijn dus geen effecten op waterveiligheid.

Wel worden er nieuwe 10 kV kabels aangelegd die de keringen kruisen. Deze kabels zullen langs het verhoogd liggende spoor lopen en aan de bruggen bij Cuijk en Roermond worden bevestigd. Hierdoor kruisen deze kabels de kering ruim boven de leggerhoogte van deze keringen (circa 2 meter hoger). Hierdoor treden er ook op dit vlak geen effecten op de waterveiligheid op.

#### **MER-beoordeling waterveiligheid**

Omdat er geen werkzaamheden plaatsvinden in de kernzone of beschermingszones van de keringen scoort dit onderdeel neutraal (0).

## 7. Conclusie en mitigerende maatregelen

### 7.1 Conclusie

Onderstaand zijn de conclusies van de relevante aspecten samengevat ten aanzien van het watersysteem van het plan Maaslijn:

Voor de **waterhuishouding** scoort het criterium *oppervlaktewater* sterk negatief omdat er meer verhard oppervlakte bijkomt. Dit zorgt immers voor een versnelde afstroming van water naar het oppervlaktewatersysteem en kan voor extra plasvorming en/of inundatie zorgen. Wel zijn de meeste oppervlaktes relatief beperkt (per locatie minder dan 2000 m<sup>2</sup> op twee locaties (Cuijk en Blerick na) en verspreid over een groot gebied. Het verlengen van duikers kan een negatieve invloed hebben op de bovenstroomse waterloop (opstuwung). Ook kunnen lange duikers negatief zijn voor vissen. Het gaat echter maar om één duiker, met een beperkte verlenging. Een andere duiker (bij de Sambeekse Uitwatering) wordt vervangen door een bredere duikerbrug. Hier wordt de duiker niet verlengd, maar wordt de natte doorsnede verbreed van drie naar vijf meter. Daardoor verbeterd de situatie ter plekke. In beide gevallen is de impact op het watersysteem als geheel zeer beperkt.

Daarnaast worden er meer watergangen aangelegd, zodat het bergend vermogen van het gebied toeneemt. De extra watergangen kunnen echter wel een negatief effect hebben op het *grondwater*. Omdat de watergangen bij Rivierenland op een stuwwal liggen waar het grondwaterpeil al erg diep zit, is het effect daar neutraal. Bij Aa en Maas is er sprake van een licht positief effect omdat er meer gedempt dan gegraven wordt. Bij waterschap Limburg is er sprake van een licht negatief effect. Op het gehele traject komt het effect uit op neutraal omdat de te graven watergangen niet aangesloten zijn op de rest van het watersysteem en buiten de beschermde gebieden liggen. Het effect op de subcriteria drooglegging en ontwatering, boringsvrije zone, bemaling, waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden scoort neutraal.

Bovenstaande betekend dat het effect op de **waterhuishouding** zonder compenserende maatregelen sterk negatief is.

Omdat het hemelwater wordt geïnfiltreerd en de kans op schadelijke stoffen door het beperkte gebruik van de nieuwe wegen klein is, scoort het onderdeel **waterkwaliteit** neutraal.

Er worden geen niet waterkerende objecten in waterkeringen aangebracht. Daarom scoort het onderdeel **waterveiligheid** neutraal.

Tabel 7-1 Overzicht MER-score's

Aspect	Criterium	Subcriterium	MER-score
<b>Waterhuishouding</b>	Oppervlaktewater	Oppervlaktewater per waterschap (dempen en graven + verandering verhard oppervlak)	Sterk negatief (--)
		Aanpassingen duikers	Neutraal (0)
	Grondwater	Dempen en graven watergangen per waterschap	Neutraal (0)
		Drooglegging en ontwatering	Neutraal (0)
		Boringsvrije zone	Neutraal (0)
		Bemaling	Neutraal (0)

		Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden	Neutraal (0)
<b>Waterkwaliteit</b>	Oppervlaktewater	Verontreiniging oppervlaktewater	Neutraal (0)
	Grondwater	Verontreiniging grondwater	Neutraal (o)
<b>Waterveiligheid</b>		Functionaliteit waterkering	Neutraal (o)

## 7.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

Om de effecten op de waterhuishouding van het project te compenseren dienen voor de volgende effecten maatregelen genomen te worden:

Voor waterhuishouding:

- *Oppervlaktewater*: De toename aan verhardingen worden gecompenseerd volgens de richtlijnen van de betreffende waterschappen en/of gemeentes (Cuijk en Boxmeer). In veel gevallen worden grotere bergingen aangelegd dan noodzakelijk zodat extra bergingscapaciteit ontstaat. Ook wordt op een drietal plekken (toegangswegen naar 1:29 wissels) gebruik worden gemaakt van half-verharding, waardoor het regenwater daar in de bodem kan infiltreren en er minder kans is op wateroverlast.
- *Kunstwerken*: De te verlengen duiker zal, indien nodig, vergroot worden, zodat er geen ongewenste opstuwing ontstaat in de bovenstroomse watergang. Hierover wordt afgestemd met het betreffende waterschap.

Voor het aspect waterveiligheid is het niet noodzakelijk om mitigerende of compenserende maatregelen te nemen, omdat er sprake is van een neutraal effect op dit aspect. Voor het aspect waterkwaliteit zal er, indien er in grondwater beschermingsgebieden gewerkt zal worden, een vergunning aangevraagd moeten worden. Hierin worden richtlijnen meegegeven om tijdens de werkzaamheden geen nadelige effecten op te laten treden op de grondwaterkwaliteit door het werken met brandstoffen, en andere vervuilende stoffen. Het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen in het ontwerp, is door het neutrale effect, niet noodzakelijk.

Voor wat betreft waterhuishouding – grondwater is het ook niet noodzakelijk om mitigerende en compenserende maatregelen te nemen. Waar tussen kilometrering 36.8 en 37.0 een extra secundaire watergang wordt aangelegd nabij een attentiegebied (Keur Aa en Maas) kan deze watergang eventueel worden afgesloten door een stuw. Zo kan meer water in de ondergrond infiltreren. Hierover zal worden afgestemd met het betreffende waterschap om te zien of dit gewenst is.

Met het nemen van mitigerende en compenserende maatregelen zal het waterhuishoudkundig systeem zowel binnen-als buiten het plangebied blijven functioneren. In februari 2021 hebben de waterschappen ingestemd met de voorgestelde compenserende en mitigerende maatregelen.

### 7.3 Effectbeoordeling na mitigerende en compenserende maatregelen

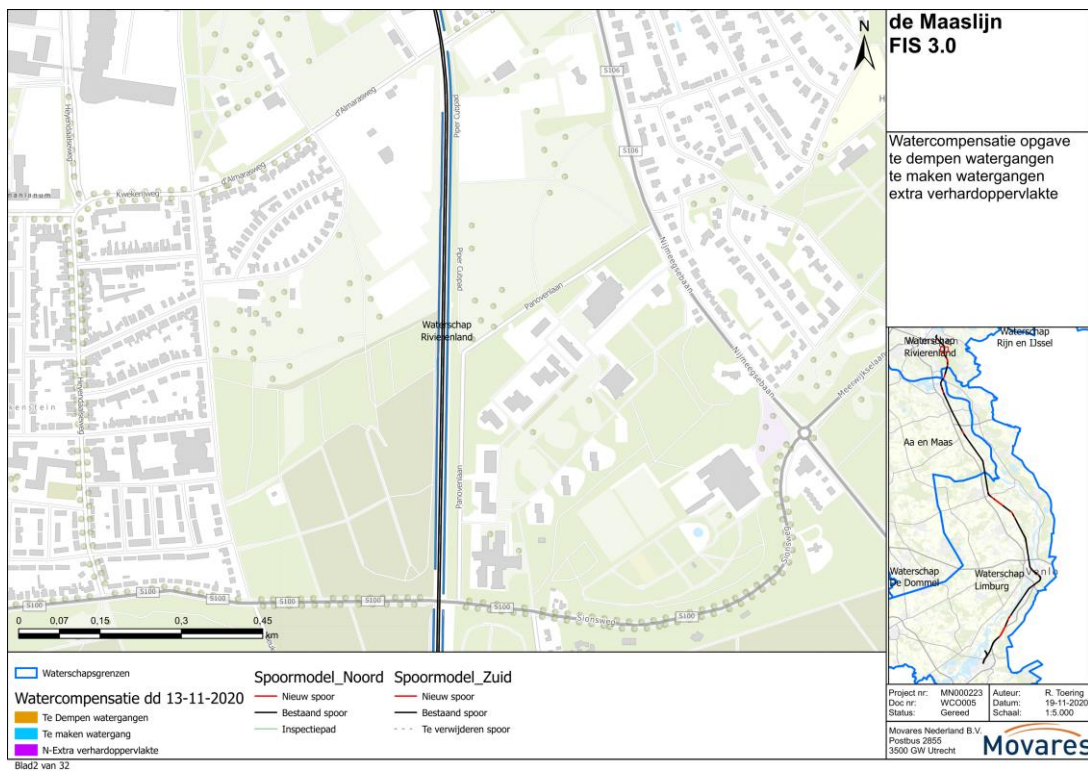
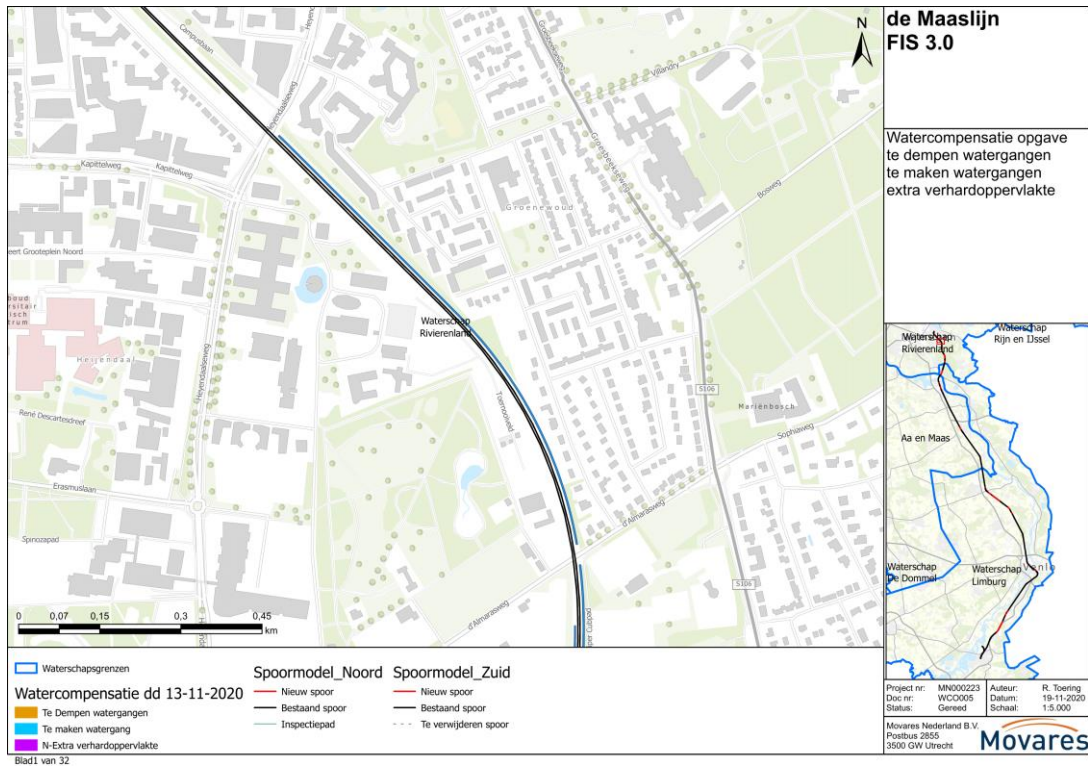
Na het nemen van de maatregelen scoren alle onderdelen neutraal.

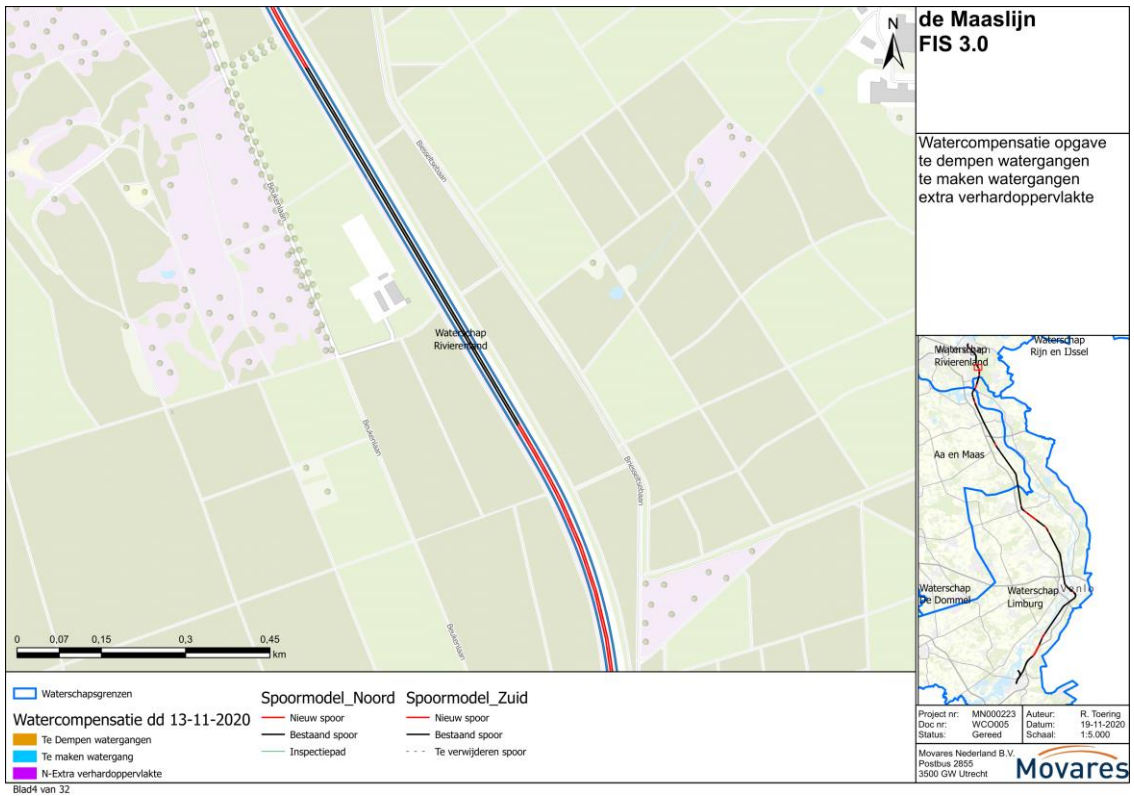
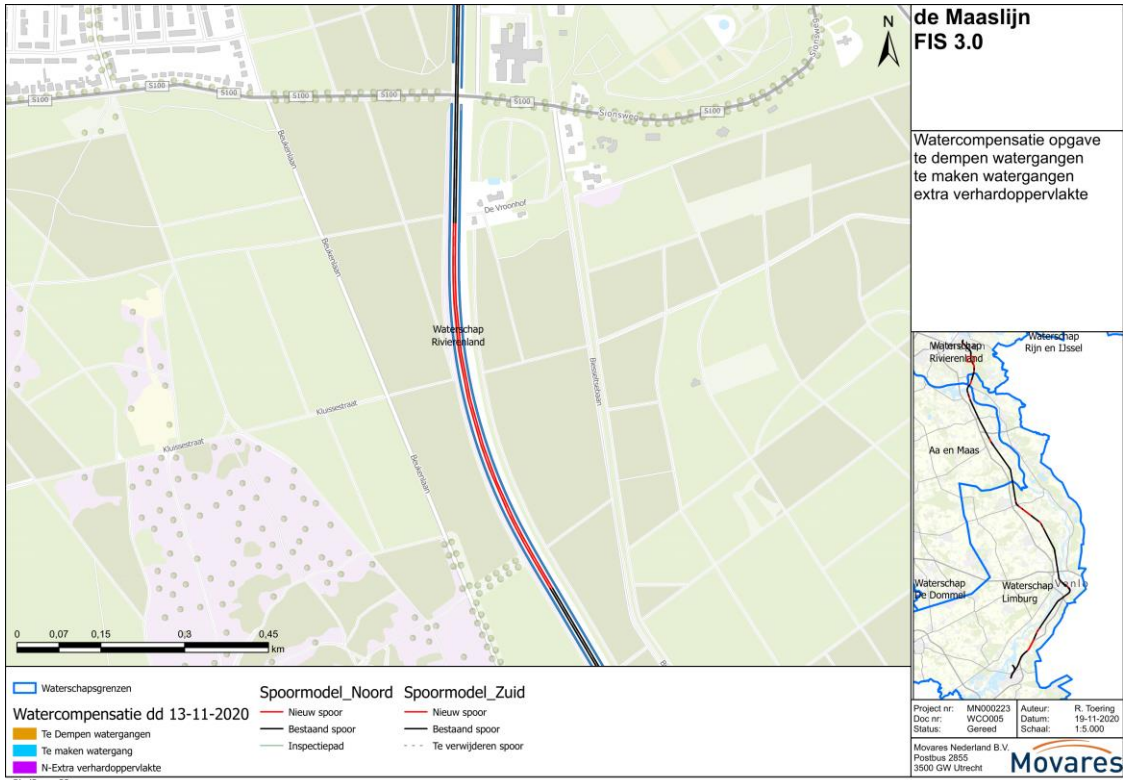
Tabel 7-2 MER-beoordeling voor en na mitigerende en compenserende maatregelen

