



Watertoets en berekening opstuwing onderdoorgang

Vierpaardjes te Venlo

projectnummer 0442056.100
definitief
4 september 2020

Watertoets en berekening opstuwing onderdoorgang

Vierpaardjes te Venlo

projectnummer 0442056.100

4 september 2020

Auteur

J.R. den Hartog

Opdrachtgever

Gemeente Venlo
Hanzeplaats 1
5912 AT VENLO



Medegefinancierd door de financieringsfaciliteit
voor Europese verbindingen

datum vrijgave
08-09-2020

beschrijving revisie
definitief

goedkeuring
G.Graaf



vrijgave
P.F.G.M. Kennes



Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Huidige situatie	2
2.1	Locatie	2
2.2	Maaiveld	2
2.3	Geohydrologie en bodemopbouw	3
2.4	Watersysteem	4
2.5	Grondwater	6
2.6	Vuil- en hemelwaterafvoer	8
2.7	Beschermingszones en waterkeringen	8
3	Beleid en regelgeving	9
3.1	Rijksoverheid	9
3.2	Provincie Limburg	10
3.3	Waterschap Limburg	10
3.4	Gemeente Venlo	11
4	Randvoorwaarden	13
4.1	Waterschap Limburg	13
4.2	Gemeente Venlo	13
5	Toekomstige situatie	16
5.1	Watersysteem	16
5.2	Waterkwaliteit	17
5.3	Grondwater	17
5.4	Vuil- en hemelwaterafvoer	19
5.5	Beschermingszones en waterkeringen	19
6	Waterparagraaf	20

Bijlage 1 Beslisboom afkoppeling riool gemeente Venlo

Bijlage 2 Berekening opstuwing onderdoorgang

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Venlo is voornemens een onderdoorgang te realiseren ter plaatse van de spoorwegovergang Vierpaardjes te Venlo. Hierbij wordt de bestaande spoorwegovergang vervangen door een onderdoorgang. Daarnaast wordt de huidige rotonde aan de Broekstraat en de Guliksebaan in zuidelijke richting verplaatst. De voorgenomen ontwikkeling past niet in het vigerende bestemmingsplan, waardoor een nieuw bestemmingsplan is vereist. Onderdeel van het opstellen van een nieuw bestemmingsplan is het uitvoeren van de watertoets. Ten behoeve van de onderdoorgang dient tevens onderzocht te worden wat de opstuwing van de grondwaterstand ter plaatse is.

1.2 Doel

De ‘watertoets’ is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerders (in dit geval Waterschap Limburg en de gemeente Venlo) met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie betreffende water in het rondom het plangebied in beeld gebracht, waarna in hoofdstuk 3 het huidige beleid van de waterbeheerders uiteen is gezet. Hoofdstuk 4 bevat de specifieke randvoorwaarden voor het project. In hoofdstuk 5 is de toekomstige situatie weergegeven met de effecten van de voorgenomen ontwikkeling met in Hoofdstuk 6 een voorstel voor de waterparagraaf.

2 Huidige situatie

2.1 Locatie

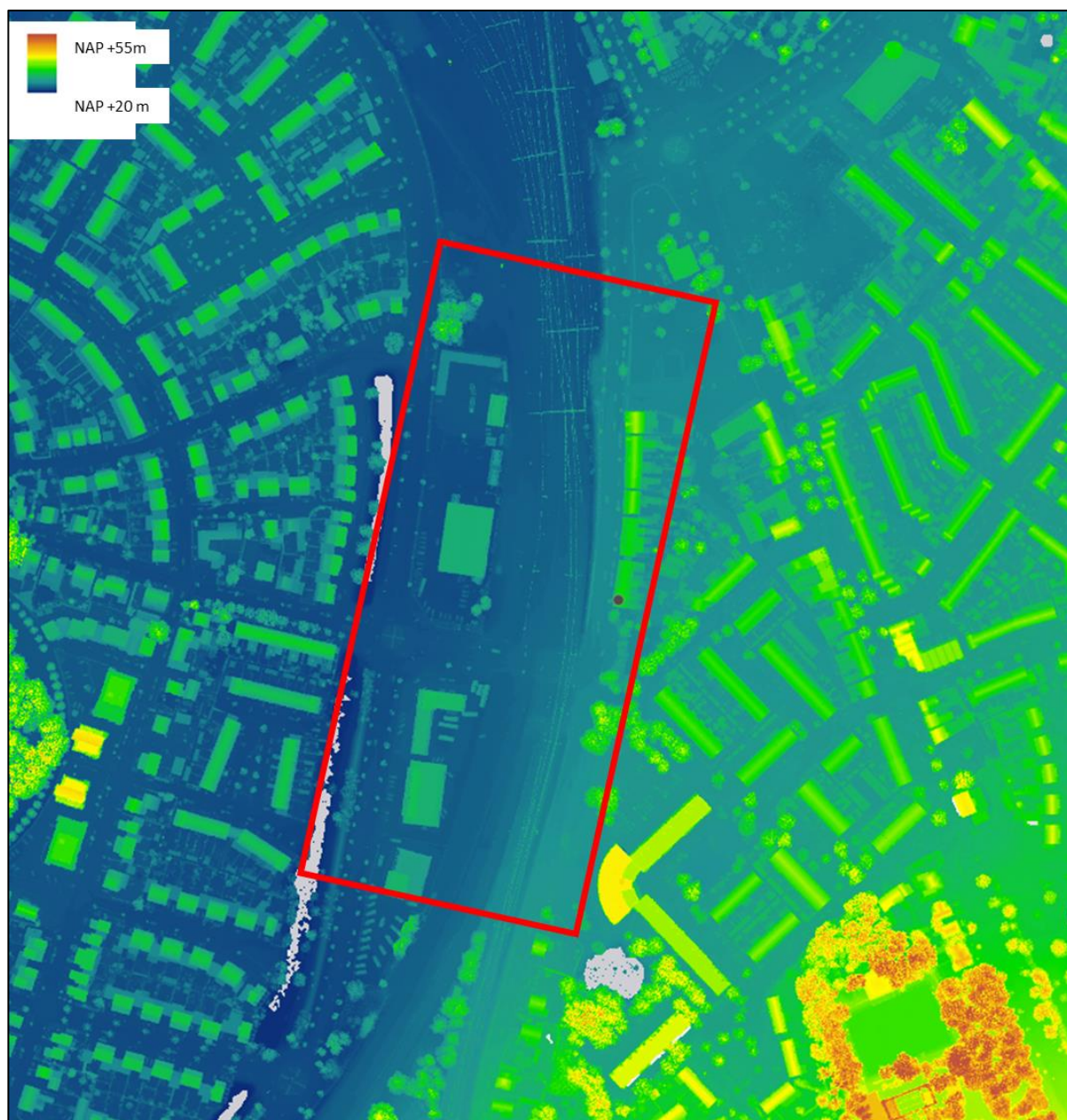
Het plangebied bevindt zich rondom de spoorzone ter plaatse van de straten Vierpaardjes, Broekstraat en Guliksebaan (zie figuur 2.1). Het totale plangebied is circa 46.000 m² waarvan circa 63% verhard is en 37% onverhard. De verharding komt voornamelijk vanwege de straten zelf, de twee bedrijventerreinen ten westen van de spoorzone en de rij woningen aan de oostelijk zijde van de spoorzone.



Figuur 2.1: Locatie plangebied (bron: Luchtfoto NL 2018 © CycloMedia Technology B.V.)

2.2 Maaiveld

Het maaiveld in en rondom het plangebied bevindt zich op basis van de Actuele Hoogtebestand Nederland versie 2 tussen de NAP +21 m en NAP +24 m (zie figuur 2.2). Op basis van de verkregen informatie van de opdrachtgever bevindt het maaiveld tussen de NAP +21,4 m en NAP +23,8 m. Dit zijn de gegevens van het werkgebied.



Figuur 2.2: Maaiveldhoogte en hoogte gebouwen in en rondom het plangebied (bron: AHN2)