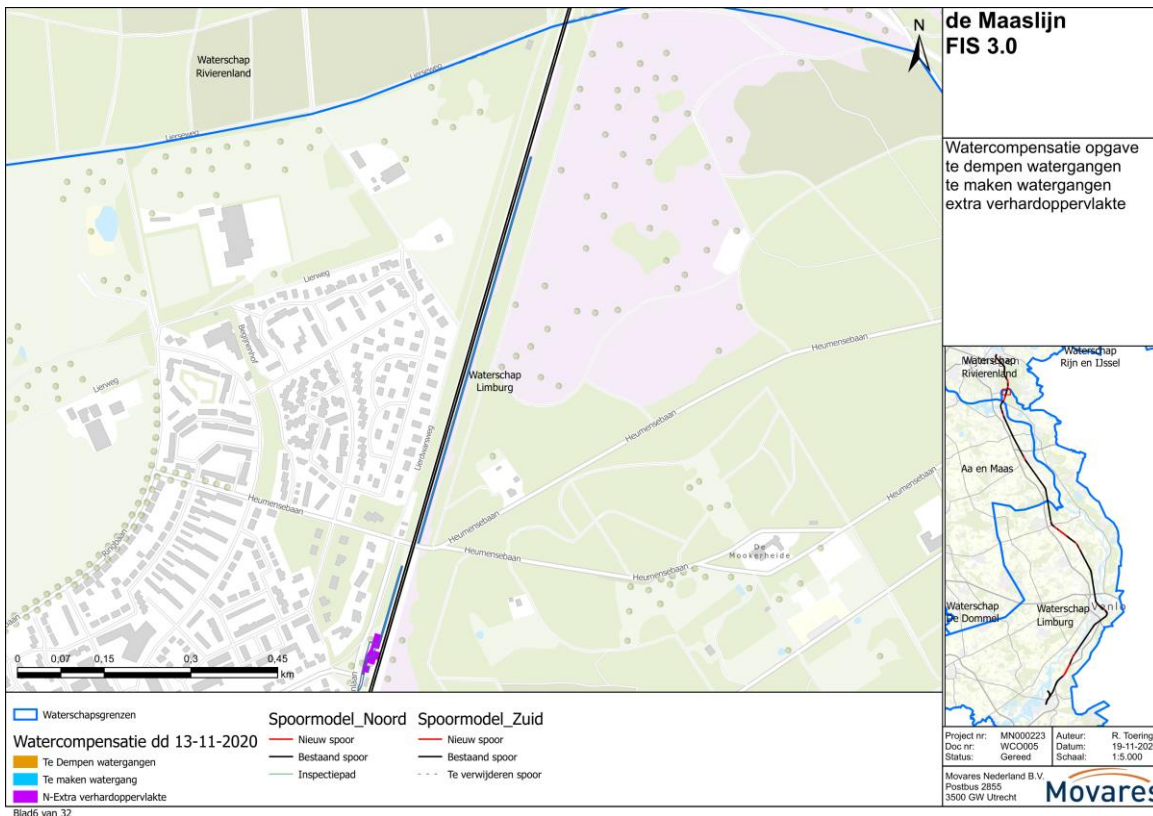
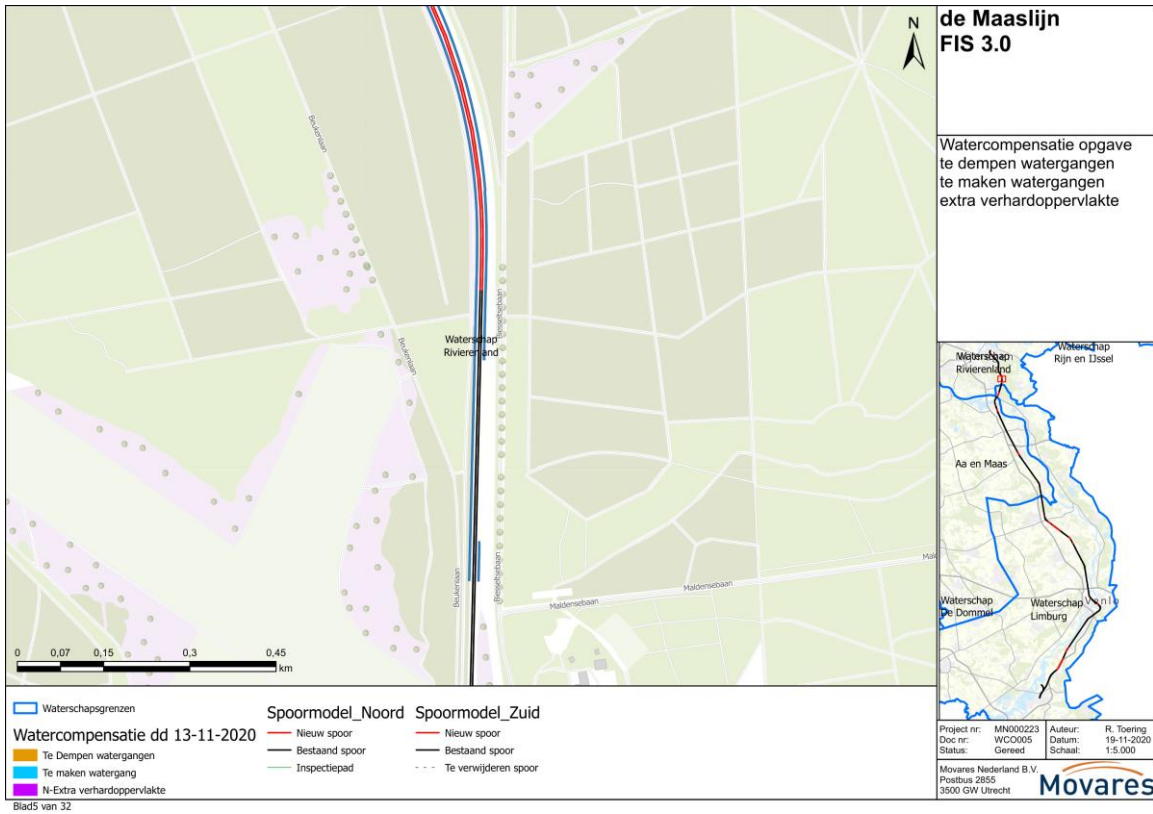
<b>Aspect</b>	<b>Criteria</b>	<b>Beoordeling</b>	
		MER-beoordeling zonder maatregelen	MER-beoordeling na maatregelen
<b>Waterhuishouding</b>	Oppervlaktewater	Sterk negatief (--)	Neutraal (0)
	Grondwater	Neutraal (0)	Neutraal (0)
<b>Waterkwaliteit</b>		Neutraal (0)	Neutraal (0)
<b>Waterveiligheid</b>		Neutraal (0)	Neutraal (0)

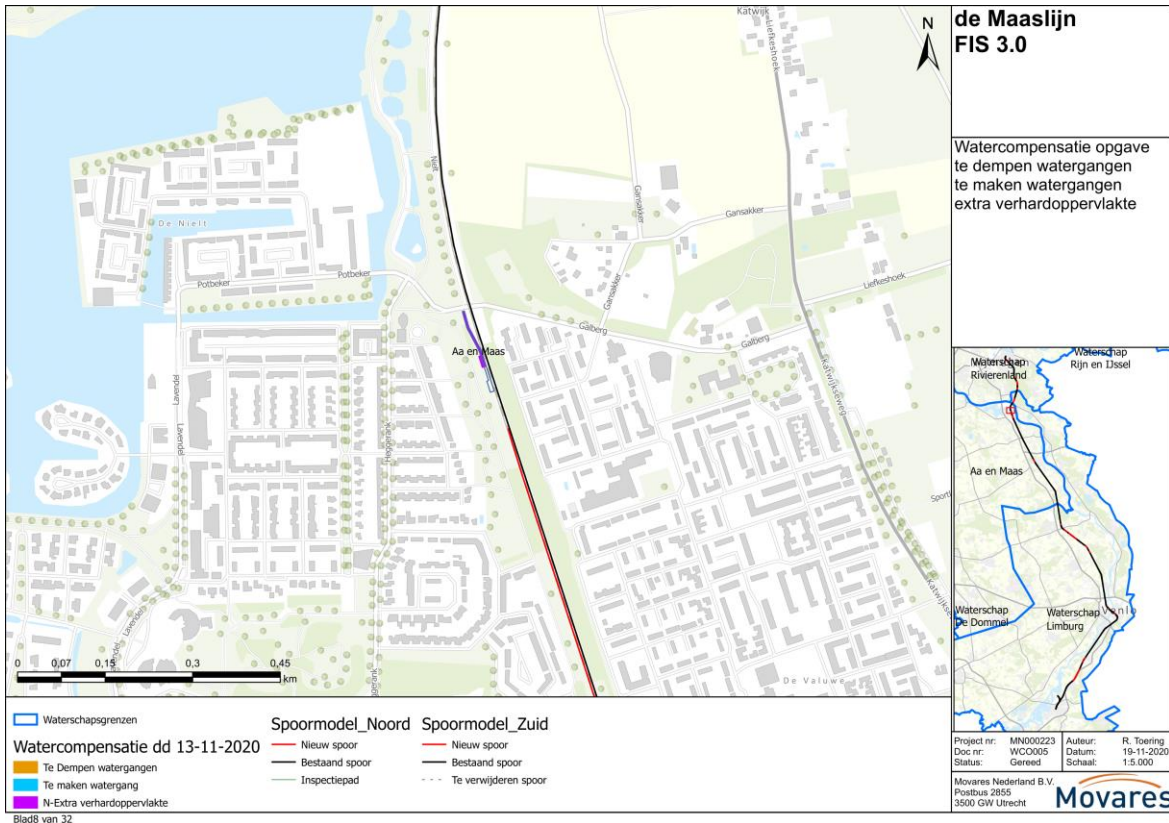
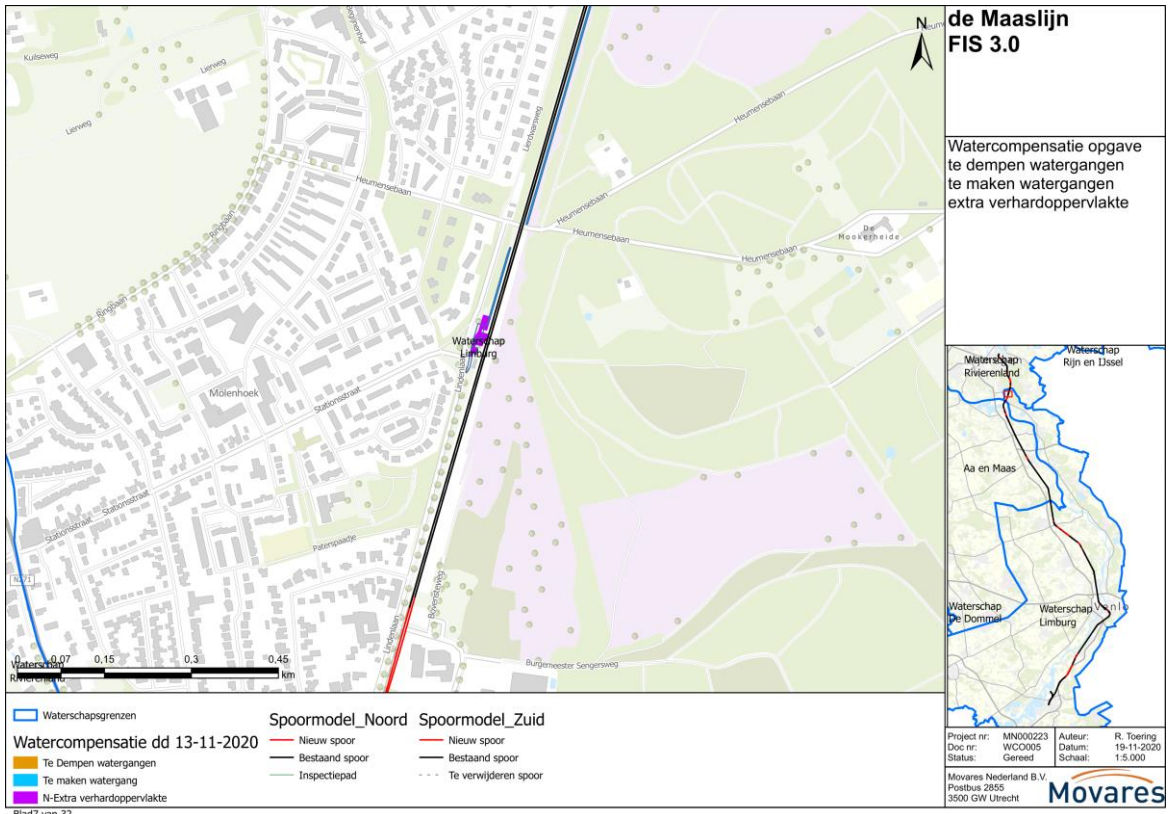
## 8. Bijlagen

### 8.1 Watercompensatie per locatie

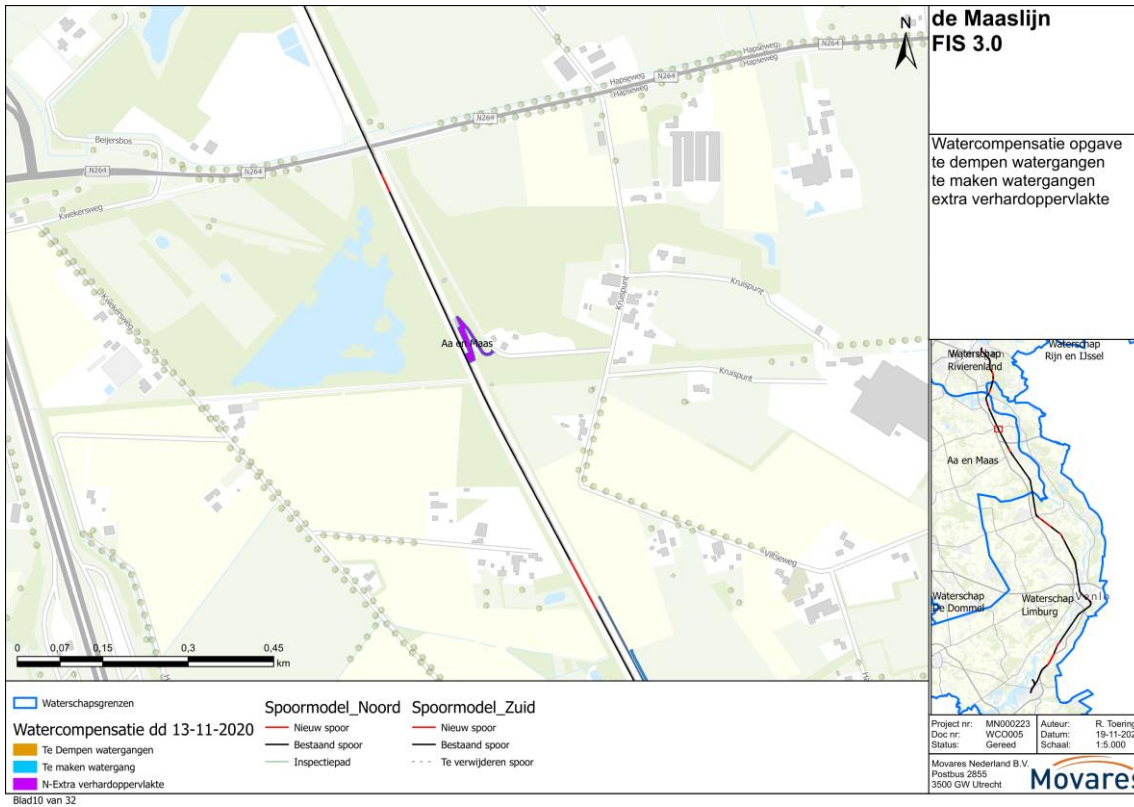
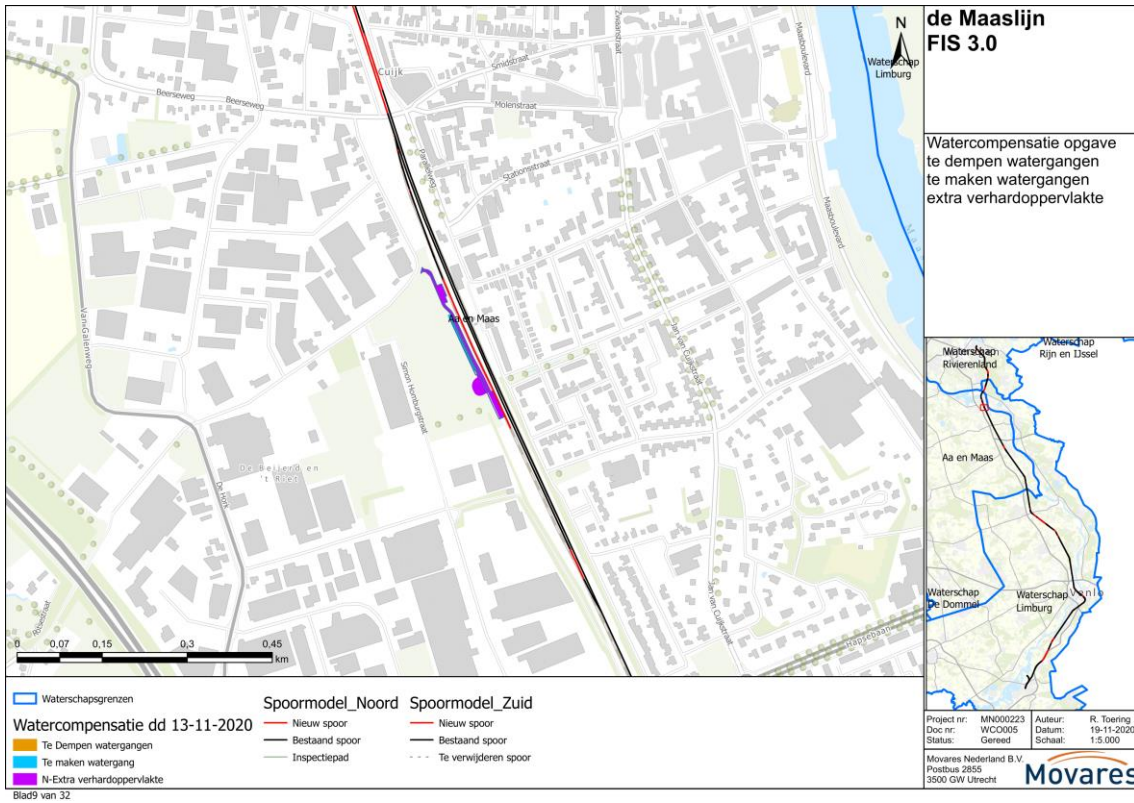


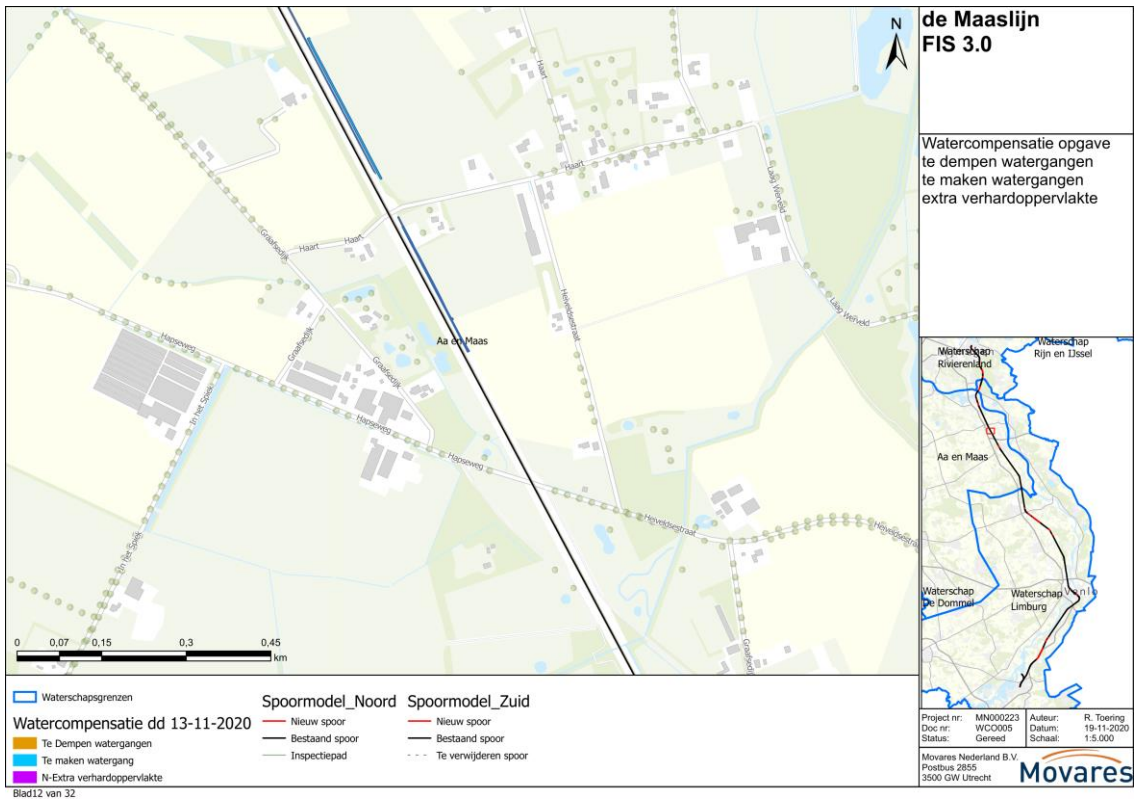
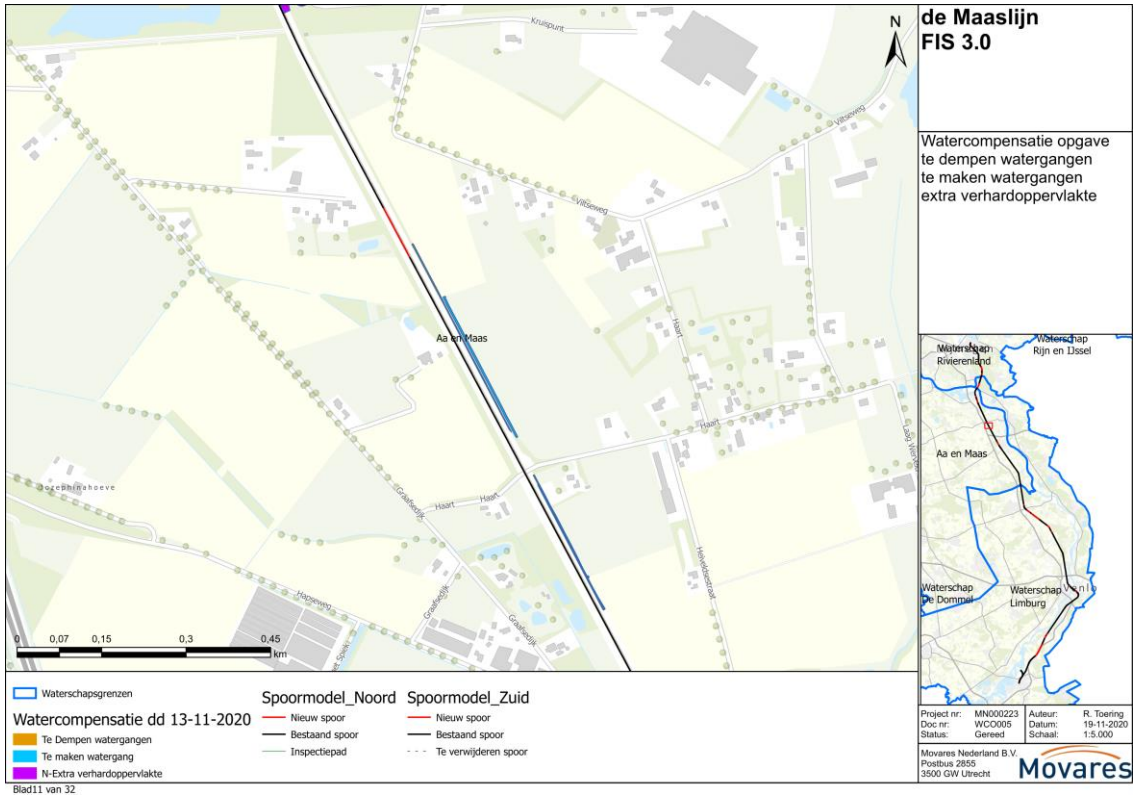


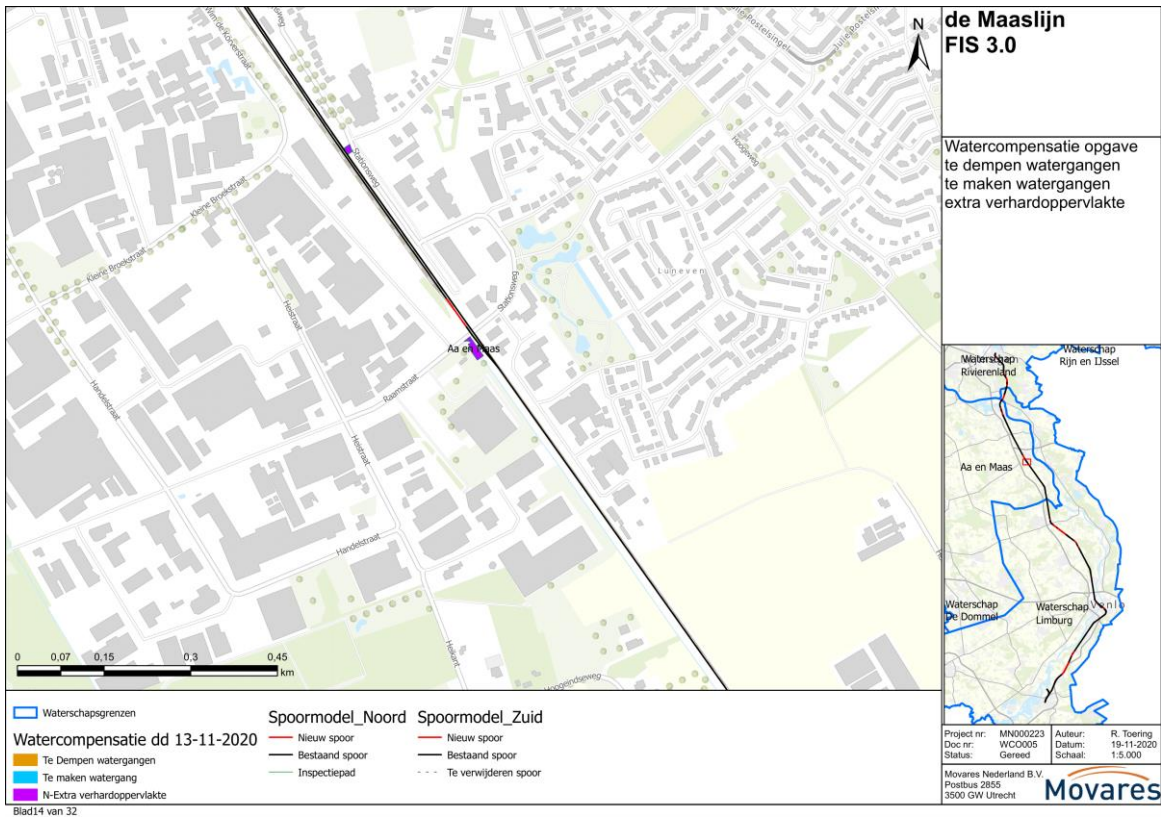
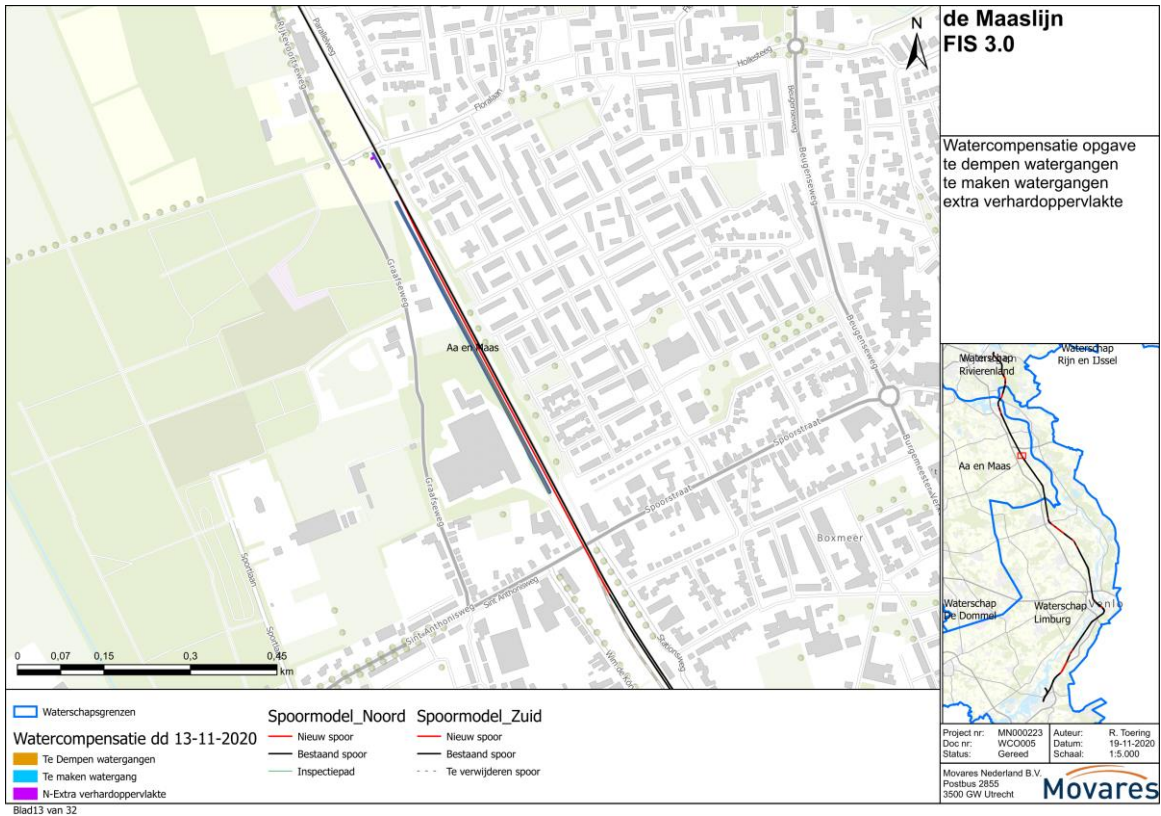