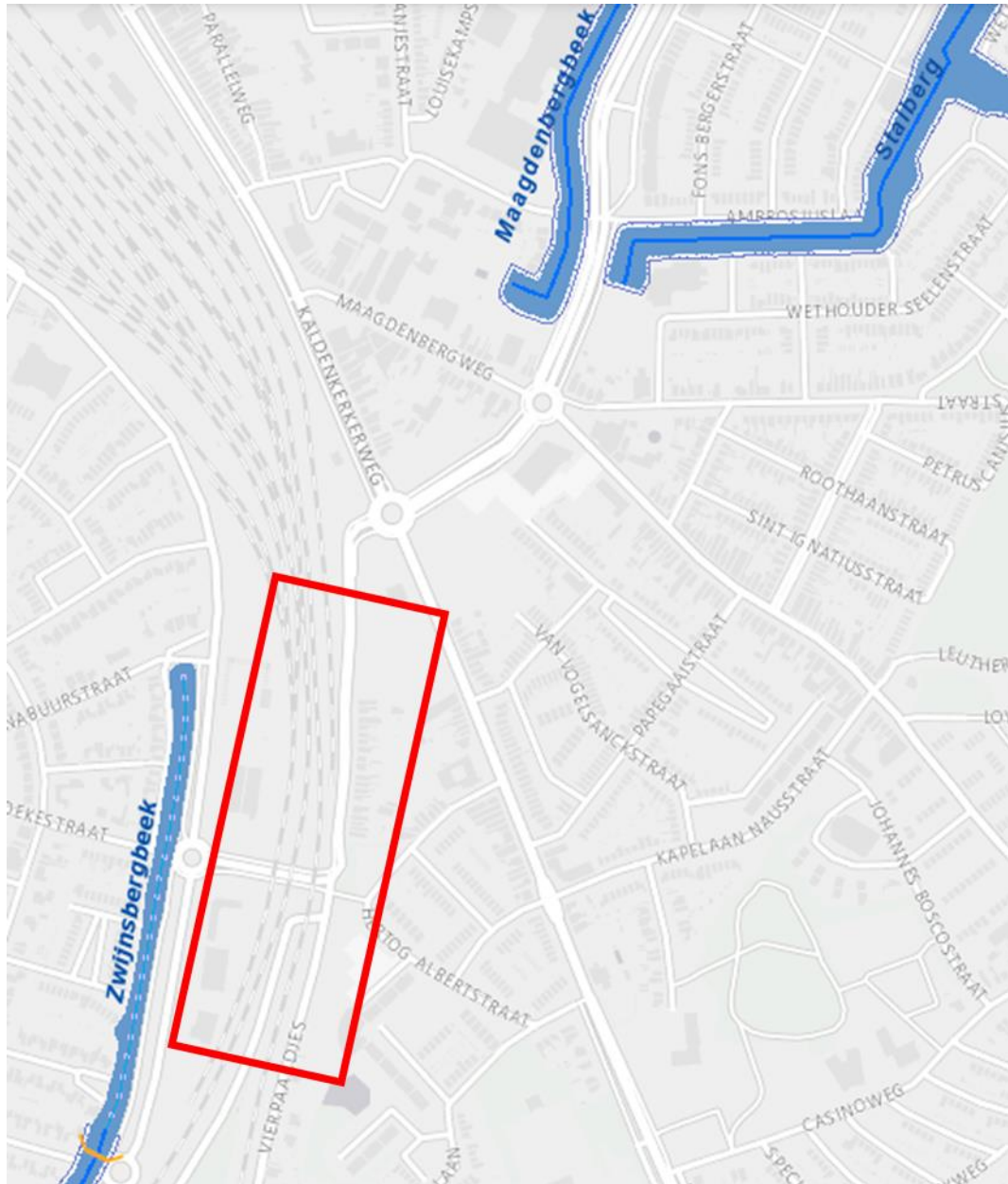
2.3 Geohydrologie en bodemopbouw

DINOloket

Bij het uitvoeren van de watertoets zijn de bodemopbouw en de geohydrologische situatie geïnterviewd. Hierbij is gekeken naar de beschikbare boringen van het DINOloket en de rapportage van Arcadis ('Venlo, ODG. Vierpaardjes'; d.d. 10 december 2018).

Blad 4 van 22

Vanuit het waterschap is aangegeven dat binnen het werkgebied gewerkt wordt met een gemiddeld peil per natte of droge toestand. Hiervoor wordt in bebouwingskernen (vloer- of bouwpeil) een drooglegging van 1,0 m-mv. gehanteerd in zowel de wintersituatie als de zomersituatie.



Figuur 2.4: Oppervlakte water rondom het plangebied (bron: legger Waterschap Limburg), met in het rood de werklocatie en in het blauw de watergangen

Ter plaatse van de Vierpaardjes is enkele jaren geleden een rioolkruising onder het spoor aangelegd, deze is bedoeld om kwelwater naar de singels in VCZ (Guliksebaan) af te voeren.

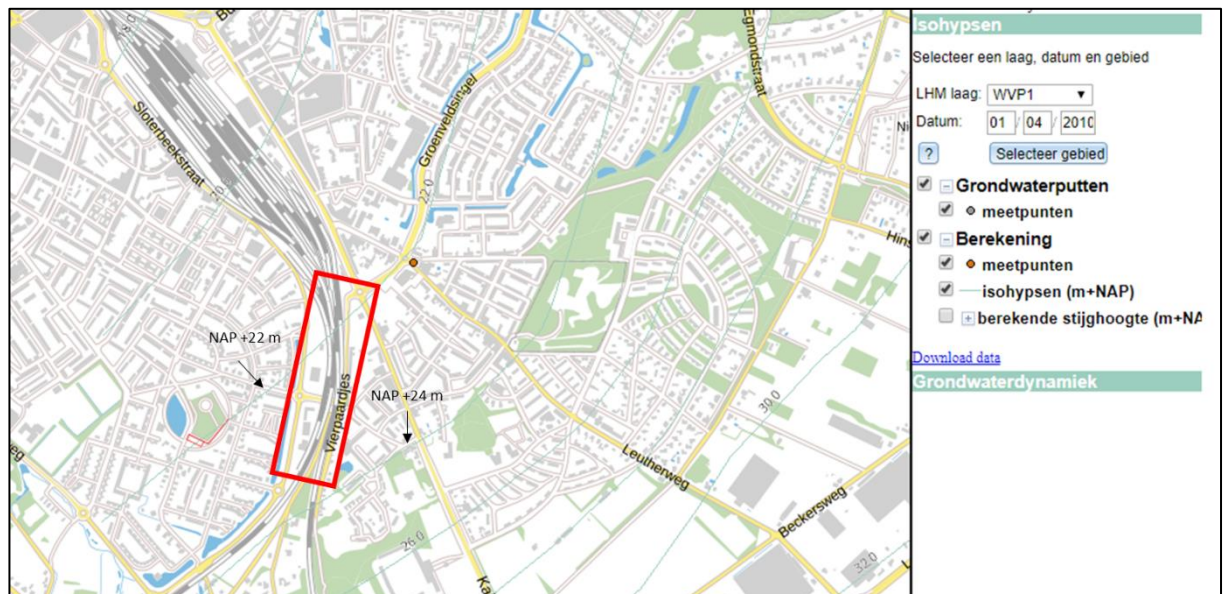
Dit kwelwater wordt aangevoerd via leidingen die parallel langs het spoor vanuit Duitsland lopen.

2.5 Grondwater

Vanuit bekende bronnen zoals DINOloket en de Grondwatertrappenkaart zijn geen revelante peilbuizen of grondwaterstanden weergegeven. In DINOloket zijn geen peilbuizen in de nabije omgeving van de werklocatie aanwezig en de Grondwatertrappenkaart is niet bruikbaar, omdat het om een bebouwd gebied gaat.

Grondwatertools

In grondwatertools is een isohypsenpatroon geplot op basis van peilbuizen in de nabije omgeving van het plangebied. Op basis van het patroon bevindt de grondwaterstand ter plaatse van het plangebied zich tussen de NAP +22 m en NAP +23 m. Over circa 360 m is het verhang van het grondwater 2 m, zoals in figuur 2.5 is weergegeven.



Figuur 2.5 Isohypsen op basis van nabijgelegen peilbuizen met in het rood het plangebied Vierpaardjes (bron: Grondwatertools)

Herijkingsrapportage (versie 001 definitief, d.d. 10 december 2018; door Gemeente Venlo)

In de herijkingsrapportage is in bijlage 1 het voorontwerp toegevoegd ('Venlo, odg. Vierpaardjes'; d.d. 10 december 2018; door Arcadis). Arcadis heeft gekeken naar de ontwerpgrondwaterstand van de werkzaamheden. Hierbij is gekeken naar de huidige grondwaterstand vanuit de rapportage van R.H. Oomen & ZN. Venlo BV. (RHDHV). RHDHV heeft rondom de werklocatie verschillende peilbuizen geplaatst, zie figuur 2.6.



Figuur 2.6 Locatie peilbuizen (brond: 'Venlo, odg. Vierpaardjes'; d.d. 10 december 2018; door Arcadis)

Uit de rapportage van RHDHV blijkt dat de freatische grondwaterstand in noordwestelijke richting stroomt. Het freatisch grondwater varieert tussen de NAP +20,8 m en NAP +21,5 m. Vanwege de variabele grondwaterhoogte en de variabele maaiveldhoogten is niet eenduidig aan te geven wat de exacte grondwaterdiepte is.

Naast de rapportage van RHDHV is ook een effectbepaling onderdoorgang Vierpaardjes (van Kragten) uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de grondwaterstand ten oosten van de spoorbaan in de periode van 2015 – 2018 fluctueert tussen de 2,5 en 3,0 m-mv.

Volgens de gemeente (mail van 21-11-2018) zijn de GHG-standen aan de westzijde NAP +20,5 m en aan de oostzijde NAP+22,0 m.

'Rapportage peilbuizen Vier Paardjes Gemeente Venlo'; d.d. 2018; door PH Oomen en Zn Venlo BV

In de periode van 14 september 2018 tot 20 september 2018 zijn ter plaatse en in de directe omgeving van de Vierpaardjes te Venlo peilbuizen geplaatst, zoals te zien is in figuur 2.6. De grondwaterstanden variëren tussen de 1,8 en 4,5 m-mv.

Ten aanzien van de tunnel zijn peilbuizen pp2 en pp7 relevant voor het verhang van de grondwaterstand. Peilbuis pp2 staat ten oosten van de tunnel en peilbuis pp7 ten westen. De grondwaterstand ter plaatse van de peilbuis pp2 staat op circa 3,3 m-mv. ten tijde van de

handmeting (NAP +21,6 m). In peilbuis pp7 staat de grondwaterstand circa 2,0 m-mv. ten tijde van de handmeting. (NAP +19,2 m) Dit betekent over een lengte van circa 220 m is het verval van de grondwaterstand rond de 2,4 m.

2.6 Vuil- en hemelwaterafvoer

In de huidige situatie is ter plaatse van de Vierpaardjes (oostzijde spoorzone) een gemengde riolering aanwezig. Aan de westzijde van de spoorzone is deels een gescheiden riolering (RWA en DWA) aanwezig en deels een gemengde riolering.