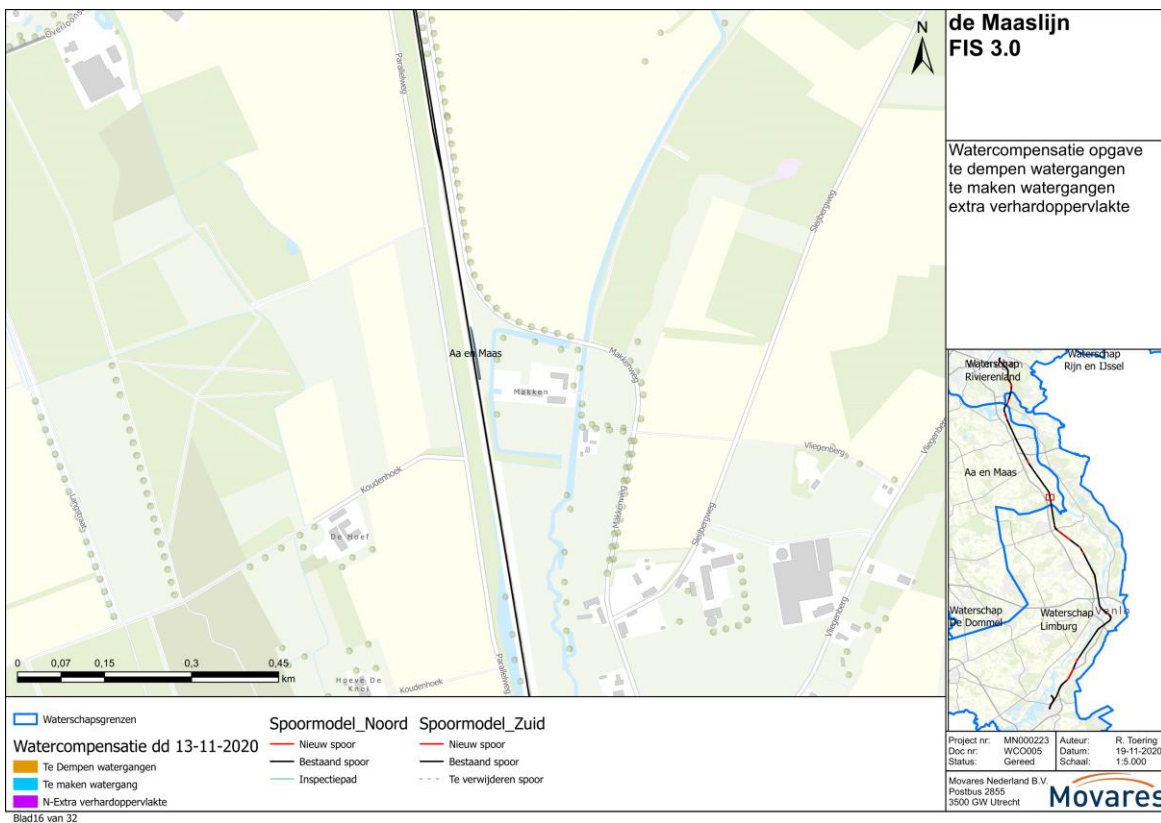
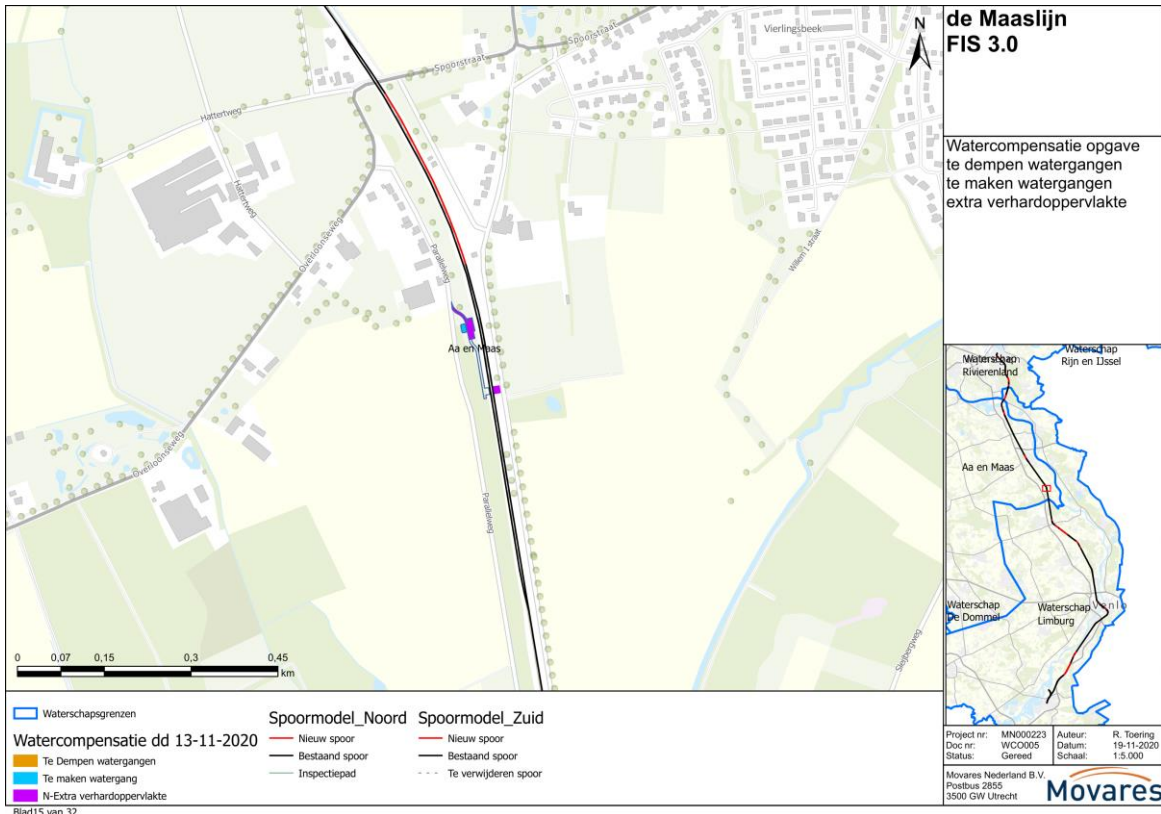


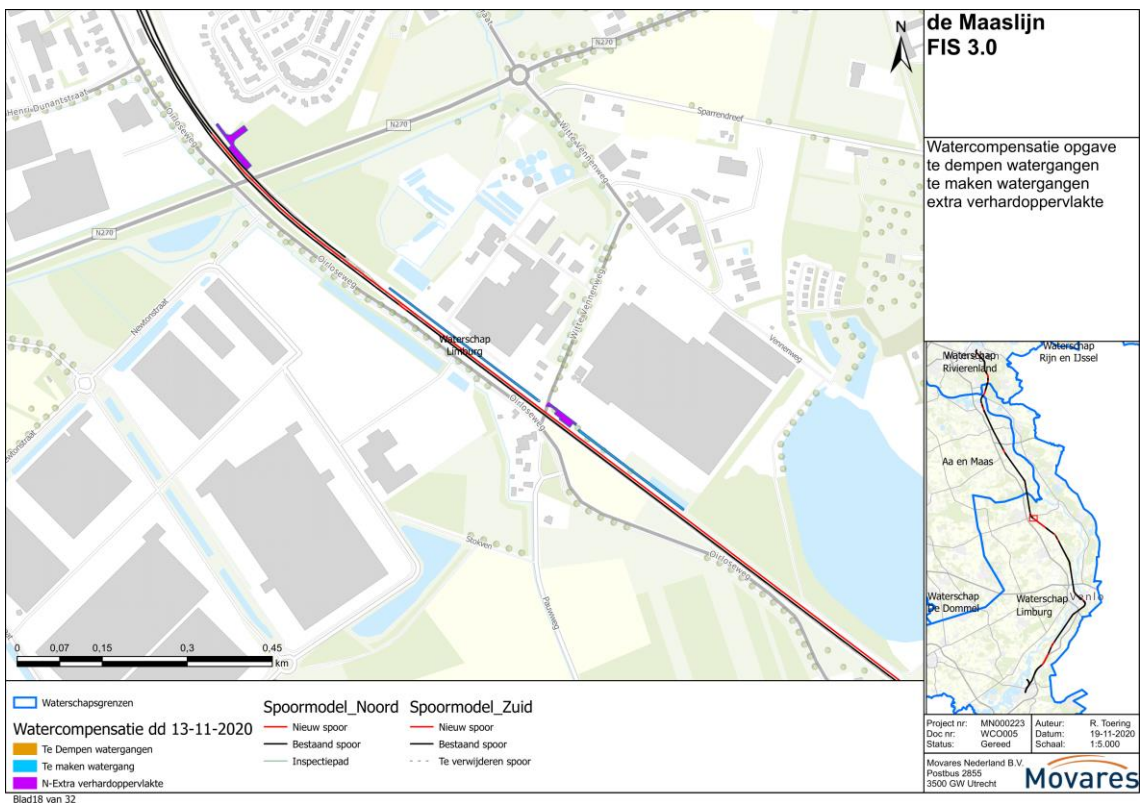
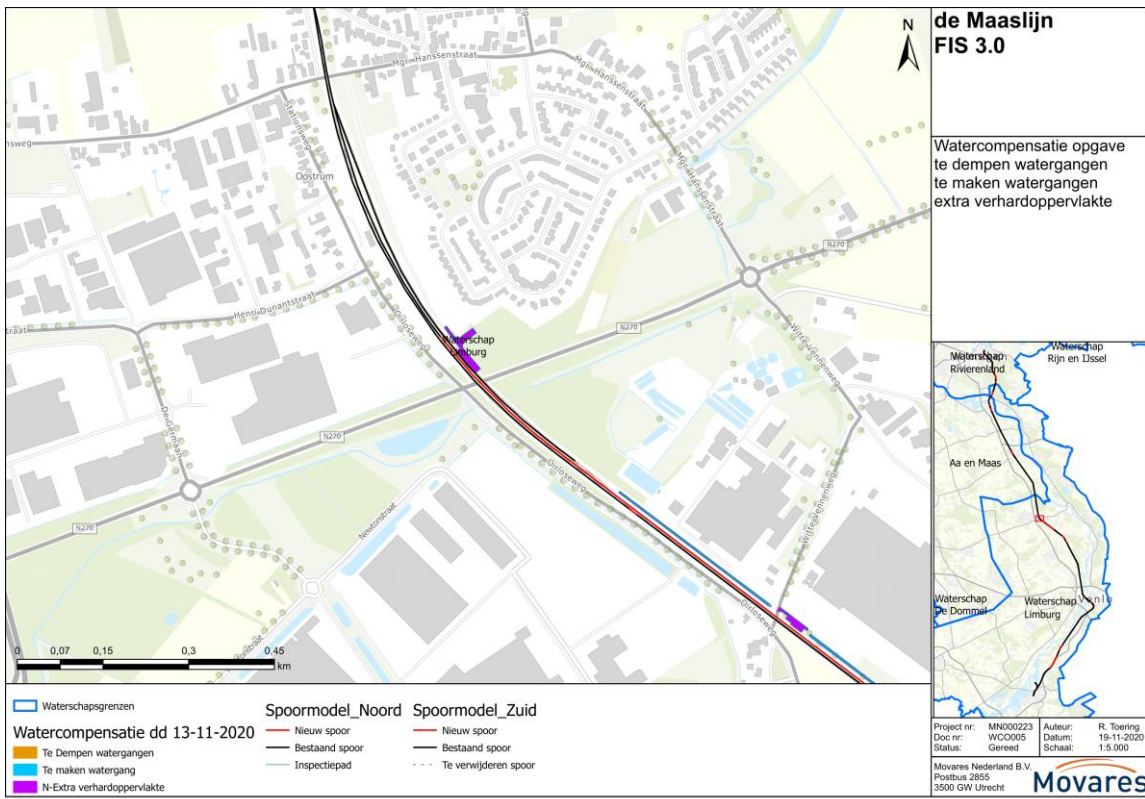


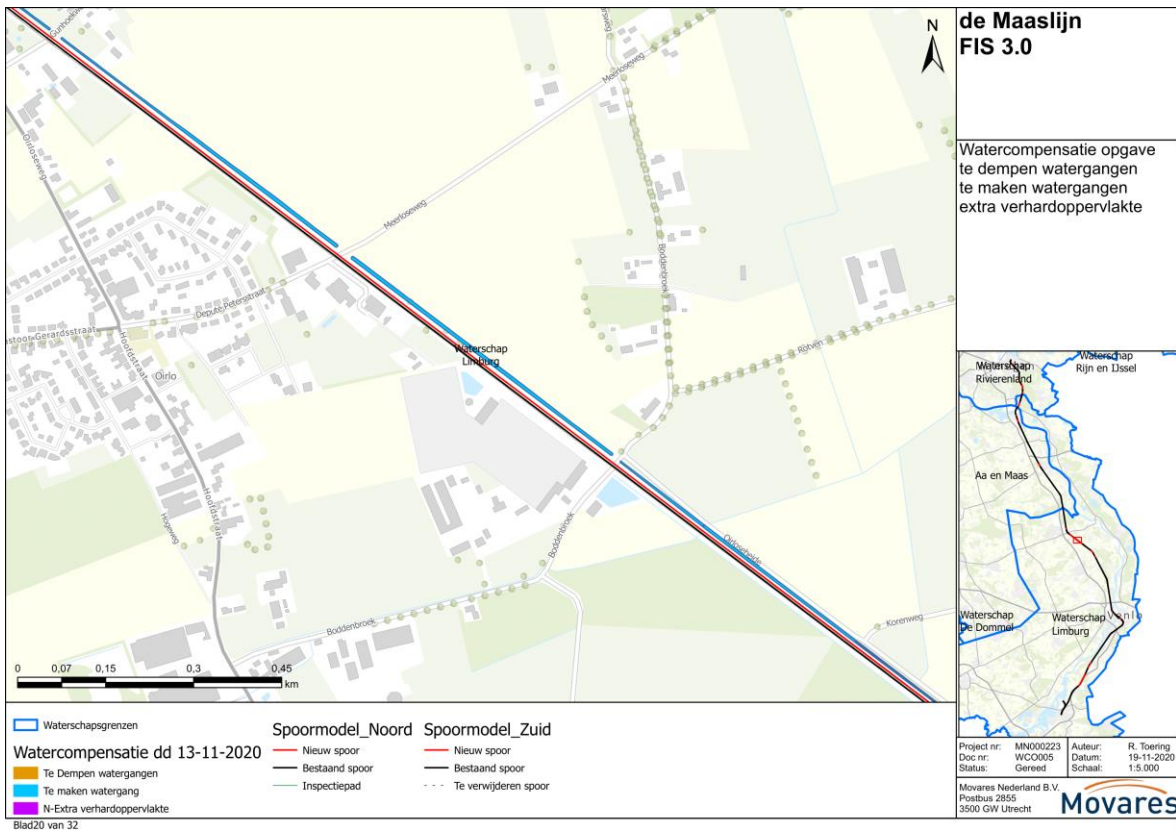
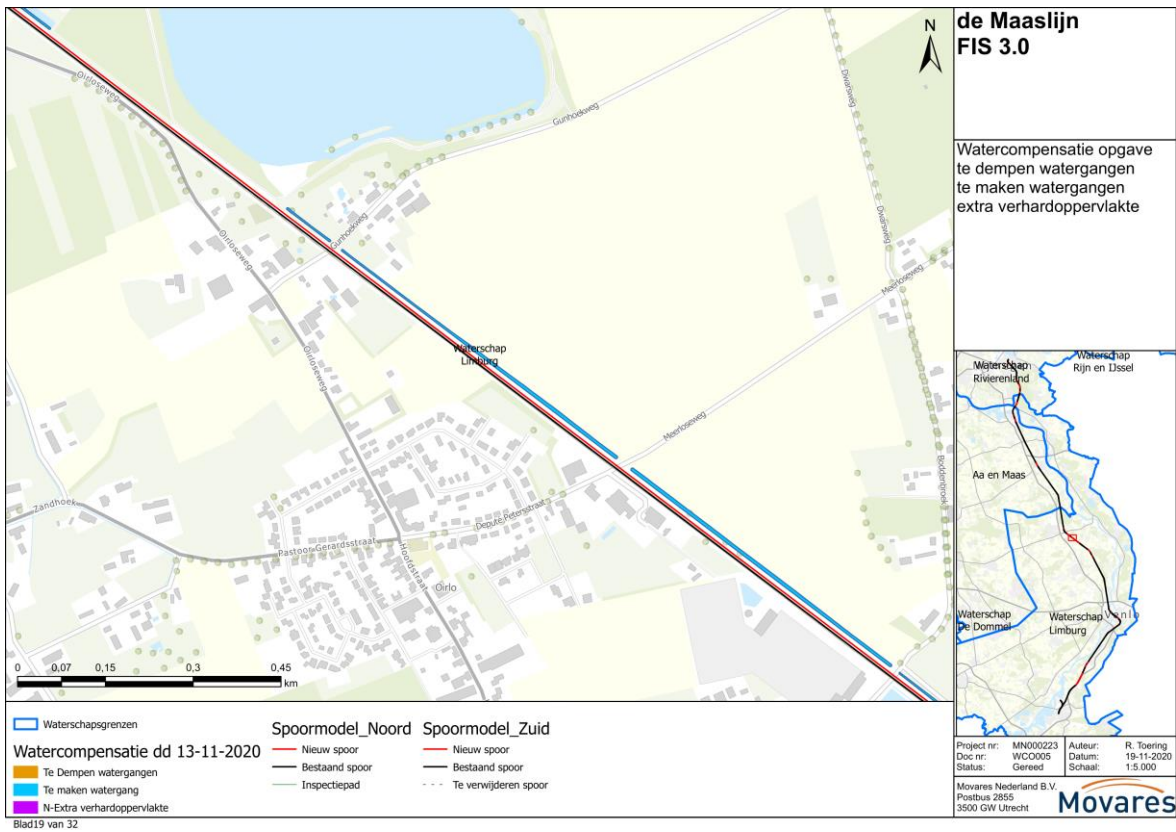