2.7 Beschermingszones en waterkeringen

Er zijn geen beschermingszones en waterkeringen in en rondom het plangebied.

3 Beleid en regelgeving

3.1 Rijksoverheid

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet richt zich op de zorg voor waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterfuncties (zoals de drinkwatervoorziening). De wet biedt de basis voor het stellen van normen ten aanzien van deze onderwerpen. Verder bevat de wet regelingen voor het beheer van water. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld. Dit resulteert in één vergunning, de Watervergunning.

De Wet gemeentelijke watertaken is onderdeel van de Waterwet. In deze Wet heeft de gemeente de zorgplicht gekregen voor:

- Het doelmatig inzamelen en verwerken van overtollig afvloeiend hemelwater;
- Het doelmatig nemen van maatregelen in openbaar gebied om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Wet milieubeheer is de derde zorgplicht voor de gemeente opgenomen. De gemeente dient zorg te dragen voor het inzamelen transporteren van stedelijk afvalwater.

Wet ruimtelijke ordening en de watertoets

De watertoets is per 1 november 2003 wettelijk verplicht (en vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening). De watertoets betekent dat ruimtelijke plannen (waaronder bestemmingsplannen) die vanaf deze datum ter inzage worden gelegd, voorzien moeten zijn van een waterparagraaf. Ruimtelijke plannen van de initiatiefnemer (bijv. gemeente of projectontwikkelaar) worden overlegd met de waterbeheerder.

In de waterparagraaf geeft de initiatiefnemer aan welke afwegingen in het plan ten aanzien van water zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant. In geval van locatiekeuzes en bij herinrichting van bestaand bebouwd gebied geeft de initiatiefnemer expliciet aan welke rol de kosten en risico's van verdroging, verzilting, overstroming en overlast hebben gespeeld bij de besluitvorming. De waterparagraaf grijpt zichtbaar terug op de afsprakennotitie en het wateradvies.

Nationaal Waterplan 2016-2021

In 2015 is het Nationaal Waterplan vastgesteld. Het plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2016-2021 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Belangrijke punten uit het nationaal waterplan zijn:

- Eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren;
- Hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren);
- Uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlaktewater.

Met deze punten zal rekening gehouden worden bij de uitvoering van de plannen.

Nationaal Bestuursakkoord Water

Met het NBW-Actueel (2008) onderstrepen het Rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten de gezamenlijke opgave om het watersysteem op zo kort mogelijke termijn en tegen de laagste maatschappelijke kosten op orde te brengen en te houden. Samenwerken is de rode draad van het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord. Een actualisatie van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2003 komt voort uit de invoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), de noodzaak tot het aanscherping van een aantal begrippen en het beschikbaar komen van nieuwe klimaatscenario's.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

3.2 Provincie Limburg

Provinciaal Omgevingsplan Limburg (2014) en Provinciaal Waterplan 2016-2021

Het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) beschrijft de visie van de provincie op het omgevingsbeleid. Het is hierbij kaderstellend. Eén van de thema's binnen het omgevingsbeleid is water. Belangrijke aandachtsgebieden hierbij zijn waterveiligheid (hoog water), wateroverlast, verdroging en natuurverlies. Om deze problemen aan te pakken, zet de provincie in op het herstel van veerkrachtige watersystemen. Water moet daarvoor voldoende ruimte in ontwikkelingen hebben. In het Provinciaal Waterplan 2016-2021 zijn deze thema's geconcretiseerd.

3.3 Waterschap Limburg

Waterbeheerplan 2016-2021 – Water in beweging

In het waterbeheerplan legt het waterschap vast op welke wijze de waterkeringen en het regionale watersysteem op orde worden gebracht en gehouden. Belangrijke randvoorwaarden hierbij zijn onder meer klimaatverandering en de bevolkingsontwikkeling. Water in dienst van de samenleving is hierbij een belangrijke pijler. Het waterbeheerplan schetst vooral de kaders waarbinnen het waterschap de doelen, de werkwijze en de organisatie vorm geeft.

Voor het regionale watersysteem wordt enerzijds benoemd welke maatregelen nodig zijn om wateroverlast vanuit de beken te voorkomen. Verder is voldoende grond- en oppervlaktewater voor bijvoorbeeld landbouw en natuur een vereiste. Hiervoor wordt enerzijds invulling gegeven aan de maatregelen die in het Nieuw Limburgs Peil zijn benoemd. Hiervoor wordt in overleg met de terreinbeheerders gezocht naar een optimale inrichting van het peilbeheer op perceelsniveau. Ook het Deltaplan Hoge Zandgronden is een belangrijk traject waarbij kansrijke maatregelen tegen droogte worden ontwikkeld tot gebiedsgerichte adaptiestrategieën. Door in het dagelijkse peilbeheer te sturen op mogelijke droogte of zware neerslag door water tijdig te bufferen of juist uit te laten, wordt overlast ook beter voorkomen.

Keur 2019

De keur is een verordening van het waterschap, waarin regels zijn opgenomen die gelden voor het door het waterschap beheerde waterkeringen, watersysteem en de bijbehorende waterstaatswerken. De Keur omvat Algemene Regels waarmee wordt omschreven voor welke handelingen geen vergunning benodigd is. Wanneer niet aan de algemene regels wordt voldaan, kan middels een vergunning toestemming voor de betreffende handelingen worden aangevraagd.

Op 1 april 2019 is de nieuwe keur van Waterschap Limburg officieel in werking getreden. De belangrijkste verandering is de aanscherping van de regels voor het lozen van regenwater bij de realisatie van verharde terreinen en gebouwen. Vanwege de klimaatverandering en het voorkomen van wateroverlast is het nodig is om bij deze ontwikkelingen fors meer buffercapaciteit te vragen.

De realisatie van nieuw verhard oppervlak moet dan ook waterneutraal worden uitgevoerd. Dit betekent dat de aanvrager voldoende compenserende maatregelen moet nemen, zodat het oppervlaktewatersysteem na realisering van de verharding niet zwaarder wordt belast dan voordien. Dit kan onder andere bereikt worden door het graven van hemelwaterbuffers of het aanleggen van wadi's. De aanvrager moet bij de aanvraag zelf aangeven op welke manier en waar hij de compensatie gaat maken. Hiermee wordt het functioneren van het watersysteem als geheel gediend (grondwater en oppervlaktewater) en wordt het risico op wateroverlast beperkt.

3.4 Gemeente Venlo

Gemeentelijk rioleringsplan Venlo 2014-2023

In het rioleringsplan wordt invulling gegeven aan de rioleringszorg. Het betreft een visie en strategie voor de lange termijn. De gemeente heeft 5 doelen opgesteld voor de komende planperiode:

- 1 Doelmatige inzameling van het binnen gemeentelijk gebied geproduceerd stedelijk afvalwater;
- 2 Doelmatige inzameling en verwerking van afvloeiend afvalwater;
- 3 Beperken van structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming in het openbaar gemeentelijk gebied;
- 4 Het transport van het ingezamelde water naar een geschikt lozingspunt/verwerkingspunt; waarbij:
 - Ongewenste emissies naar oppervlaktewater, bodem, grondwater worden zoveel mogelijk voorkomen;
 - Zo min mogelijk overlast voor de omgeving wordt veroorzaakt (in de breedste zin van het woord);
- 5 Doelmatig beheer en nastreven van duurzaamheid.

Ten aanzien van nieuwe situaties heeft de gemeente een beslisboom afkoppelen opgesteld, 'hoe met hemelwater om te gaan in nieuwe situaties'. Voor nieuwbouw geldt dat afvalwater en hemelwater gescheiden ingezameld dient te worden. Bij ruimtelijke ontwikkelingen met een uitbreiding van meer dan 2.000 m² verhard oppervlak, dient overleg plaats te vinden met de gemeente, waterbeheerder(s) en initiatiefnemer. De waterhuishouding dient te voldoen aan een programma van eisen, waarin in ieder geval een centrale infiltratievoorziening gerealiseerd dient te worden voor de afvoer van hemelwater. De voorziening dient te voldoen aan T=10 jaar bui (50

mm in 27,3 uur). Een T=100 jaar bui (84 mm in 48 uur) mag geen overlast veroorzaken voor derden.

4 Randvoorwaarden

4.1 Waterschap Limburg

Tussen 21 januari 2020 en 5 februari 2020 is mailcontact geweest met waterschap Limburg. Het waterschap geeft de volgende aspecten aan waar rekening mee dient te worden gehouden.

- 1) Circa 10% van het plangebied dient gereserveerd te worden voor water;
- 2) Rekening houden met hoogteverschillen in het plangebied en de omgeving;
- 3) Uitvoeren van bodem- en infiltratieonderzoek en het bepalen van de grondwaterstand;
- 4) Toepassen van voorkeursvolgorde voor de waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren);
- 5) Toepassen van voorkeursvolgorde voor de waterkwantiteit (hergebruik, vasthouden, bergen, afvoeren naar oppervlaktewater, afvoeren naar gemengd of DWA-riolering;
- 6) Toepassen voorkeustabel afkoppelen (maatwerk per situatie met bij voorkeur toepassen van bovengrondse waterhuishoudkundige voorzieningen;
- 7) Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren (100 mm per etmaal voor Noord-Limburg (ten noorden van Sittard) en 80 mm per 2 uur voor Zuid-Limburg met een beschikbaarheid van de gehele berging binnen 24 uur);
- 8) Beheer en onderhoud regelen;
- 9) Watersysteem verankeren in het bestemmingsplan.

Hierbij is aangegeven dat met name het afvoeren van het hemelwater afkomstig van verharding dient te voldoen aan een bui van 100 mm per etmaal. Hierbij dient het water zoveel mogelijk binnen het plangebied verwerkt te worden en schoon aangeleverd te worden.

Ten aanzien van de onderdoorgang heeft het waterschap aangegeven dat waarschijnlijk een bronnering noodzakelijk zal zijn. Voor het (tijdelijk) onttrekken en lozen van grondwater is op grond van de Waterwet een vergunning vereist. Daarnaast dient de invloed na realisatie van de onderdoorgang op de omgeving inzichtelijk gemaakt worden.

4.2 Gemeente Venlo

Op 29 januari 2020 is mailcontact geweest met de beleidsmedewerker stedelijk waterbeheer van de gemeente Venlo. De gemeente geeft de volgende aspecten aan waar rekening mee dient te worden gehouden.

Op het gebied van water en klimaatadaptatie spelen bij de watertoets van het project ondertunneling spoor Vierpaardjes een aantal zaken zoals hierna genoemd.

- 1) Toets grondwater
- 2) Afkoppelen regenwater
- 3) Aanpassing bestaand rioolstelsel
- 4) Afvoer oppervlaktewater
- 5) Extreem weer

Uitgangspunt is het realiseren van een robuust watersysteem. Vanuit rioolbeheer en rekening houdend met klimaatadaptatie geldt een voorkeursvolgorde voor het omgaan met hemelwater. Volgens de trits vasthouden, bergen en gedoseerd afvoeren. Daarnaast geldt het principe van

schoonhouden en schoon maken. Afvoer op de gemeentelijke riolering is alleen in uitzonderlijke gevallen onder voorwaarden mogelijk.

1) Toets grondwater

Ten aanzien van de toets grondwater geldt: Realisatie van de tunnel heeft mogelijk invloed op de grondwaterstromingen. De tunnel mag geen grondwaterstandverhogende of verlagende effecten hebben naar de omgeving. Hiertoe zijn anders maatregelen benodigd of een aanpassing van het ontwerp.

Bij het ontwerp van de tunnel dienen ook aspecten als kwelwateroverlast en opdrijven te worden meegenomen zowel voor de realisatiefase als voor de eindfase.

2) Afkoppelen regenwater

Voor het plan en de aansluiting op de riolering geldt de beslisboom afkoppelen regenwater (zie bijlage 1).

Voor de tunnel en de nieuwe verharding in de eindsituatie geldt totaal gezien minimaal afvoer eis A, aangezien oppervlaktewater in de nabijheid is, of minimaal bergingseis 3. Vanuit klimaatadaptatie dient een piekbui van 60 mm/uur binnen het plangebied te worden geborgen en na berging te infiltreren in de bodem en of vertraagd naar het oppervlaktewater afvoeren. Voor het lozen op oppervlaktewater gelden de eisen van de oppervlaktewaterbeheerder. Voor het drooghouden van de tunnel en toeritten zie punt 3 en 5.

3) Aanpassing bestaand rioolstelsel

Het bestaande riool ter plaatse van het beoogde tunnel tracé dient te worden omgelegd en aangepast. Hiertoe is een nieuw rioolontwerp benodigd waarbij het regenwater van het riool dient te worden afgekoppeld. Dit vraagt om extra bergingsruimte hiervoor zoals omschreven bij 2 en compensatie voor pompdebiet ten behoeve van het drooghouden en of begaanbaar houden zonder overlast van de tunnel.

Het riool stelsel aan de oostzijde van het spoor (Vierpaardjes) is een gemengd rioolstelsel. Aan de west zijde van het spoor is deels een gescheiden rioolstelsel (RWA en DWA) en deels een gemengd rioolsysteem aanwezig.

4) Oppervlaktewater

Ter plaatse van de Vierpaardjes is enkele jaren geleden een rioolkruising onder het spoor aangelegd, deze is bedoeld om kwelwater naar de singels in VCZ (Guliksebaan) af te voeren. Dit kwelwater wordt aangevoerd via leidingen die parallel langs het spoor vanuit Duitsland lopen.

Uit het ontwerp blijkt dat ook een gedeelte van het oppervlaktewater aan de westzijde langs de Gulickse baan vanwege de nieuwe rotonde mogelijk wordt versmald. Hiertoe is mogelijk compensatie van de waterberging benodigd en dient de doorstroming te worden gewaarborgd. De waterpartij is conform de legger van het waterschap Limburg onderdeel van de (secundaire watergang) Zwijnsbergbeek.

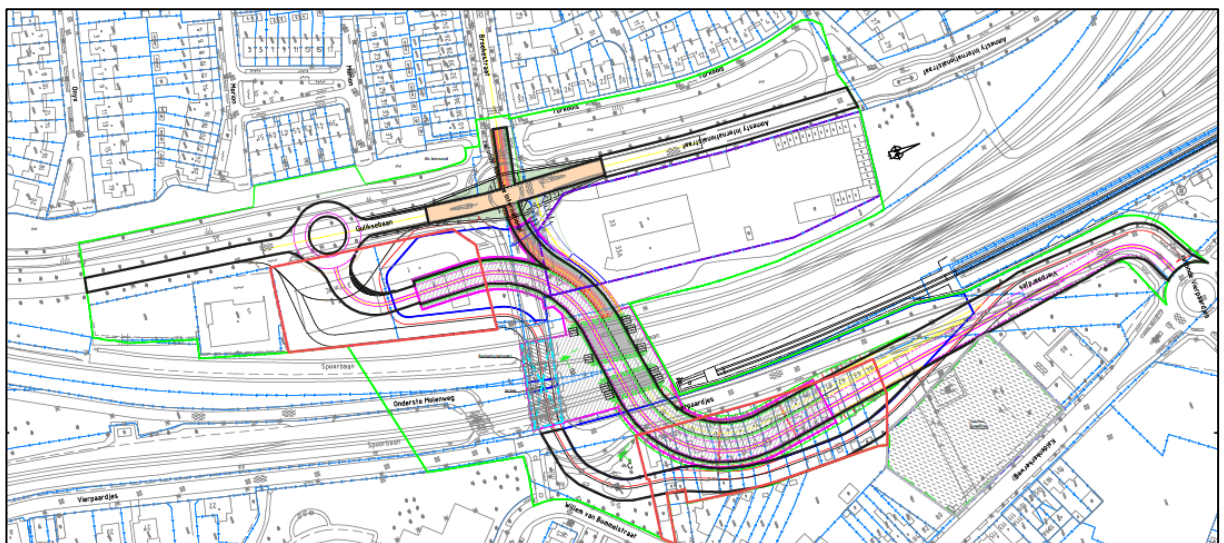
5) Extreem weer

Het ontwerp dient klimaatproof te zijn. Met het oog op de voorspelde klimaatontwikkelingen nemen de neerslagextremen toe. Het drooghouden en of begaanbaar houden van de tunnel zonder overlast tijdens hevige neerslag is daarbij een extra aandachtspunt.

Vanuit het oogpunt van bereikbaarheid kan bepaald worden wat de maximaal toelaatbare kans op inundatie van de tunnel mag zijn. Het ontwerp zal hierop moeten worden afgestemd. Dit heeft mogelijk consequenties voor het rioolontwerp of het omgaan met regenwater (zoals genoemd onder 2 en 3).

5 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt een tunnelbuis gerealiseerd. Hierbij worden een rij woningen aan de oostzijde van de spoorweginvalsgang gesloopt. Voor de ontsluiting aan de westzijde van het spoor geldt dat ten tijden van het schrijven van dit onderzoek nog een drietal varianten worden onderzocht: Variant 1 T-kruising, Variant 2 ovonde en variant 3 rotonde (zie bijlage 3). In dit onderzoek is de worst-case variant onderzocht, dat is de variant 3 waarin het verhard oppervlak het minste afneemt. De nieuwe weg met tunnel is in het zwart weergegeven (zie figuur 5.1). De verhardingssituatie van het gebied verandert vanwege de verplaatsing van de rotonde, realiseren van de tunnelbuis en de sloop van de rijtjeshuizen. In de toekomstige situatie zal het percentage verhard van circa 63% naar 61% zakken en zal het percentage onverhard binnen het plangebied toenemen van 37% naar 39%.



Figuur 5.1: Toekomstige situatie binnen spoorwegtunnel Vierpaardjes te Venlo (bron: Ondertunneling Vierpaardjes; d.d. 03 juli 2019; kenmerk 286500; tekening 101)

5.1 Watersysteem

In het ontwerp is te zien dat aan de westzijde langs de Guliksebaan het oppervlaktewater wordt versmald. Hiervoor is compensatie benodigd en dient de doorstroming te worden gewaarborgd. Na compensatie dient het plangebied conform de gemeente een piekbui van 60 mm/uur te kunnen bergen en conform het waterschap een bui van 100 mm/etmaal, waarbij zoveel mogelijk binnen het plangebied wordt geborgen.

Ten aanzien van het overige plangebied wordt geen oppervlaktewateroppervlak vermindert en neemt per saldo het verhard oppervlak af. Derhalve is verder geen noodzaak om compensatie ten aanzien van verhard oppervlak uit te voeren.

Ten behoeve van het ontwerp van de onderdoorgang dienen ook aspecten als kwelwateroverlast en opdrijven te worden meegenomen zowel voor de realisatiefase als voor de eindfase.

Daarnaast dient het ontwerp klimaatproof te zijn. Met het oog op de voorspelde klimaatontwikkelingen nemen de neerslagextremen toe. Het drooghouden en of begaanbaar houden van de tunnel zonder overlast tijdens hevige neerslag is daarbij een extra aandachtspunt.