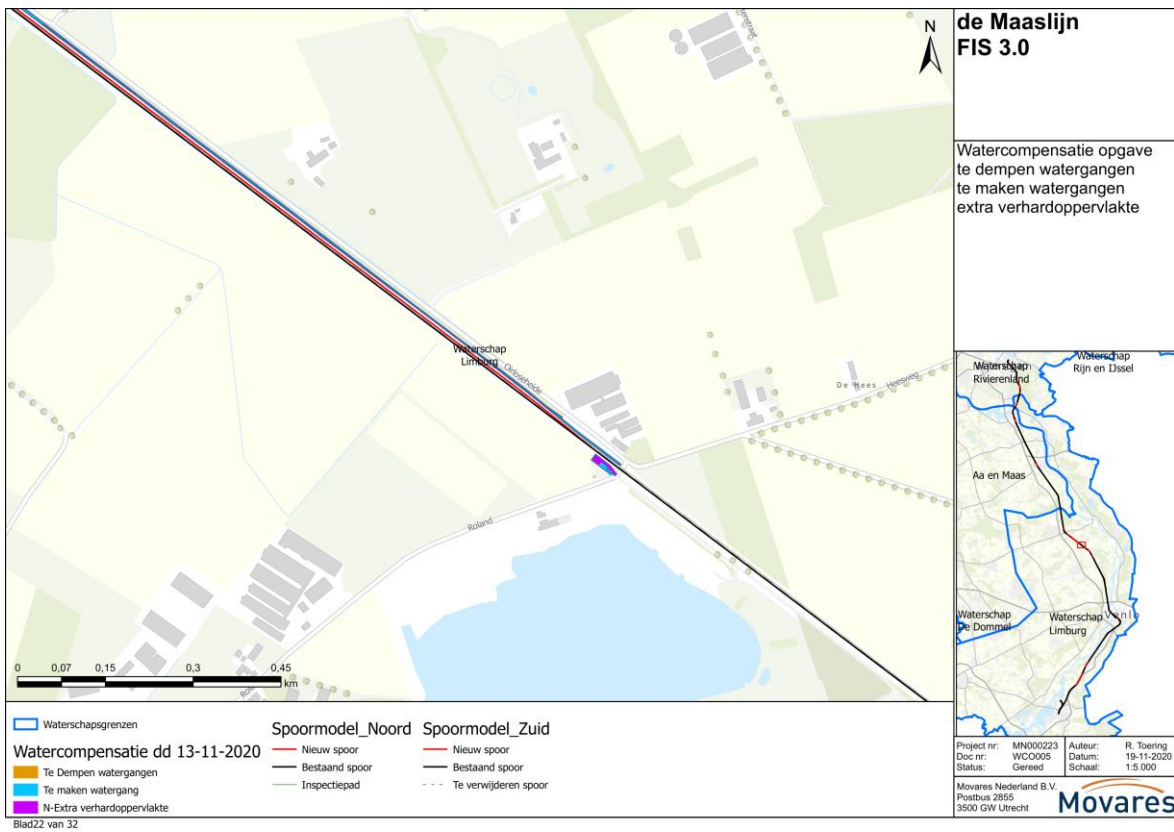
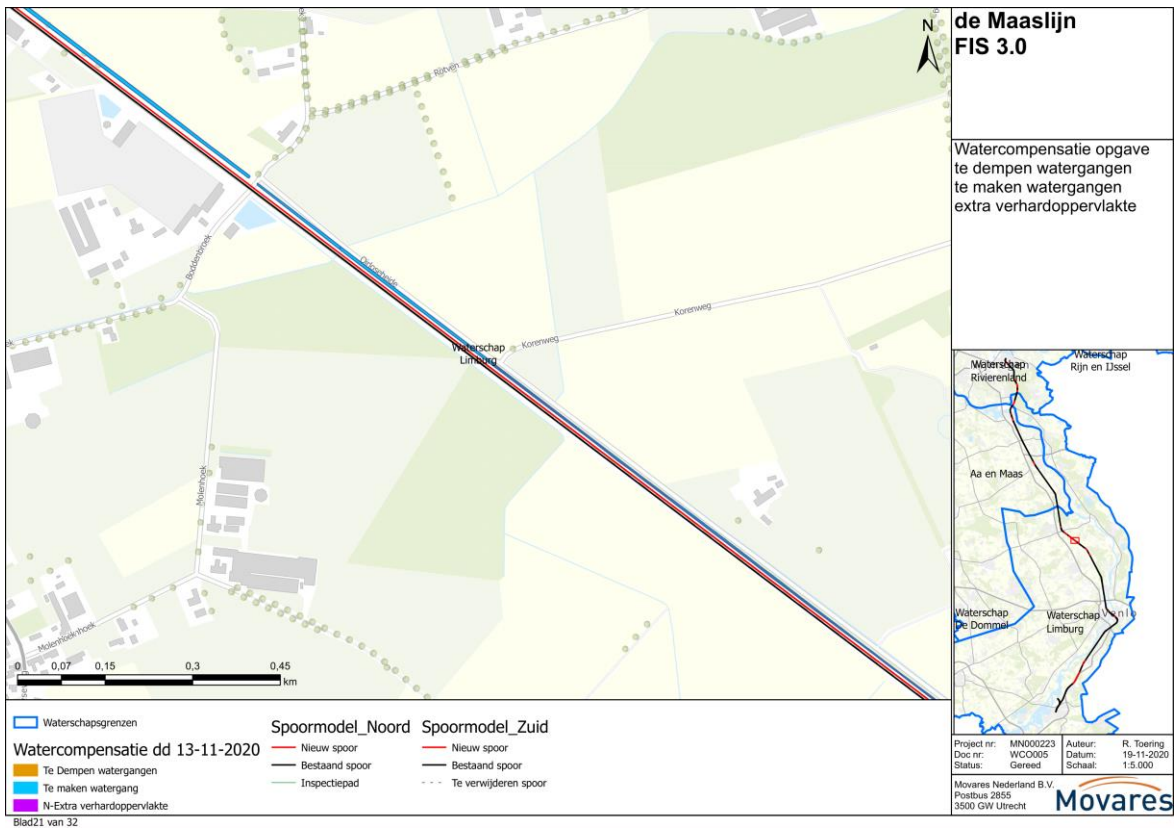


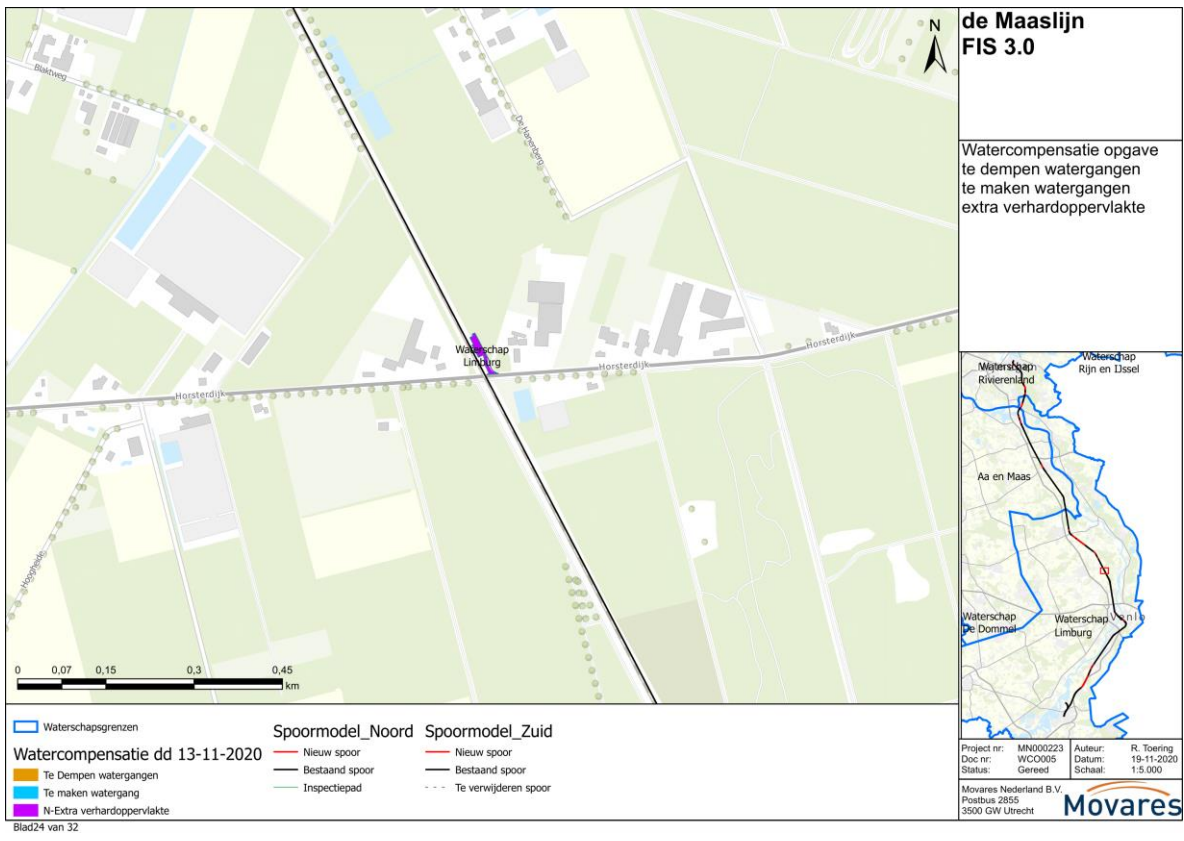
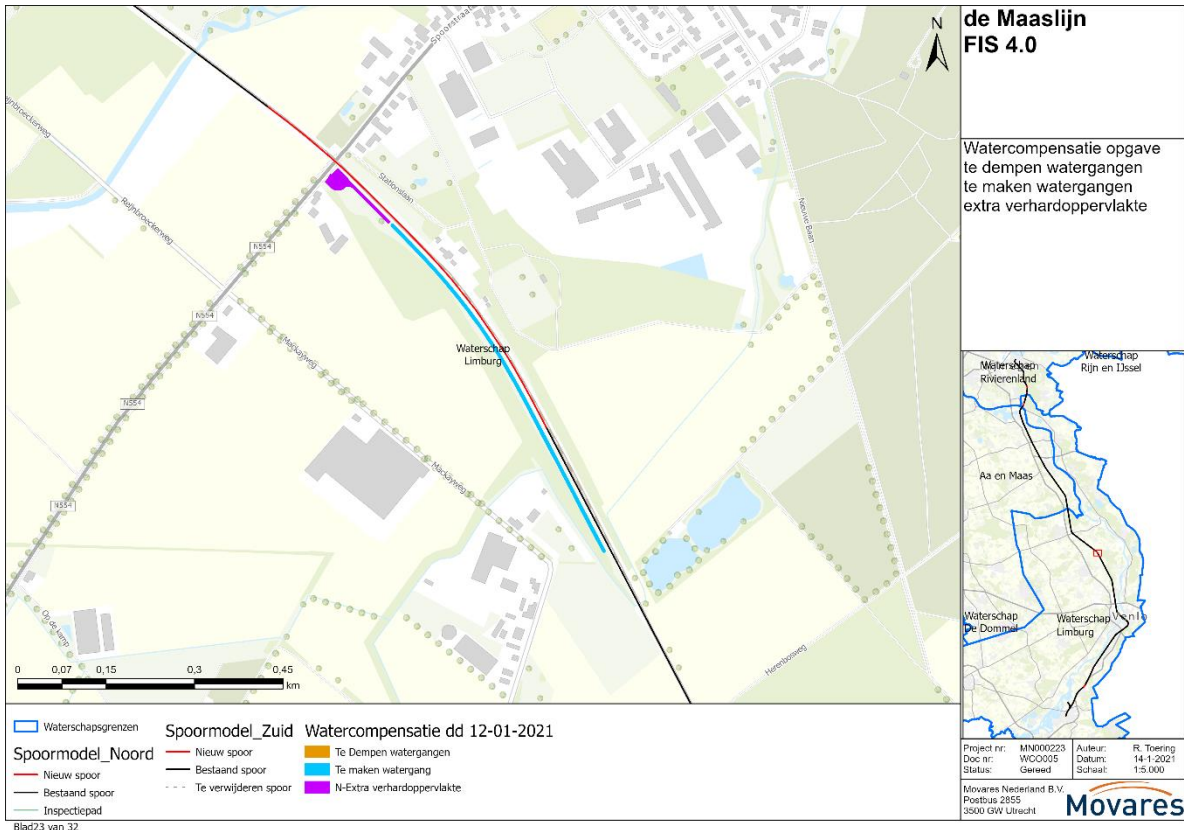




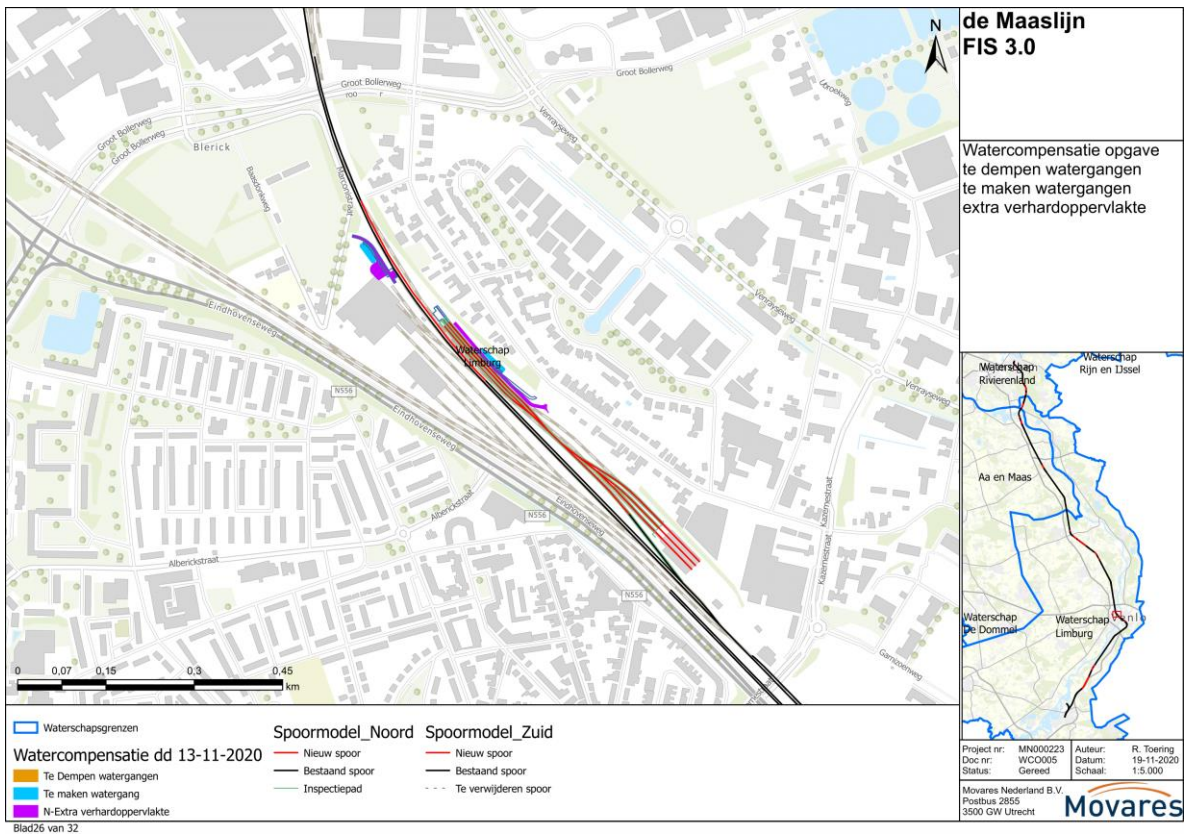
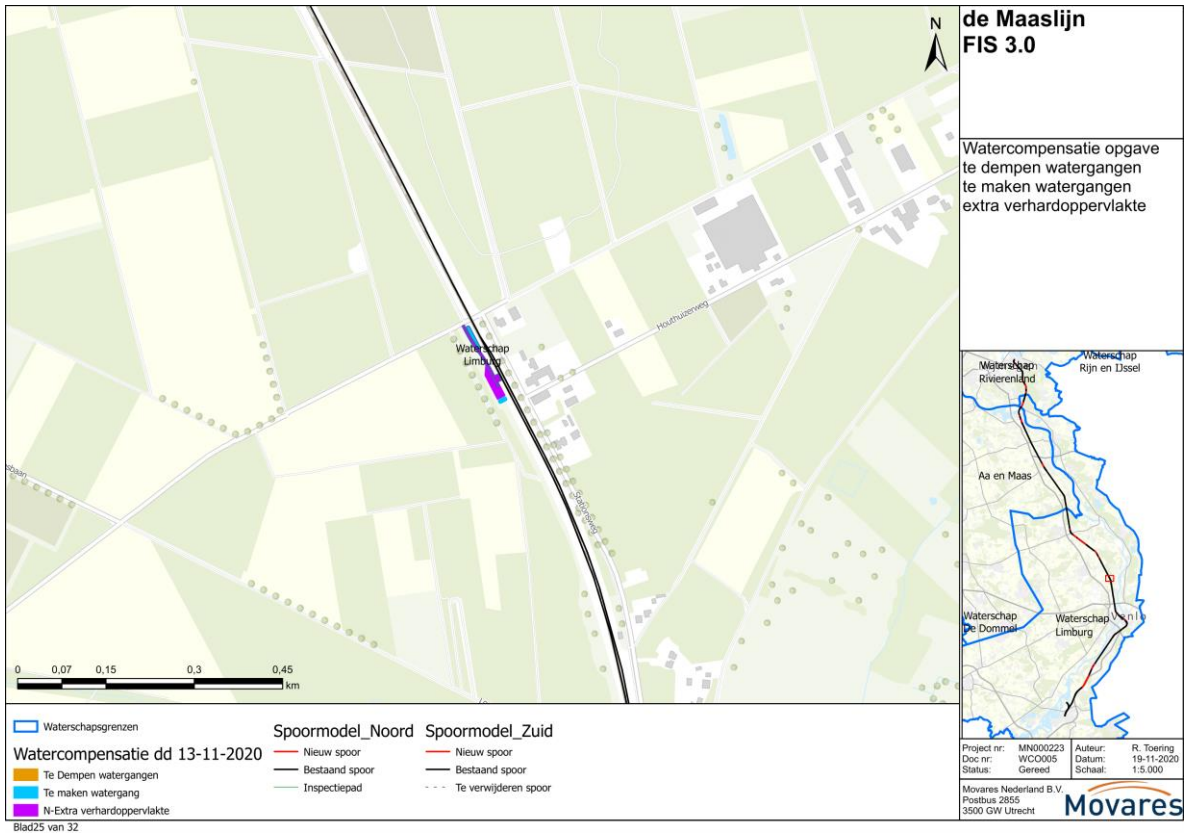