Vanuit het oogpunt van bereikbaarheid kan bepaald worden wat de maximaal toelaatbare kans op inundatie van de onderdoorgang mag zijn. Het ontwerp zal hierop moeten worden afgestemd. Dit heeft mogelijk consequenties voor het rioolontwerp of het omgaan met regenwater.

5.2 Waterkwaliteit

Ten aanzien van hemelwater dient deze conform de beslisboom van de gemeente Venlo te gebeuren (zie bijlage 1).

Voor de ondergang en de nieuwe verharding in het plangebied geldt minimaal afvoer eis A van de beslisboom, vanwege het in de nabijheid hebben van oppervlaktewater. Bergingseis 3 kan hiervoor ook gebruikt worden.

Vanuit klimaatadaptatie dient een piekbui van 60 mm/uur binnen het plangebied te worden geborgen en na berging te infiltreren in de bodem en of vertraagd naar het oppervlaktewater afgevoerd te worden.

Voor het lozen op oppervlaktewater gelden de eisen van de oppervlaktewaterbeheerder (waterschap Limburg).

5.3 Grondwater

De geplande onderdoorgang heeft een maximale diepte van 7,7 m-mv. Het grondwaterniveau varieert zoals in paragraaf 2.5 aangegeven tussen de 1,8 en 4,5 m-mv. Dit betekent dat de tunnel in het grondwater komt te liggen. Op basis van paragraaf 2.5 stroomt het grondwater in noordwestelijke richting. Het verhang over circa 220 m van het grondwater is circa 2,4 m.

Impactanalyse onderdoorgang Spoorzone Vierpaardjes

Op basis van de lokale geohydrologische omstandigheden (zoals bovenstaand beschreven en in hoofdstuk 2) is de impactanalyse van de nieuwe onderdoorgang gemaakt. Vervolgens is bepaald wat de invloed van de aanleg van de onderdoorgang op de grondwaterstroming is.

Door de aanleg van de onderdoorgang wordt de stroming in een deel van het eerste watervoerend pakket beperkt. Hierdoor kan lokaal een effect op de stijghoogte in het watervoerend pakket en in de freatische grondwaterstand optreden. Voor de impactanalyse is de verwachte opstuwing stroomopwaarts van de onderdoorgang en de verwachte verlaging stroomafwaarts van de onderdoorgang in de worst-case situatie bepaald. Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Doorlatendheid van het watervoerend pakket	25 m/dag
Verhang van de grondwaterstand	2 m / 360 m, 2,4 m / 220 m, en 2,6 m / 350 m
Dikte van het watervoerend pakket	16 m
Onderkant constructie onderdoorgang	NAP +14,8 m

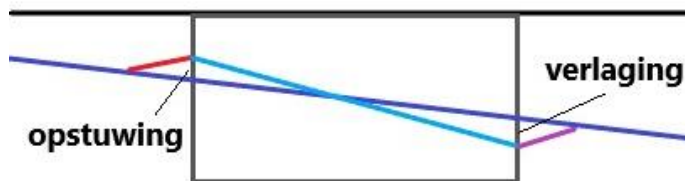
Breedte onderdoorgang haaks op stromingsrichting 50 m (worst-case)

Vanwege het gering aantal grondwaterstandgegevens zijn, ten aanzien van het verhang, verschillende situaties doorgerekend.

In figuur 5.2 is het principe van opstuwing en verlaging van grondwater afgebeeld. Het grondwater stroomt in de afbeelding van links naar rechts. De stroming na het aanbrengen van de constructie in de ondergrond blijft gelijk. Echter neemt het verhang ter hoogte van de constructie toe. Hierdoor ontstaat stroomopwaarts van de constructie opstuwing en stroomafwaarts van de constructie een verlaging van de grondwaterstand.

De stroomsnelheid van het grondwater (q) wordt berekend met de formule $q = H * k * i$. Waar i het verhang is, k de doorlatendheid en H de dikte van het watervoerend pakket. In de nieuwe situatie zal de H (dikte van het watervoerend pakket) kleiner worden vanwege de aanwezigheid van de onderdoorgang. Derhalve wordt het verhang rondom de onderdoorgang groter.

De stroomsnelheid blijft in de nieuwe situatie hetzelfde, maar het verhang verandert. De verandering van het verhang is de opstuwing en de verlaging die in de toekomstige situatie optreedt. De berekening is in bijlage 2 opgenomen.



Figuur 5.2 Principe opstuwing en verlaging grondwater door een constructie

Eindsituatie

Op basis van de uitgangspunten en de principes van opstuwing en verlaging is bepaald dat de totale grondwaterstandverandering over de totale breedte van de onderdoorgang (circa 50 m in de worst-case situatie), tussen de 0,45 en 0,85 m bedraagt (direct naast de onderdoorgang). De helft hiervan treedt op als opstuwing stroomopwaarts en de andere helft als verlaging stroomafwaarts.

De opstuwing en verlaging die optreedt valt buiten de droogleggingseis van 1,0 m-mv. van het Waterschap. De ophoging en verlaging direct naast de onderdoorgang is maximaal 0,43 m ($0,85/2,0$ afgerond) en de grondwaterstand is maximaal 1,8 m-mv. Derhalve blijft een drooglegging van minimaal 1,37 m-mv in stand.

De opstuwing bevindt zich aan de oostzijde van de onderdoorgang en de verlaging aan de westzijde (stromingsrichting grondwater noordwestelijk).

Na de realisatie worden door deze minimale verandering in de stijghoogte geen negatieve gevolgen direct naast de onderdoorgang verwacht.

Realisatiefase

Bij de realisatiefase dient bemaling te worden ingezet om de werkzaamheden in den droge uit te voeren. Om de grootte en de duur van de bemaling te bepalen, dient een bemalingsadvies opgesteld te worden, hierbij is het mogelijk dat ten aanzien van de grondwateronttrekking een vergunning noodzakelijk is. Tevens dienen de risico's voor onder andere het opdrijven van de tunnel en effecten op de omgeving in beeld worden gebracht (ten tijde van realisatie en na daarna).

5.4 Vuil- en hemelwaterafvoer

De bestaande riolering ter plaatse van de onderdoorgang dient te worden omgelegd en aangepast. Hiertoe is een nieuw rioolontwerp benodigd waarbij het hemelwater van de riolering dient te worden afgekoppeld. Dit vraagt om extra bergingsruimte en een compensatie van het pompdebiet ten behoeve van het drooghouden en of begaanbaar houden zonder overlast in de onderdoorgang.

5.5 Beschermingszones en waterkeringen

Het plangebied valt niet binnen beschermingszone en ligt niet dicht bij waterkeringen, waardoor hierop geen effecten te verwachten zijn.

6 Waterparagraaf

Aanleiding

De gemeente Venlo is voornemens een onderdoorgang te realiseren ter plaatse van de spoorwegovergang Vierpaardjes te Venlo. Hierbij wordt de bestaande spoorwegovergang vervangen door een onderdoorgang en wordt de rotonde aan de Broekstraat en de Guliksebaan in zuidelijke richting verplaatst. Daarnaast wordt de rij woningen aan de oostzijde van de spoorzone gesloopt, waar de reconstructie van de straat Vierpaardjes plaats zal vinden.

Locatie

Het plangebied is ten zuiden van de Maas gelegen in de zuidoost hoek van de gemeente Venlo. De werkzaamheden vinden plaats aan de straten Vierpaardjes, Broekstraat en Guliksebaan. Het totale plangebied heeft een oppervlakte van circa 46.000 m², waarvan circa 63% verhard is en 37% onverhard.

Doel

De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerders (in dit geval Waterschap Limburg en de gemeente Venlo) met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium.

Huidige situatie

Het maaiveld ter plaatse van het plangebied varieert tussen de NAP +21,4 m en NAP +23,8 m conform gegevens van de opdrachtgever. Op basis van het Actuele Hoogtebestand Nederland varieert het maaiveld tussen de NAP +21 m en NAP +24 m. De geohydrologische opbouw bestaat uit een watervoerend pakket tot circa NAP +4,5 m (Formaties van Beegden en Peizen en Waalre). Rondom het plangebied zijn een drietal watergangen aanwezig waarvan de Zwijsbergbeek direct aan de westzijde van het plangebied stroomt. Op basis van gegevens van het waterschap blijkt dat ten aanzien van de watergangen gewerkt wordt met een gemiddeld peil per natte of droge toestand. Hiervoor wordt in bebouwingskernen (vloer- of bouwpeil) een drooglegging van 1,0 m-mv. gehanteerd in zowel de winter- als de zomersituatie.

In de huidige situatie is ter plaatse van de Vierpaardjes (oostzijde spoorzone) een gemengde riolering aanwezig. Aan de westzijde van de spoorzone is deels een gescheiden riolering (RWA en DWA) aanwezig en deels een gemengde riolering.

Toekomstige situatie

De gemeente Venlo is voornemens een onderdoorgang ter plaatse van de spoorzone te realiseren, de rotonde aan de Broekstraat en Guliksebaan in zuidelijke richting te verplaatsen en de huizen ten oosten van de spoorzone te slopen, om derhalve een wegreconstructie aan de Vierpaardjes uit te voeren. Bij de herontwikkeling neemt het verhard oppervlak met circa 2% af en het onverhard oppervlak met 2% toe.

In het ontwerp is daarnaast ook te zien dat ter plaatse van de nieuwe rotonde het oppervlaktewater wordt versmald. Hiervoor is compensatie benodigd en dient de doorstroming van het oppervlaktewater te worden gewaarborgd.

Ten behoeve van het ontwerp van de onderdoorgang dienen ook aspecten als kwelwateroverlast en opdrijven te worden meegenomen zowel voor de realisatiefase als voor de eindfase.

Daarnaast dient het ontwerp klimaatproof te zijn. Met het oog op de voorspelde klimaatontwikkelingen nemen de neerslagextremen toe. Het drooghouden en of begaanbaar houden van de tunnel zonder overlast tijdens hevige neerslag is daarbij een extra aandachtspunt. Het watersysteem dient conform eisen van de gemeente een piekbui van 60 mm/uur te kunnen bergen en na bergen te infiltreren in de bodem en of vertraagd naar het oppervlaktewater af te voeren. Vanuit waterschap Limburg is aangegeven dat rekening dient te worden gehouden met een bui van 100 mm/etmaal.

Vanuit het oogpunt van bereikbaarheid kan bepaald worden wat de maximaal toelaatbare kans op inundatie van de tunnel mag zijn. Het ontwerp dient te worden afgestemd met de gemeente. Dit heeft mogelijk consequenties voor het rioolontwerp of het omgaan met regenwater.

Vuil- en hemelwaterafvoer

De bestaande riolering ter plaatse van de onderdoorgang dient te worden omgelegd en aangepast. Hiertoe is een nieuw rioolontwerp benodigd waarbij het regen van de riolering dient te worden afgekoppeld. Dit vraagt om extra bergingsruimte en een compensatie voor het pompdebiet ten behoeve van het drooghouden en of begaanbaar houden zonder overlast in de onderdoorgang.

Grondwater

De geplande onderdoorgang heeft een maximale diepte van 7,7 m-mv. Het grondwaterniveau varieert zoals in paragraaf 2.5 aangegeven tussen de 1,8 en 4,5 m-mv. Dit betekent dat de tunnel in het grondwater komt te liggen. Op basis van paragraaf 2.5 stroomt het grondwater in noordwestelijke richting. Het verhang in het plangebied is op basis van de huidige grondwatergegevens onduidelijk. Derhalve zijn een drietal situaties gebruikt:

- 2 m over 360 m, op basis van Grondwatertools;
- 2,4 m over 220 m, op basis van Rapportage peilbuizen Vier Paardjes Gemeente Venlo, door PH Oomen en Zn Venlo BV;
- 2,6 m over 350 m, op basis van Rapportage peilbuizen Vier Paardjes Gemeente Venlo, door PH Oomen en Zn Venlo BV.

Eindsituatie

Op basis van de uitgangspunten en de principes van opstuwing en verlaging is bepaald dat de totale grondwaterstandverandering over de totale breedte van de onderdoorgang (circa 50 m in de worst-case situatie), tussen de 0,45 en 0,85 m bedraagt. De helft hiervan treedt op als opstuwing stroomopwaarts en de andere helft als verlaging stroomafwaarts.

De opstuwing bevindt zich aan de oostzijde van de onderdoorgang en de verlaging aan de westzijde (stromingsrichting grondwater noordwestelijk).

Na de realisatie worden door deze verandering in de stijghoogte geen negatieve gevolgen direct naast de onderdoorgang verwacht.

Realisatiefase

Bij de realisatiefase dient bemaling te worden ingezet om de werkzaamheden in den droge uit te voeren. Om de grootte en de duur van de bemaling te bepalen, dient een bemalingsadvies opgesteld te worden, hierbij is het mogelijk dat ten aanzien van de grondwateronttrekking een vergunning noodzakelijk is. Tevens dienen de risico's voor onder andere het opdrijven van de tunnel en effecten op de omgeving in beeld worden gebracht (ten tijde van realisatie en daarna).

Waterkwaliteit

Ten aanzien van hemelwater dient deze conform de beslisboom van de gemeente Venlo te gebeuren. Voor de ondergang en de nieuwe verharding in het plangebied geldt minimaal afvoer eis A van de beslisboom, vanwege het in de nabijheid hebben van oppervlaktewater.

Bergingseis 3 kan hiervoor ook gebruikt worden.

Vanuit klimaatadaptatie dient een piekbui van 60 mm/uur binnen het plangebied te worden geborgen en na berging te infiltreren in de bodem en of vertraagd naar het oppervlaktewater afvoeren.

Voor het lozen op oppervlaktewater gelden de eisen van de oppervlaktewaterbeheerder (waterschap Limburg). Daarnaast toetst waterschap Limburg nog aan de volgende aspecten waar rekening mee dient te worden gehouden:

- Toepassen van voorkeursvolgorde voor de waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren);
- Toepassen van voorkeursvolgorde voor de waterkwantiteit (hergebruik, vasthouden, bergen, afvoeren naar oppervlaktewater, afvoeren naar gemengd of DWA-riolering;

Beschermingszones en waterkeringen

Het plangebied valt niet binnen beschermingszone en ligt niet dicht bij waterkeringen, waardoor hierop geen effecten te verwachten zijn.

Bijlage 1 Beslisboom afkoppeling riool gemeente Venlo

Bijlage 1 Beslisboom afkoppeling riool gemeente Venlo

Geachte lezer,

Inleiding

Voor u ligt de zogenaamde afkoppel-beslisboom van de Gemeente Venlo. De afkoppelbeslisboom is een stappenplan, bedoeld als hulpmiddel om te bepalen welke eisen er gelden voor de omgang met hemelwater bij de aanvraag van een omgevingsvergunning (voor de activiteit 'bouw'), en of een aanvraag voor een rioolaansluiting.

De basis voor dit stappenplan ligt bij de beleidsdoelstellingen die in het Gemeentelijk Rioleringsplan Venlo 2008-2017 (GRP+) zijn omschreven en in paragraaf 3.4 verder zijn uitgewerkt.

De gestelde eisen dragen bij om te voldoen om die doelstellingen te behalen en zo het gemeentelijke stelsel toekomstbestendig te maken. Door onder andere in te spelen op voorspelde klimaatontwikkelingen, waartoe we in de toekomst rekening dienen te houden met intensievere regenbuien. Regenwater is relatief schoon en hoeft niet te worden gezuiverd. Infiltratie in de bodem van regenwater vermindert de verdroging, houdt het grondwater op peil en zorgt dat er minder water te snel naar de beken en de Maas loop. Tot slot zal de kwaliteit van het oppervlakte water schoner worden doordat er tijdens extreme buien minder rioolwater via noodoverlaten overstorten op de beken en de Maas.

Structuur

Het stappenplan is opgebouwd uit een vijftal modules, te weten; [1]Bepaling omgang hemelwater, [2]Eisen m.b.t. het afvoeren van hemelwater, [3]Toename verhard oppervlak, [4]Situatie wijzigen zonder toename verhard oppervlak en [5]Aanvullende eisen noodoverlaten/leegloopvoorzieningen.

In module [1] wordt de lokale situatie bepaald, deze is van grote invloed op de verdere stappen. De aanwezigheid van oppervlaktewater is van belang wanneer een voorziening (infiltratie en/of berging) niet inpasbaar is op het terrein. Hemelwater kan dan overstorten of afvoeren [2] naar het oppervlakte water, hierbij worden wel door de beheerder aanvullende eisen gesteld.

Verder is het van belang in hoeverre de bestaande verhardingssituatie zal wijzigen. Het realiseren van een terrasoverkapping [4] heeft een andere impact heeft dan het bouwen van een loods in een weiland [3], hiervoor gelden dus andere eisen. Indien er, wat betreft verhard oppervlak, geen vergroting plaats vindt dan worden er wel degelijk bergingseisen gesteld [4]. In module [5] zijn de aanvullende eisen beschreven voor het toepassen van een noodoverlaat en/of leegloopvoorziening.

Conclusie Bergingseis

De conclusie is telkens een gestelde bergingseis. De bergingseisen bevatten een bepaalde theoretische bui bv $T=2$, deze bui komt gemiddeld 1 keer in de 2 jaar voor, de bui $T=100$ gemiddeld 1 keer per 100 jaar. Deze buien hebben een bepaalde hoeveelheid hemelwater die valt in een bepaalde tijd. Op deze theoretische buien worden voorzieningen gedimensioneerd, er wordt dan berekend hoeveel water in de voorziening geborgen moet worden voordat deze zal overlopen. Om materiële schade te voorkomen vragen we u door te (laten) rekenen wat de gevolgen zijn bij een extreme bui $T=100$. Hiermee kunnen wellicht bepaalde keuzes gemaakt worden om schade te voorkomen.

Bij uw vergunningaanvraag dient u, aan te tonen welke stappen u heeft doorlopen en wat de bergingseis(en) is/zijn. Op basis van de bergingseis dient u dan een principe ontwerp van een voorziening aan te leveren. Dit ontwerp zal worden getoetst door de Gemeente Venlo en/of oppervlaktewaterbeheerder.



Detailbeschrijving

Module [5] omschrijft de aanvullende eisen ten aanzien van een noodoverlaat. Deze noodoverlaat treedt in werking wanneer de voorziening volledig is gevuld en het blijft regenen. Bij bergingseis 4 is er geen overlaat, bijvoorbeeld omdat de kosten voor het aansluiten van een overlaat duurder is dan het vergroten van de voorziening.

Het zichtbaar maken van een overlaat (bovengrondse afstroming) heeft de voorkeur, zodat slecht werkende voorzieningen eerder opgemerkt worden. Overlaten worden bij voorkeur aangesloten op oppervlaktewateren zoals vijvers, beken of de maas, dit om de piek zo snel mogelijk te lozen, aangezien het gemeentelijke stelsel tijdens pieken waarschijnlijk ook zwaar belast is.