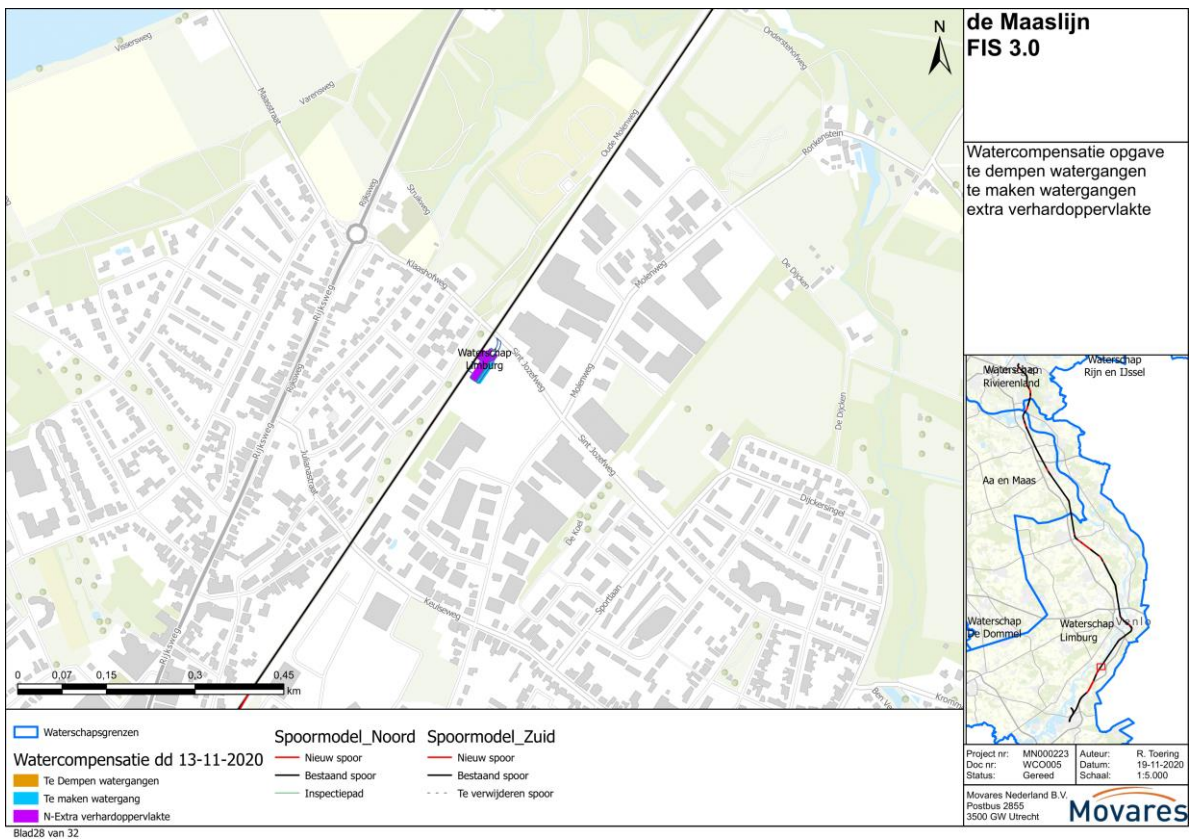
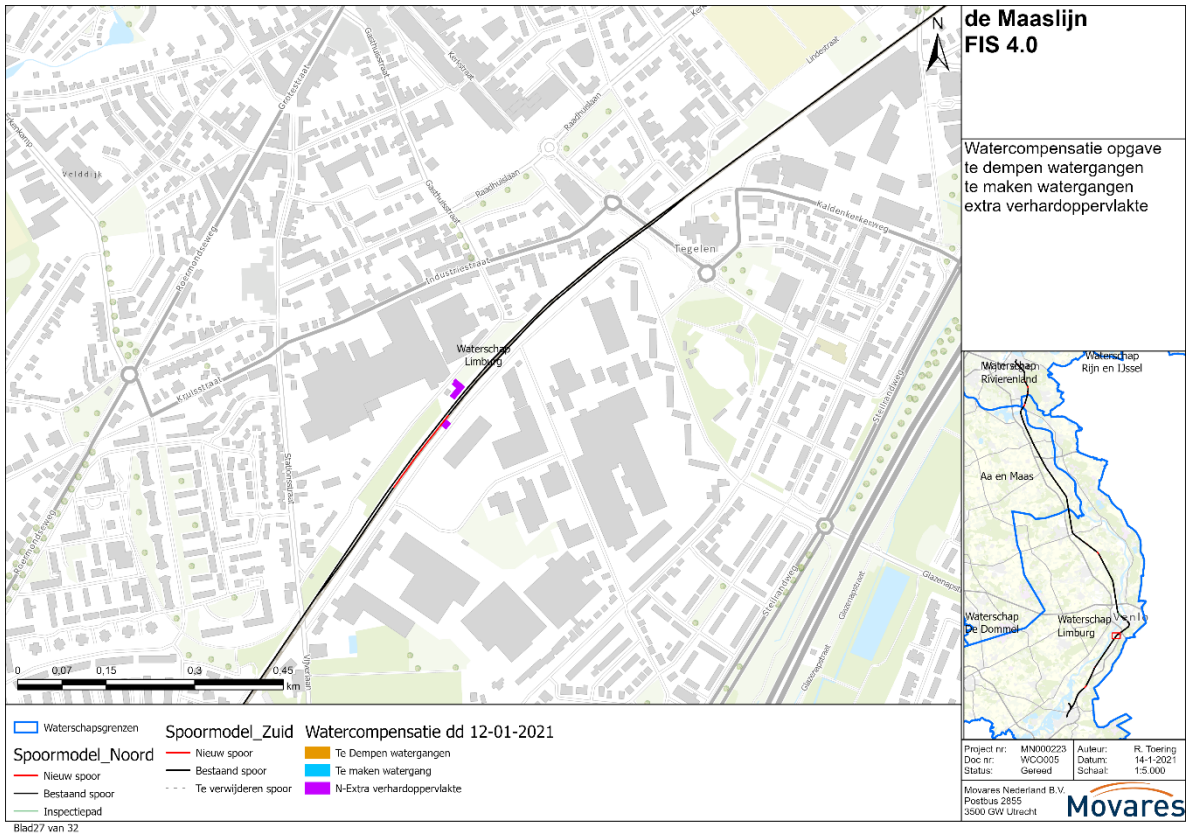


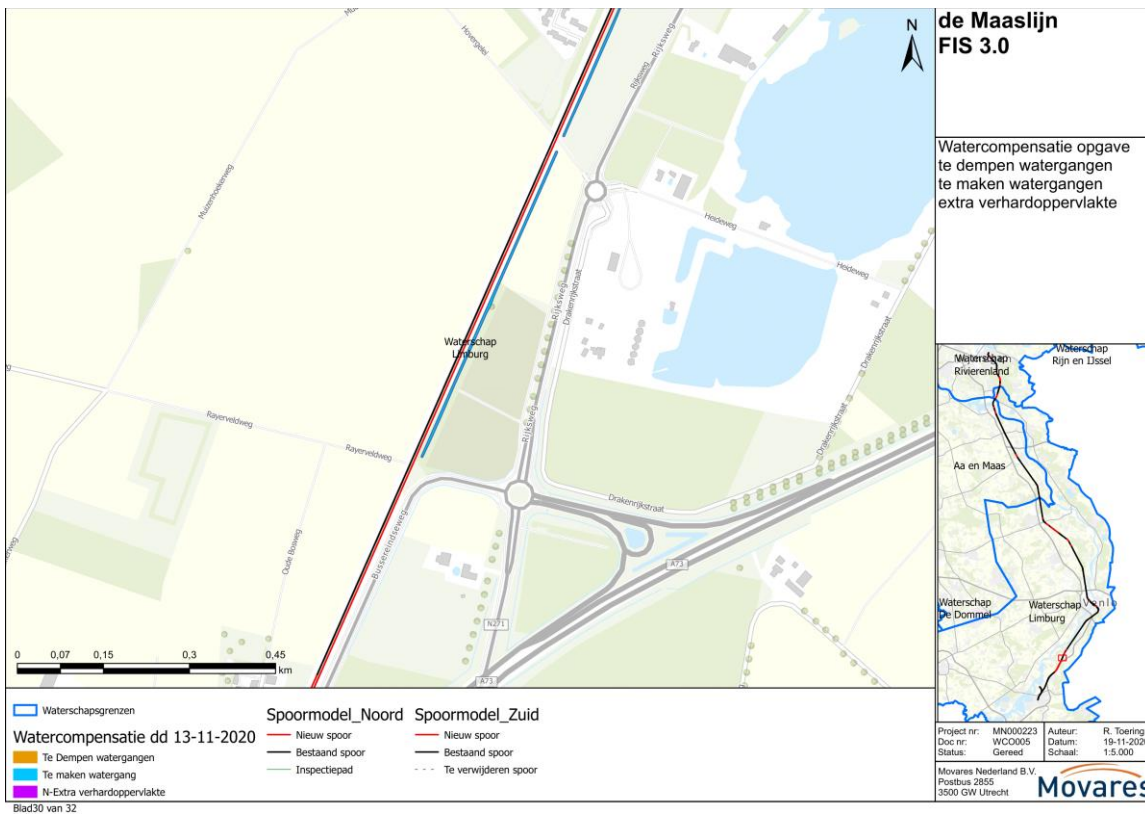
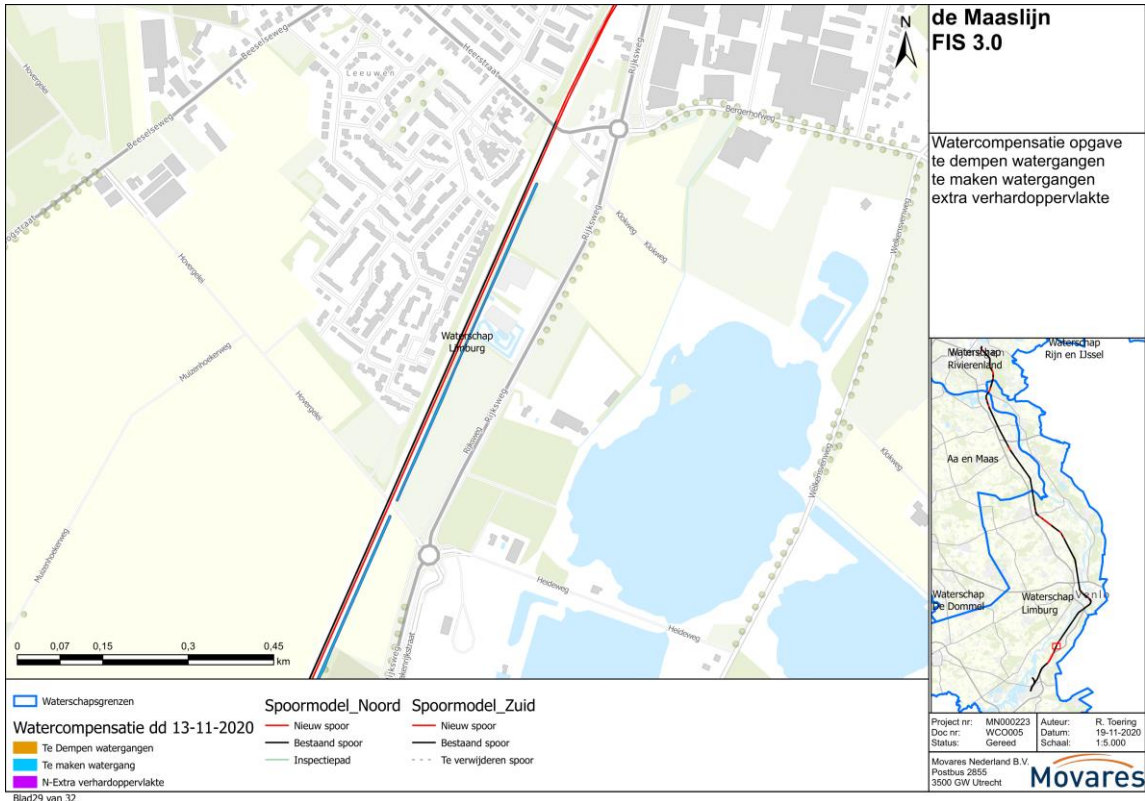


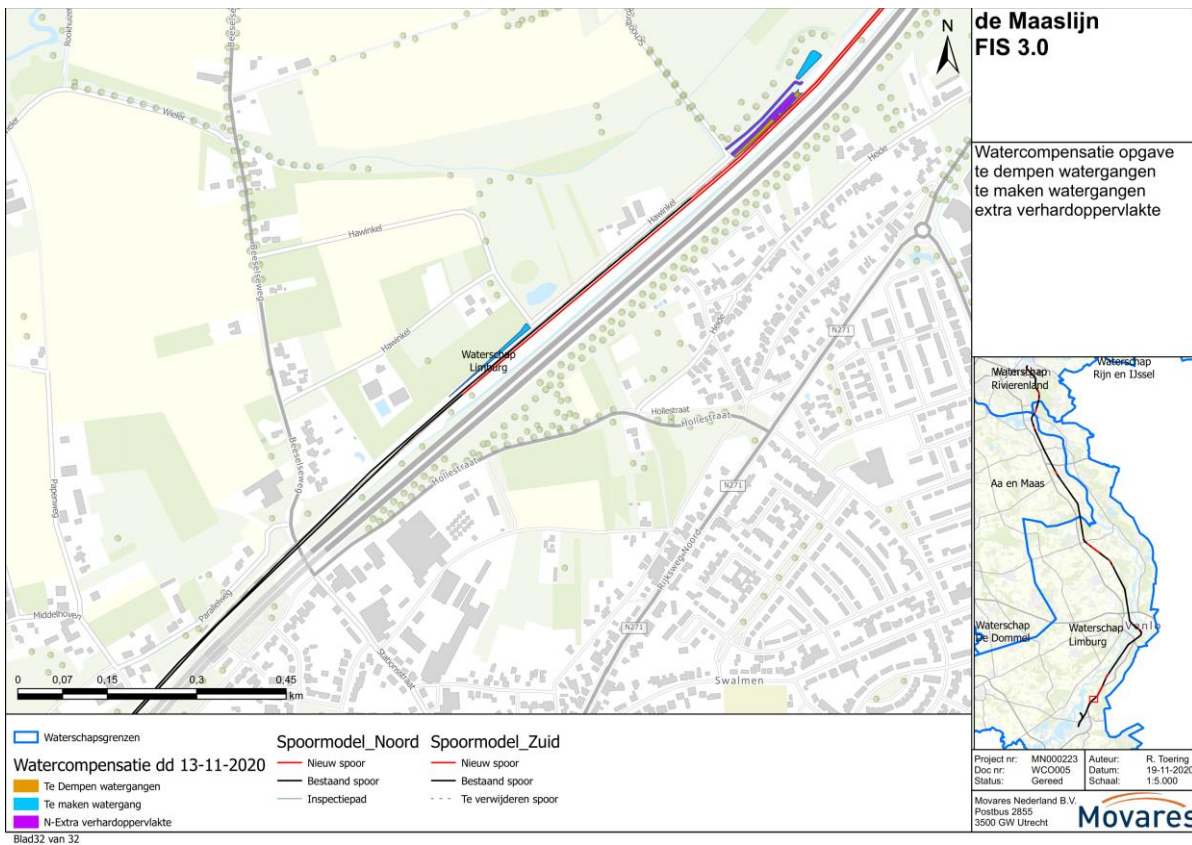
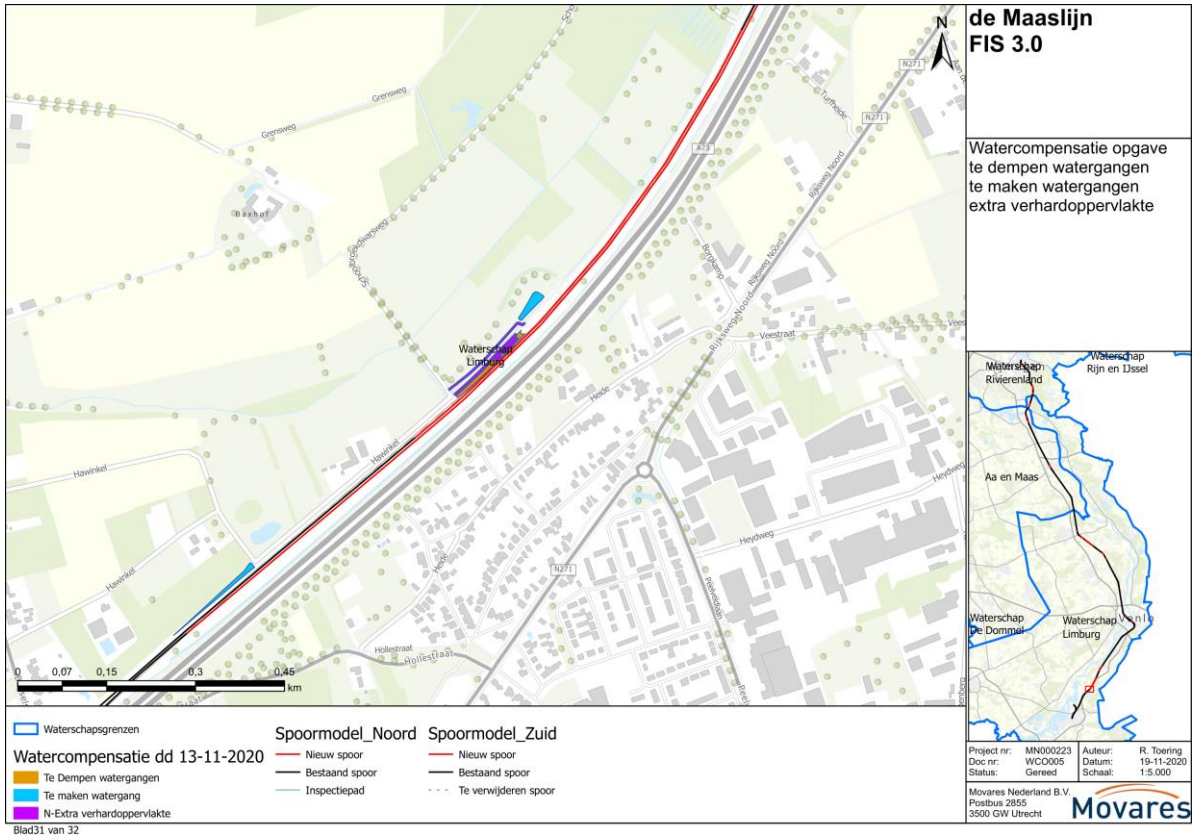