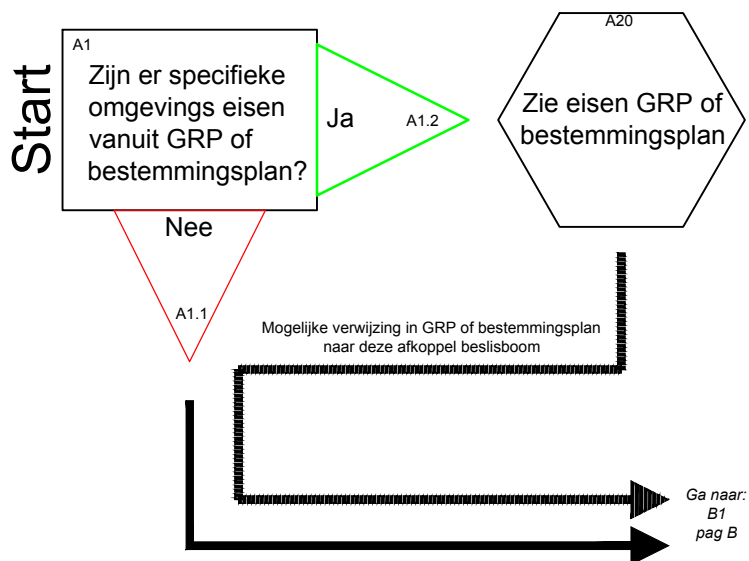
Tot slot wordt er een onderscheid gemaakt tussen een bergingsvoorziening en een infiltratievoorziening. Een infiltratievoorziening is een “bak” met doorlatende wanden waardoor het water in de bodem kan infiltreren. De hoeveelheid water welke kan infiltreren is onder andere afhankelijk van de bodemdoorlatendheid (k-waarde), deze verschilt per locatie. Een bergingsvoorziening, toegepast bij een lage bodemdoorlatendheid, is strikt genomen een gesloten “bak” met een gedoseerde afvoer (max. 1 liter per seconde per hectare), in de praktijk kan deze “bak” met doorlatende wanden uitgevoerd worden zodat er wel wat water geïnfiltreerd kan worden.

Afkoppel beslisboom Gemeente Venlo

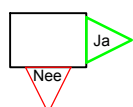
Versie 1.01
april 2012

Digitale versie van dit bestand is te downloaden op:

<http://www.venlo.nl/algemeen/Documents/riool/beslisboom-afkoppeling-riool.pdf>



Leeswijzer



Vraag met ja / nee keuze



Tussentijdse conclusie



Vervolg procedure
Potentieel vervolg
Tracject codering

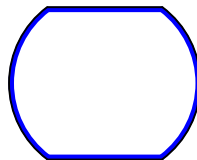
B5.1



Eindconclusie met verwijzing naar eis



Eindkeuze evt. met verwijzing naar eis



Samenvatting van gestelde eis

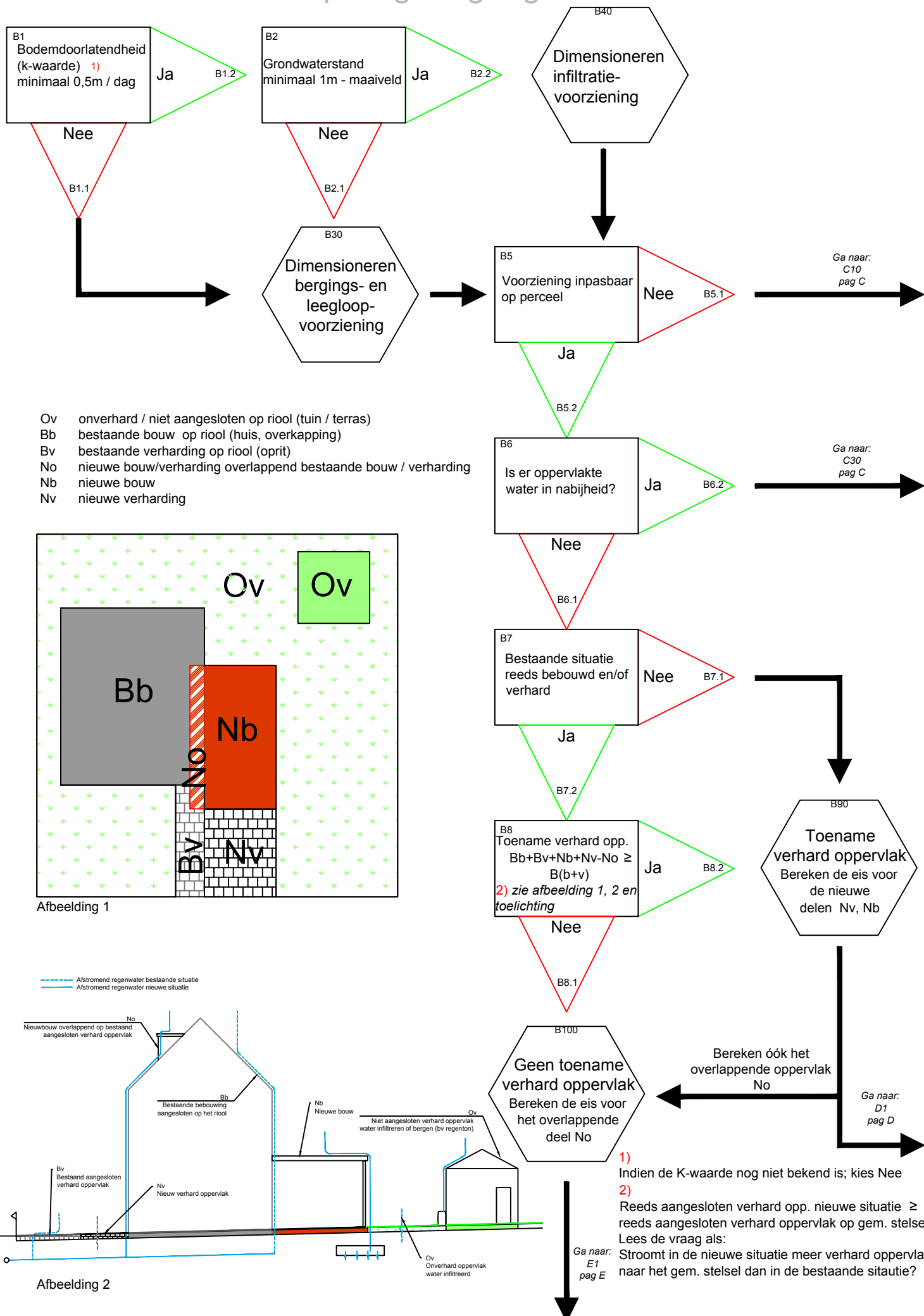
Toelichting

* Statische berging = netto inhoud van de berging

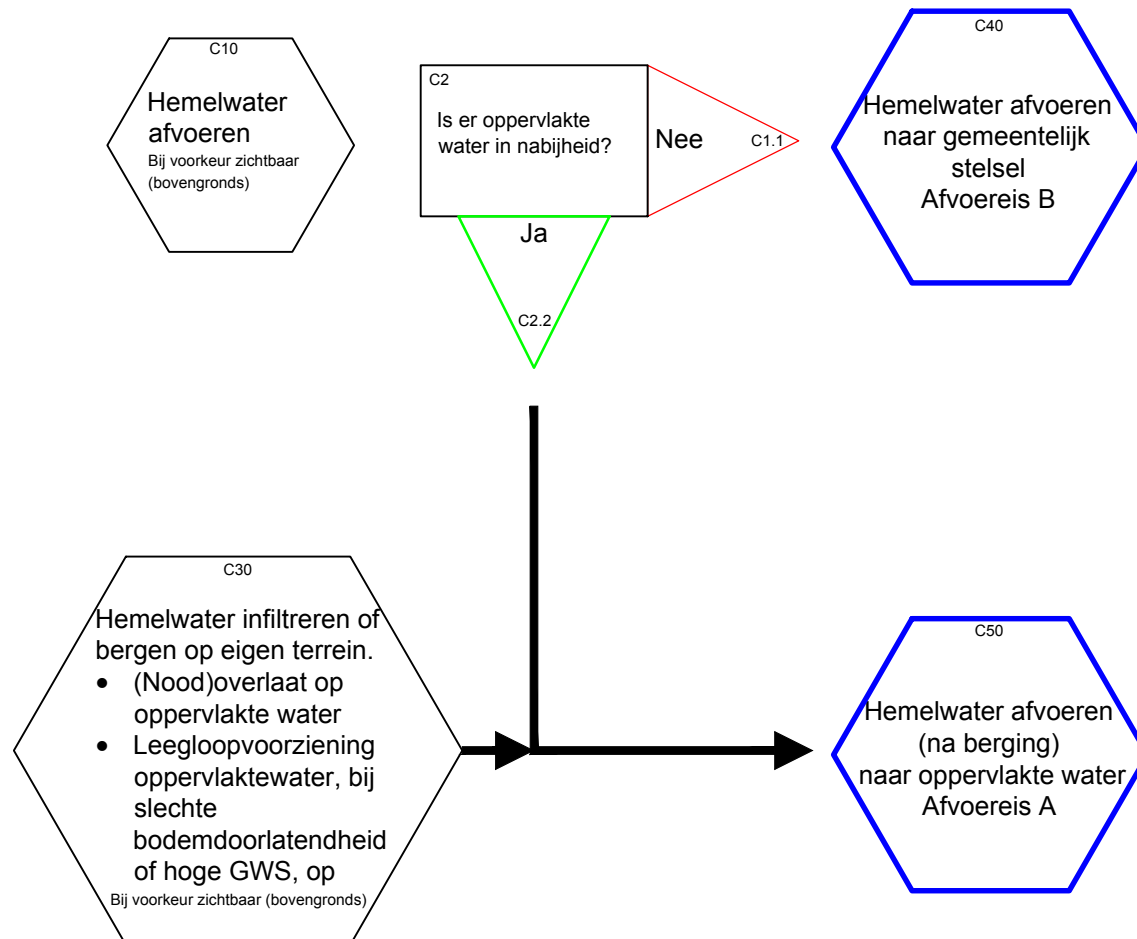
** Dynamisch berging = netto inhoud van de berging vermindert met de leegloop als gevolg van infiltratie / leegloopvoorziening over de bijbehorende tijdseenheid (24 of 48uur)

*** Nadere detaillering ter goedkeuring afdeling Openbare Werken Gemeente Venlo

Bepaling omgang hemelwater



Eisen met betrekking tot het afvoeren van hemelwater



Afvoereis B:

- Er dient een maatwerk oplossing gezocht te worden voor de hemelwaterafvoer.
- Afvoeren op gemeentelijk stelsel ontwerpen en dimensioneren van de aansluiting in overleg met gemeente Venlo
- Compenserende maatregelen zijn vereist!