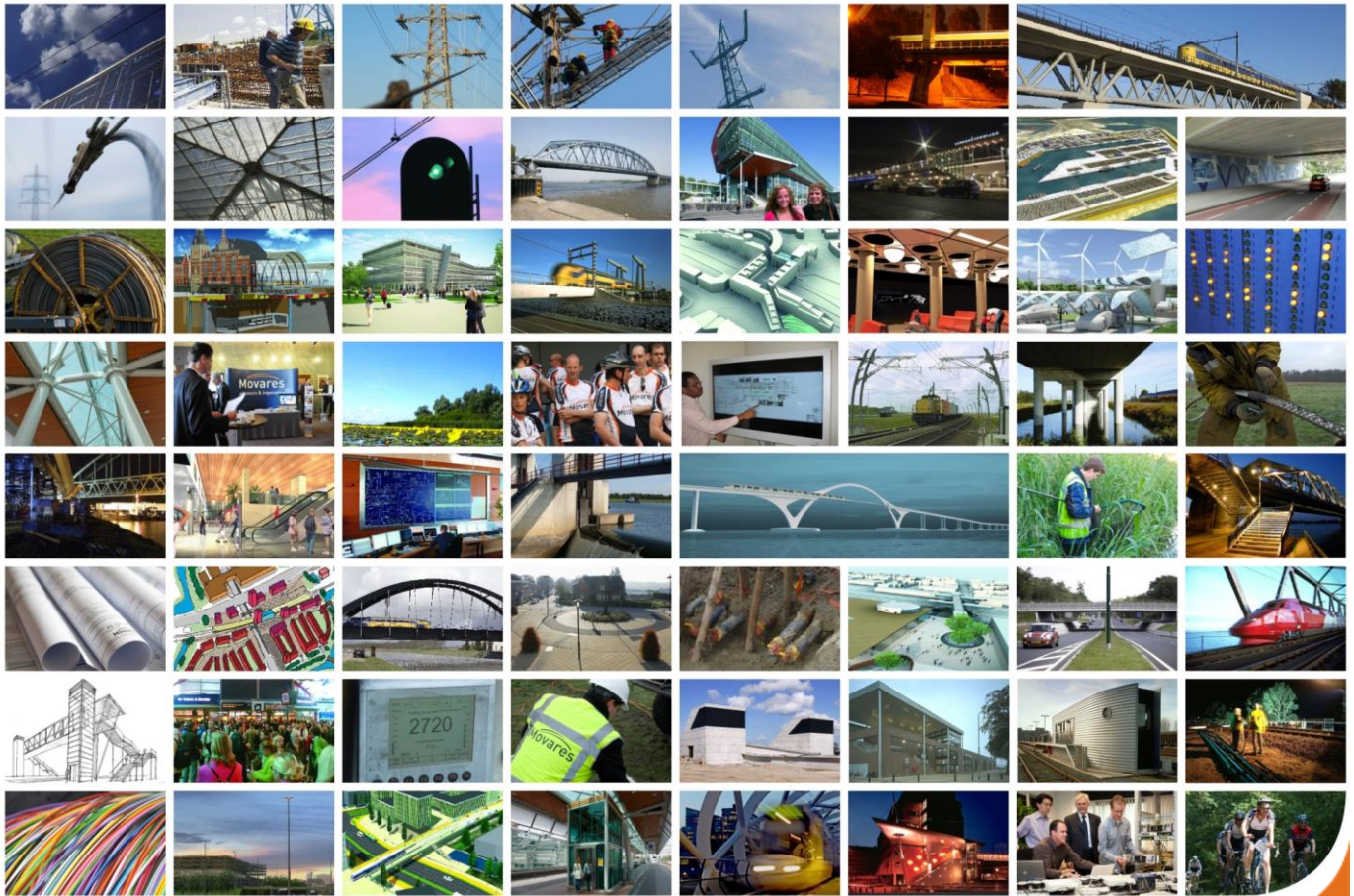








Bijlage 2: Ontwerpnota Sambeekse Uitwatering



### Duikerbrug Sambeekse Uitwatering

## Autorisatieblad

# Ontwerpnota KW0450 VO

## Noordelijke Maaslijn

	<b>Naam</b>	<b>Akkoord</b>	<b>Datum</b>
Opgesteld door	Ing, W		
Gecontroleerd door			
Vrijgegeven door			

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

### Versie historie

<b>Versie</b>	<b>Naam</b>	<b>Datum</b>	<b>Korte toelichting</b>
0.1	J. Ing	07-12-2020	Concept gereed
0.2	J. Ing	08-12-2020	Verwerken opmerkingen collegiale controle
0.3	J. Ing	12-01-2021	Toevoegen resultaten VO

## Inhoudsopgave

<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>1 Beschrijving bestaande duiker</b>	<b>4</b>
<b>2 Startdocumenten</b>	<b>5</b>
2.1 Hoofddocumenten	5
2.2 Normen	5
2.3 OVS ProRail	5
<b>3 Referentiedocumenten</b>	<b>6</b>
3.1 Bij de ontwerpnota behorende tekeningen	6
3.2 Bij de ontwerpnota behorende documenten	6
<b>4 Ontwerputgangspunten</b>	<b>7</b>
4.1 Baan & Spoor	7
4.2 Kabelvoorziening	7
4.3 Hemelwaterafvoer spoordek	8
4.4 Geleideconstructie	8
4.5 Eisen Waterschap Aa en Maas	8
4.6 Ontwerplevensduur	8
4.7 Bovenleidingmasten	8
4.8 Bouwtijd	8
<b>5 Bouwvarianten</b>	<b>9</b>
5.1 Bouwvariant 1: Gewapend betonnen koker op staal gefundeerd	9
5.2 Bouwvariant 2: Gewapend betonnen hangduiker op palen gefundeerd	10
5.3 Bouwvariant 3: integraalconstructie met volstortliggerdek op palen gefundeerd	10
<b>6 Risico's en Beheersmaatregelen</b>	<b>12</b>
<b>7 Advies voorkeursvariant</b>	<b>13</b>
7.1 Voorkeurvariant	13
<b>8 Voorontwerp</b>	<b>14</b>
<b>Colofon</b>	<b>15</b>

## Bijlage I Trade-Off-Matrix



## Inleiding

De Maaslijn tussen Nijmegen en Roermond wordt opgewaardeerd. Deze spoorlijn doorkruist drie provincies. De provincies Limburg, Noord Brabant en Gelderland gaan samen met ProRail, de spoorlijn elektrificeren. Daarvoor moet de spoorlijn worden aangepast.

De duiker in Sambeekse Uitwatering ter plaatse van de noordelijke Maaslijn ter hoogte van km 43.795 (OBJ-0450) wordt vervangen. De ontwerplevensduur van de in 1932 gebouwd duiker is theoretisch verstreken. Er is voor gekozen voor het vervangen van het kunstwerk.

Voor het vervangen van het kunstwerk zijn verschillende varianten mogelijk. Met gebruik van een TOM (Trade Off Matrix) en in overleg met ProRail en het Waterschap Aa en Maas wordt de definitieve keuze voor de nieuwe spoorkruising gemaakt. Deze kan vervolgens worden uitgewerkt op VO-niveau.

Deze rapportage beschrijft de ontwerppunten, een drietal bouwvarianten voor de nieuwe spoorkruising, de risico's en beheersmaatregelen, de voorkeurvariant en het voorontwerp.

## 1 Beschrijving bestaande duiker

De bestaande spoorbaankruisende duiker is uitgevoerd in gewapend beton met een fundering op staal. De betonnen duiker is voorbereid op twee sporen en waarschijnlijk niet voorzien van overgangsplaten in de spoorbaan. Het dak van de duiker is voorzien van een ballastbed zonder ballastkeringen, twee dekranden naast de passeerpaden en vleugelwanden. De deklengte is korter dan 10m.

De bovenkant duiker ligt volgens inspectierapportage uit 2002 tussen 700mm tot 1000mm onder BS. De huidige baanvaknelheid is 125km/uur. Het hoogteverschil tussen bovenkantspoor en het naastliggende maaiveld is ca. 1.0m

De inwendige breedte van de duiker is 3.0m. De huidige doorvaarthoogte is volgens de inspectierapportage in 2002 ca. 0.80m.



**Figuur 1 Foto uit inspectierapport 2011**



**Figuur 2 Foto uit inspectierapportage 2011**

## 2 Startdocumenten

### 2.1 Hoofddocumenten

De onderstaande documenten zijn de input voor het uitwerken van deze rapportage:

- Tekening C30-HBE-AU-1900125 versie 3.0 FIS tekeningen Noordelijke Maaslijn km 43.700 – 44.600;
- Er zijn geen as-built gegevens van de bestaande duiker in het archief van ProRail aangetroffen. (c.q. berekeningen, maatvoerings- en wapeningstekeningen)
- Hoofdinspectierapportage uit jaar 1986;
- Hoofdinspectierapportage uit jaar 2002;
- Hoofdinspectierapportage uit jaar 2011;
- Email van Waterschap Aa en Maas d.d. 17-11- 2020;
- Het ter informatie document 100024863-03 Werkplan stuw CKW1 van Waterschap Aa en Maas.

### 2.2 Normen

Eurocode	Titel
NEN-EN 1990 + NB	Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1 + NB	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1- 7 + NB	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-7: Algemene belastingen – Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen
NEN-EN 1991-2 + NB	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen
NEN-EN 1992-1-1 + NB	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-2 + NB	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Bruggen
NEN-EN 1997-1 + NB	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels

### 2.3 OVS ProRail

Ontwerpvoorschrift	Titel
OVS00030-0; V001	OVS Kunstwerken – deel 0 – Algemeen, d.d. 01-11-2014
OVS00030-1; V004	OVS Kunstwerken – deel 1 – Kunstwerken voor spoorverkeer
OVS00030-6; V005	OVS Kunstwerken – deel 6 – Aanvullingen en wijzigingen op NEN-EN normen
OVS00056-4.2; V004	OVS Baan en Bovenbouw Sporen dwarsprofiel
OVS00056-5.1; V012	OVS Baan en Bovenbouw Spoor in ballast
OVS00030-7; V002	OVS Duikers

### 3 Referentiedocumenten

3.1 Bij de ontwerpnota  
behorende  
tekeningen

Tekeningnummer	Titel	Versie	Datum
VO-01	Voorontwerp KW 450 Duiker Sambeekse Uitwatering	1.0	
C30-HBE-AU-1900125	FIS tekeningen Noordelijke Maaslijn km 43.700 – 44.600;	3.0	14-10-2020

3.2 Bij de ontwerpnota  
behorende  
documenten

Ref.	Kenmerk	Titel	Versie	Datum
[1]	D90-PSC-KA-2100001	VO berekening kw 0450	1.0	

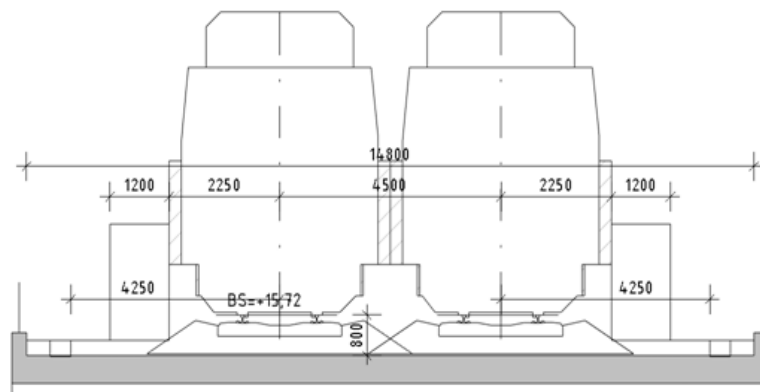
## 4 Ontwerpuitgangspunten

De nieuwe constructie (te weten OBJ-0450) onder de uit te breiden tweesporige spoorbaan dient rekening gehouden te worden met de onderstaande uitgangspunten.

### 4.1 Baan & Spoor

Het Profiel van Vrije Ruimte PVR GC wordt voor het spoorontwerp gehanteerd. De minimum spoorafstand is 4.50m. Het niveau bovenkant spoor ter plaatse van de duikerconstructie ligt op NAP +15.720 zonder verkanting. De constructie is voorzien van overgangsplaten in de spoorbaan.

De in het VO aan te houden verticale afstand tussen BS en bovenkant dek is 0.8m. Dit is gebaseerd op betonnen dwarsliggers, een minimale ballastdikte van 0.35m onder de gehele dwarsligger en ballastmatten conform SPC00061.



**Figuur 3 Principe dwarsdoorsnede spoordek**

De lengte van het spoordek is kleiner dan 10.0m en de te kiezen spoordekbreedte is 14.8m waardoor een vrije spoorbaan over het dek gerealiseerd kan worden. Het dek is voorzien van twee passeerpaden elke met een breedte van minimaal 1200 mm. De afstand van spoorzijde passeerpad tot het hart van de naastliggende spoor is minimaal 2250mm uitgaande van een ontwerpsnelheid van 140km/u. De bovenkant passeerpad ligt op BS -0.50.

### 4.2 Kabelvoorziening

Kabels worden aangebracht in losse betonnen kabelkokers op het dek aan de buitenzijde van de passeerpaden en liggen minimaal 4.25m uit het hart van het spoor. De beschikbare ruimte voor kabels en leidingen op het dek is ca. 1.70m tussen het passeerpad en de dekrand.

Ter plaatse van het oostelijke- en westelijke kabeltracé in de bestaande spoorbaan ligt er respectievelijk één telecomkabel en 16 kabels waaronder twee hoogspanningskabels. Ten behoeve van ruimtereservering voor kabels in de toekomst is als bovengrens een verdubbeling van het huidige aantal kabels in de spoorbaan opgegeven. De hoeveelheid kabelkokers, de inwendige afmeting van de kabelkokers en de bijbehorende wandscheiding worden in de vervolgfase bepaald.

- 4.3 Hemelwaterafvoer spoordek Het hemelwater in het doorgaande ballastbed wordt in de lengterichting van as spoor afgevoerd onder een afschot van 1% naar de aardebaan. Dit is toegestaan omdat de deklengte korter dan 10 m is.
- 4.4 Geleideconstructie Het toepassen van geleideconstructie binnen of buiten de spoorstaven is in dit geval niet nodig omdat de deklengte korter dan 10m is.  
Volgens OVS00056-5.1 par 3.2.11 dien het gehele kunstwerk en de tien dwarsliggers aan beide zijden van het kunstwerk te worden voorzien van railframe-spoorstaven.
- 4.5 Eisen Waterschap Aa en Maas Het streefpeil in Sambeekse Uitwatering is NAP +13.70m.  
De doorstroombreedte en de doorstroomhoogte is respectievelijk minimaal 5.0m en 2.20m exclusief steunpunten.  
De aan te hanteren doorvaarthoogte voor een maaiboot is bij het streefpeil van NAP +13.70m minimaal 0.5m.  
De waterbodem ligt op minimaal NAP+12.0m.
- 4.6 Ontwerplevensduur Het ontwerplevensduur van de duikerconstructie is 100 jaar uitgaande van gevolgklasse CC3.
- 4.7 Bovenleidingmasten De duikerconstructie heeft geen raakvlakken met te plaatsen bovenleidingmasten. Deze bevinden zich op geruime afstand van het kunstwerk.
- 4.8 Bouwtijd De uitvoering van de duikerconstructie zal in een 9 dagen durende buitenstelling van spoor plaatsvinden met mogelijk een aantal reguliere nachten vóór de buitendienststelling.

## 5 Bouwvarianten

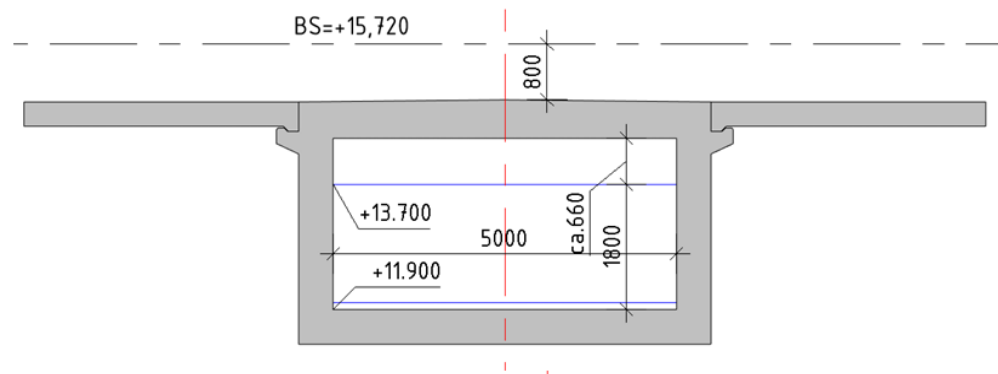
In deze rapportage wordt een drietal bouwvarianten voor de duikerconstructie onderzocht. De uitvoering van de duikerconstructie zal binnen een 9 dagen durende buitenstelling van spoor plaatsvinden met mogelijk een aantal reguliere nachten vóór deze buitendienststelling. Gezien de korte bouwtijd worden geprefabriceerde betonelementen en betonnen palen toegepast.

De drietal onderzochte bouwvarianten zijn :

- 1) Gewapende betonnen koker met een fundering op staal in de bodem van Sambeekse Uitwatering;
- 2) Gewapende hangduiker in Sambeekse Uitwatering met landhoofden op loodpalen aan weerszijden van de watergang;
- 3) Integrale betonnen brug boven Sambeekse Uitwatering met landhoofden op loodpalen aan weerszijden van de watergang.

### 5.1 Bouwvariant 1: Gewapend betonnen koker op staal gefundeerd

Variante 1 betreft een gewapende betonnen koker, opgebouwd uit een aantal geprefabriceerde kokerelementen. De inwendige afmeting van de kokerelementen is 5.0m (b) x 2.460m (h). De inwendige hoogte is gebaseerd op een ruimreservering van 50mm voor doorbuiging dek en bouwtolerantie, een doorstroombreedte van ca. 2310mm en een gronddekking van 100mm op de bovenkant kokervloer. De dikte van het dak, de wanden en de vloer is ingeschat op minimaal ca. 0.525m. De beschikbare doorvaarthoogte is ca. 0.660m.



**Figuur 4 Principe doorsnede bouwvariant 1**

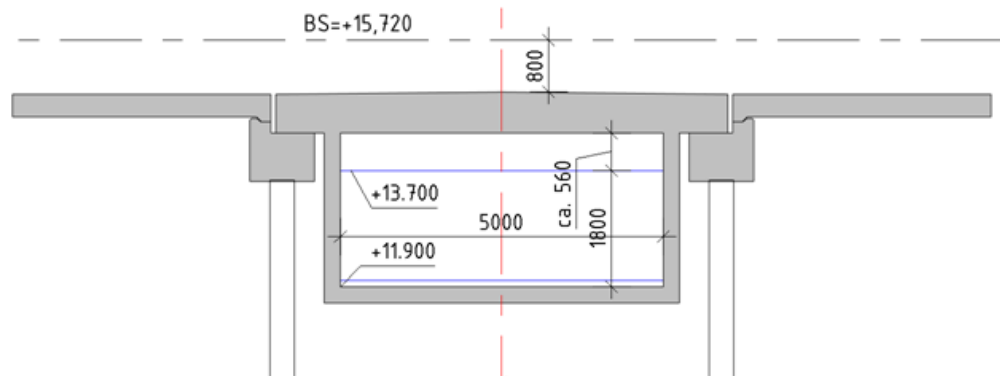
De kokerelementen worden in de lengterichting van de watergang met behulp van tijdelijke waterstandverlaging en langsvoorspanning onderling gekoppeld. De betonnen koker wordt gefundeerd op staal. Door de vergroting van de doorstroombreedte van 3.0m naar minimaal 5.0m zal de fundatiedruk onder de kokerelementen toenemen. Een grondverbetering onder de kokerelementen is mogelijk nodig.

Het aanbrengen van langsvoorspanning en de mogelijk grondverbetering dienen in den droge uitgevoerd te worden. Daardoor is het tijdelijke dempen van Sambeekse Uitwatering in combinatie met tijdelijke doorstroomvoorziening uitgaande van 5m<sup>3</sup> per seconde noodzakelijk. (zie ook document 100024863-03 Werkplan stuw CKW1 van Waterschap Aa en Maas)

5.2 **Bouwvariant 2:**  
Gewapend  
betonnen  
hangduiker op  
palen gefundeerd

Variante 2 betreft een op palen gefundeerde, gewapende betonnen hangduiker. De bouwwijze van de gewapende hangduiker is nagenoeg identiek aan de gewapende kokerconstructie in bouwvariant 1. In plaats van een fundering op staal worden de kokerelementen opgehangen op landhoofdbalken middels deuvels en oplegstroken. De landhoofdbalken zijn gefundeerd op loodpalen.

De dikte van het spoordek is ingeschat op minimaal ca. 0.62m uitgaande van een overspanning van ca. 6.40m. De dikte van vloer en wand is ca. 0.25m. De beschikbare doorvaarthoogte is ca. 0.56m.



**Figuur 5 Principe doorsnede hangduiker**

De geprefabriceerde landhoofdbalk wordt tijdelijk op de juiste hoogte gesteld op de loodpalen en met behulp van natte knopen aan de palen monoliet verbonden. De landhoofdbalken zijn voorzien van onderloopschermen met een kerende hoogte van ca. 1.50m.

Het aanbrengen van langsvorspanning en het stellen van de landhoofdbalken dient in den droge uitgevoerd te worden. Daardoor is het tijdelijke dempen van Sambeekse Uitwatering in combinatie met tijdelijke doorstroomvoorziening uitgaande van 5m<sup>3</sup> per seconde noodzakelijk. (zie ook document 100024863-03 Werkplan stuw CKW1 van Waterschap Aa en Maas)

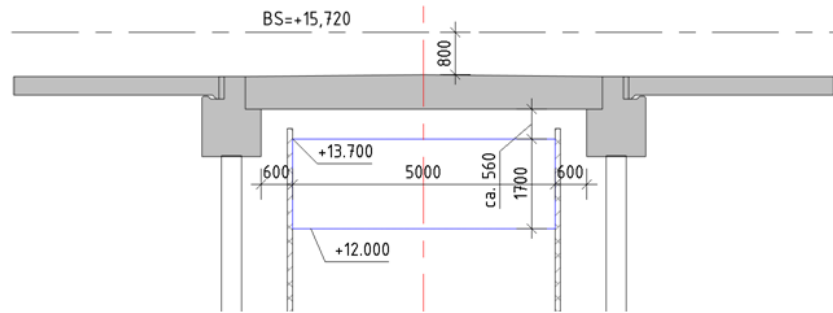
5.3 **Bouwvariant 3:**  
integraalconstructie  
met  
volstortliggerdek op  
palen gefundeerd

Een integrale spoorbrug wordt over de Sambeekse Uitwatering gerealiseerd. Het dek overspant een 5m brede watergang en 0.6m brede oever aan weerszijden van de watergang.

Het spoordek wordt opgebouwd uit prefab volstortliggers met druklaag van minimaal 120mm. In verband met de korte bouwtijd worden de druklaag en de natte knopen uitgevoerd met snel verhardend beton met een betonkwaliteit van C30/37. De volstortliggers en druklaag worden monoliet verbonden aan twee op loodpalen te funderen landhoofdbalken. De constructiehoogte van het spoordek is ingeschat op minimaal 0.62m uitgaande van een overspanning van 6.50m. De beschikbare doorvaarthoogte is ca. 0.56m.



De geprefabriceerde landhoofdbalk wordt tijdelijk op de loodpalen op de juiste hoogte gesteld en met behulp van natte knopen monoliet aan de palen verbonden. Daardoor is een tijdelijke grondwaterverlaging voor de bouw van de landhoofdbalken nodig. De landhoofdbalken zijn voorzien van onderloopschermen met een kerende hoogte van ca 1.50m.



**Figuur 6** principe doorsnede integraalbrug

## 6 Risico's en Beheersmaatregelen

De volgende risico's en de bijbehorende beheersmaatregelen zijn als volgt in beeld gebracht:

- 1) De op staal te funderen kokerconstructie ter plaatse van de te verbreden spoorbaan zal mogelijk onverwachte zettingen ondervinden.  
Ten tijde van het opstellen van deze rapportage zijn geen sonderingen aanwezig in en nabij de bouwlocaties. Er zijn verder geen as-built gegevens van de bestaande duiker in het archief van ProRail en gemeente Boxmeer aangetroffen.

Beheersmaatregel:

Het uitvoeren van het bodemonderzoek en bepalen de benodigde grondverbetering. Grondverbetering dient in den droge uitgevoerd te worden. Daardoor zijn het tijdelijk dempen van Sambeekse Uitwatering en een tijdelijke grondwaterverlaging nodig.

- 2) De in het ontwerp te hanteren doorstroombreedte wordt mogelijk door Waterschap Aa en Maas afgekeurd omdat bij de vergunningaanvraag de doorstroombreedte opnieuw herberekend wordt op basis van de door KNMI nog te verbeteren klimaatscenario's. Dit leidt tot ontwerpaanpassing, extra engineeringkosten en mogelijk het niet-voldoen aan de ontwerpeis doorvaarthoogte.  
Door de mogelijke verbreding van de doorstroombreedte zullen de overspanningen van de diverse varianten (van het gewapende spoordek) en de bijbehorende constructiehoogte zodanig toenemen dat de doorvaarthoogte onder het dek niet aan de ontwerpeis van minimaal 0.50m kan voldoen.

Beheersmaatregel: het toepassen van voorgespannen prefab liggers / spoordek in plaatse van gewapend spoordek.

- 3) De doorstroomcapaciteit van de watergang dient in bouwfase gehandhaafd te blijven.

Beheersmaatregel: tijdelijk voorzieningen treffen waarmee dit geregeld wordt. (bijvoorbeeld tijdelijk buizen, pompen) Deze dient in overleg met Waterschap Aa en Maas vastgelegd te worden.

- 4) Bouwtijd voor het op palen te funderen kunstwerk is te kort binnen de beschikbare TVP van 9 dagen voor gehele spoorverdubbeling.

Beheersmaatregel: Het toepassen van prefab palen en het beperken van betonkwaliteit voor de druklaag niet hoger dan C30/37. De benodigde bouwtijd voor het kunstwerk is ingeschat op ca. 80 uren.

- 5) Ondergrondse obstakels  
Beheersmaatregel: voorboren.

## 7 Advies voorkeursvariant

Variantenafweging wordt met behulp van een Trade-Off-Matrix en op basis van de onderstaande criteria gemaakt:

- Eurocode en OVS ProRail;
- klanteisen Waterschap Aa en Maas;
- technische haalbaarheid;
- uitvoeringsaspecten;
- kostenvergelijking op basis van ervaringen zonder raming;
- risico's.

De resultaten hiervan zijn met behulp van TOM in beeld gebracht. (zie bijlage I)  
Op basis van de resultaten zal Movares een voorkeursvariant adviseren. Movares bepaalt samen met ProRail en de stakeholders de definitieve keuze en de bijbehorende ontwerpeisen voor het Voorontwerp.

### 7.1 Voorkeurvariant

Bouwvariant 3 is in deze fase de meest technisch haalbare oplossing waarbij de verbreding van de doorstroombreedte bij de vergunningaanvraag met beperkte ontwerpaanpassing nog mogelijk is.

Bouwvariant 3 biedt ook de mogelijkheid om de doorstroombreedte te vergroten van 5.0m naar maximaal ca. 5.5m. ter indicatie zonder het aanpassen van beide oevers onder het brugdek.

## 8 Voorontwerp

ProRail en het Waterschap Aa en Maas hebben besloten het voorontwerp van duikerconstructie te vervaardigen uitgaande van bouwvariant 3. (c.q. een integrale spoorbrug overspant 5m brede Sambeekse Uitwatering en 0.6m brede oever aan weerszijden van de watergang).

Het belangrijkste voordeel is dat de bouw van de integrale spoorbrug zonder het tijdelijke dempen van de Sambeekse Uitwatering gerealiseerd kan worden.

Het voorontwerp bestaat uit een ontwerpberekening, een tekening en een kostenraming. In de VO berekening is de maakbaarheid van de onderbouwconstructies en de integrale spoorbrug aangetoond. De hart op hart afstand van de prefab palen is uitgegaan van  $2.5D_{eqv}$ . Bij het ontwerpen van de onderbouwconstructies dient het draagvermogen van de landhoofdbalk en de paalfundering rekening gehouden te worden met de mogelijk verbreding van de doorstroombreedte bij de vergunningsaanvraag. Daardoor is de unity check voor het draagvermogen in het voorontwerp op 0.85 gesteld als ontwerpcriterium voor een extra verbreding van ca. 0.5m.

Ten tijde van het opstellen van deze rapportage zijn geen sonderingen aanwezig in en nabij de bouwlocaties. Volgens de ervaringen in de omgeving ligt het vastgepakte zandpakket op ca. NAP+10.0m. Voor het opstellen van VO kostenraming is een paallengte van 10m aangehouden.

Om de landhoofdbalken te kunnen realiseren is het noodzakelijk een tijdelijke grondwaterverlaging toe te passen. Deze verlaging bedraagt maximaal 1m onder de landhoofdbalken en kan met een verticale bronnering (aan weerszijden van de duiker) worden uitgevoerd. De bodem is opgebouwd uit grof grindig zand. Bij de bemaling wordt een debiet van in totaal  $120 - 160 \text{ m}^3/\text{uur}$  verwacht, gedurende een periode van maximaal 7 dagen. Bevoegd gezag voor onttrekking en lozing is het Waterschap Aa en Maas. Conform het Stroomschema Lozen & Onttrekken dient voor de lozing een vergunning te worden aangevraagd. Voor de onttrekking kan worden volstaan met melding van de start en beëindiging van de onttrekking. Volgens de Keur van het Waterschap ligt de locatie niet in een Beschermd Gebied. Daarom hoeft het water niet in de bodem te worden teruggebracht met een retourbemaling.

## Colofon

Opdrachtgever ProRail B.V.

Uitgave Movares Nederland B.V.  
Kennislijn Gebouwen en Infra  
groep Kunstwerken:KunstwerkenDaalse Kwint  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht

Telefoon 0613582441

Ondertekenaar

Projectnummer RM006190

Kenmerk D90-WIN-KA-2000093

© 2020, Movares Nederland B.V.

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.*

## **Bijlage I Trade-Off-Matrix**

## Colofon

Opdrachtgever ProRail

Uitgave Movares Nederland B.V.

Daalseplein 100  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht

Telefoon 030 265 55 55

Projectnummer RM006190

Kenmerk Opwaardering Maaslijn - achtergrondrapport Water.docx

*De foto op de voorpagina is gemaakt door Rob Dammers en is afkomstig van <https://www.flickr.com/photos/robdammers/35893267811/>. Dit werk is gelicenseerd onder een Creative Commons Naamsvermelding 3.0 Nederland licentie. Bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/nl/> om een kopie te zien van de licentie of stuur een brief naar Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.*

***Error! AutoText entry not defined.***