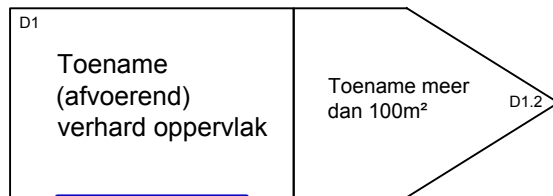
B

Afvoereis A:

- Overleg met oppervlakte waterbeheerder over (aanvullende) eisen o.a. berging en aansluiting
(Maas => RWS,
Beken en vijvers => Waterschap Peel & Maasvallei, gemeente Venlo of particulier eigendom)

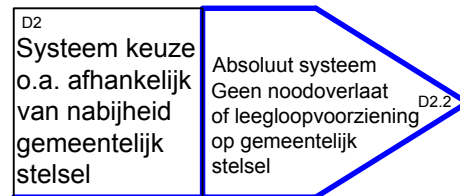
A

Toename verhard oppervlak



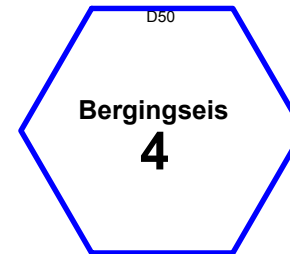
Toename minder
dan 100m²

D1.1



Systeem met nood-
overlaat naar
gemeentelijk stelsel

D2.1

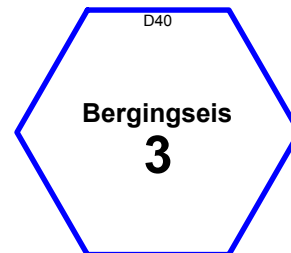
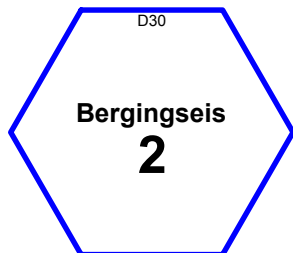


Bergingseisen:

- T=25 (**71mm** in 48 uur)
(dynamische**) berging/infiltreren
op eigen terrein (bergen boven
grondwaterstand)
- Absoluut systeem dus geen
noodoverlaat
- *In beeld brengen gevolgen bui
T=100 (84mm in 48 uur), eis:
geen water(schade) in gebouwen*
- Geen leegloopvoorziening naar
gemeentelijk stelsel

4

71mm =
71 liter per m²



Bergingseisen:

- T=2 (**20mm** in 1 uur) (statische*)
berg-ing/infiltreren op eigen terrein
(bergen boven grondwaterstand)
- *T.b.v. eigen risico doorrekenen / in
beeld brengen gevolgen bui T=100
(84mm in 48 uur), eis: geen
water(schade) in gebouwen*
- **Aanvullende eisen zie pag. F**

2

20mm =
20 liter per m²

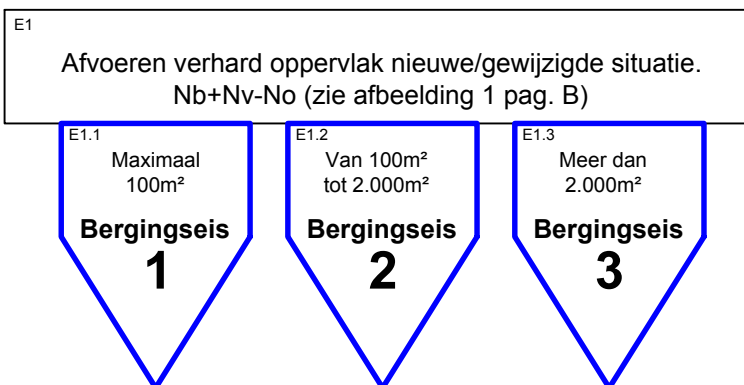
Bergingseisen:

- T=10 (**50mm** in 24 uur)
(dynamische**) berging/infiltreren op
eigen terrein (bergen boven
grondwaterstand)
- *T.b.v. eigen risico doorrekenen
gevolgen bui T=100 (84mm in 48
uur), eis: geen water(schade) in
gebouwen*
- **Aanvullende eisen zie pag. F**

3

50mm =
50 liter per m²

Situatie wijziging zonder toename verhard oppervlak



1

Bergingseisen:

- **4mm** bergen/infiltreren op eigen terrein (= ca. 35x overstort / jaar) (bergen boven grondwaterstand)
- **Aanvullende eisen zie pag. F**

4mm =
4 liter per m²

2

Bergingseisen:

- T=2 (**20mm** in 1 uur) (statische*) berging/infiltreren op eigen terrein (bergen boven grondwaterstand)
- *T.b.v. eigen risico doorrekenen / in beeld brengen gevolgen bui T=100 (84mm in 48 uur), eis: geen water(schade) in gebouwen*
- **Aanvullende eisen zie pag. F**

20mm =
20 liter per m²

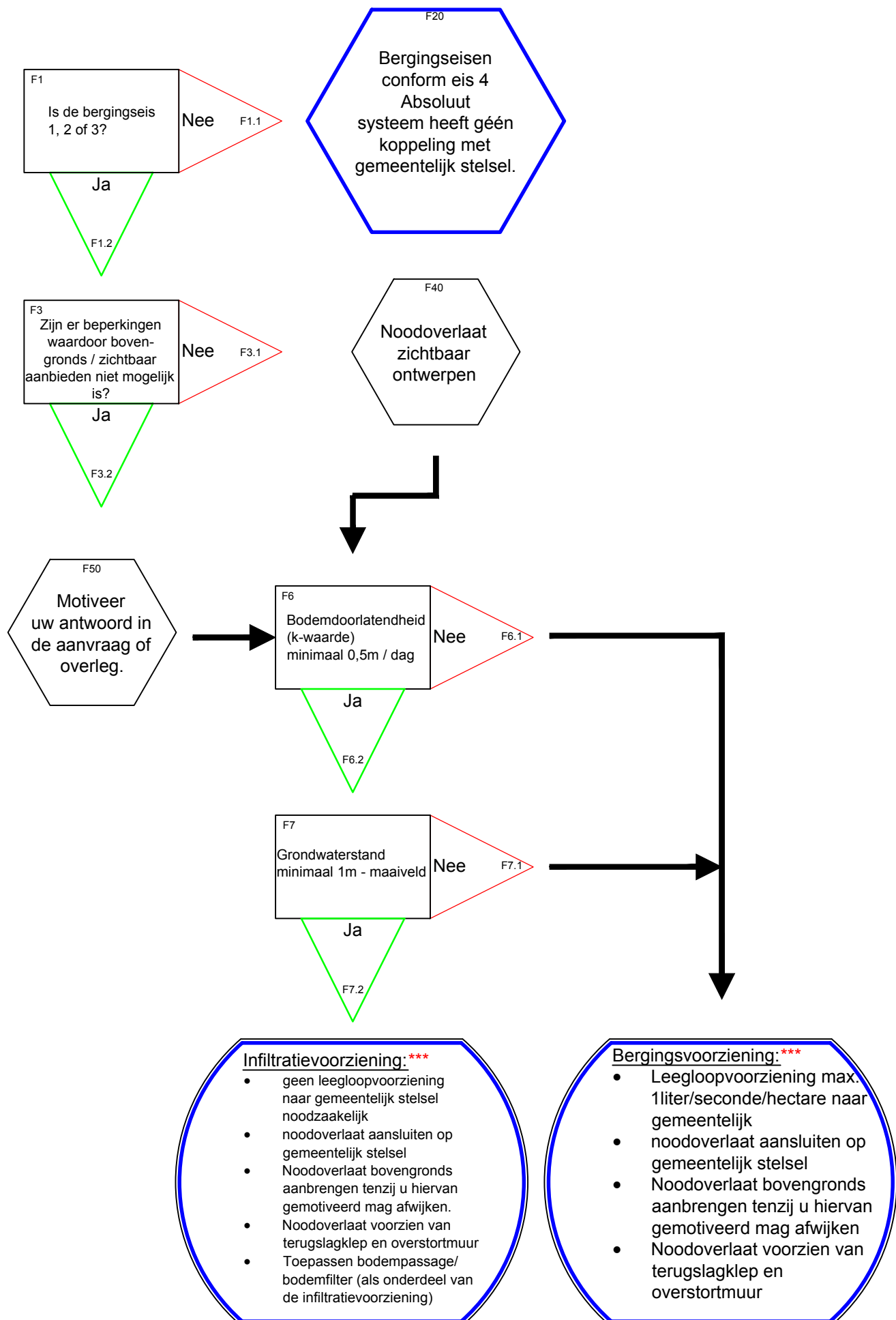
3

Bergingseisen:

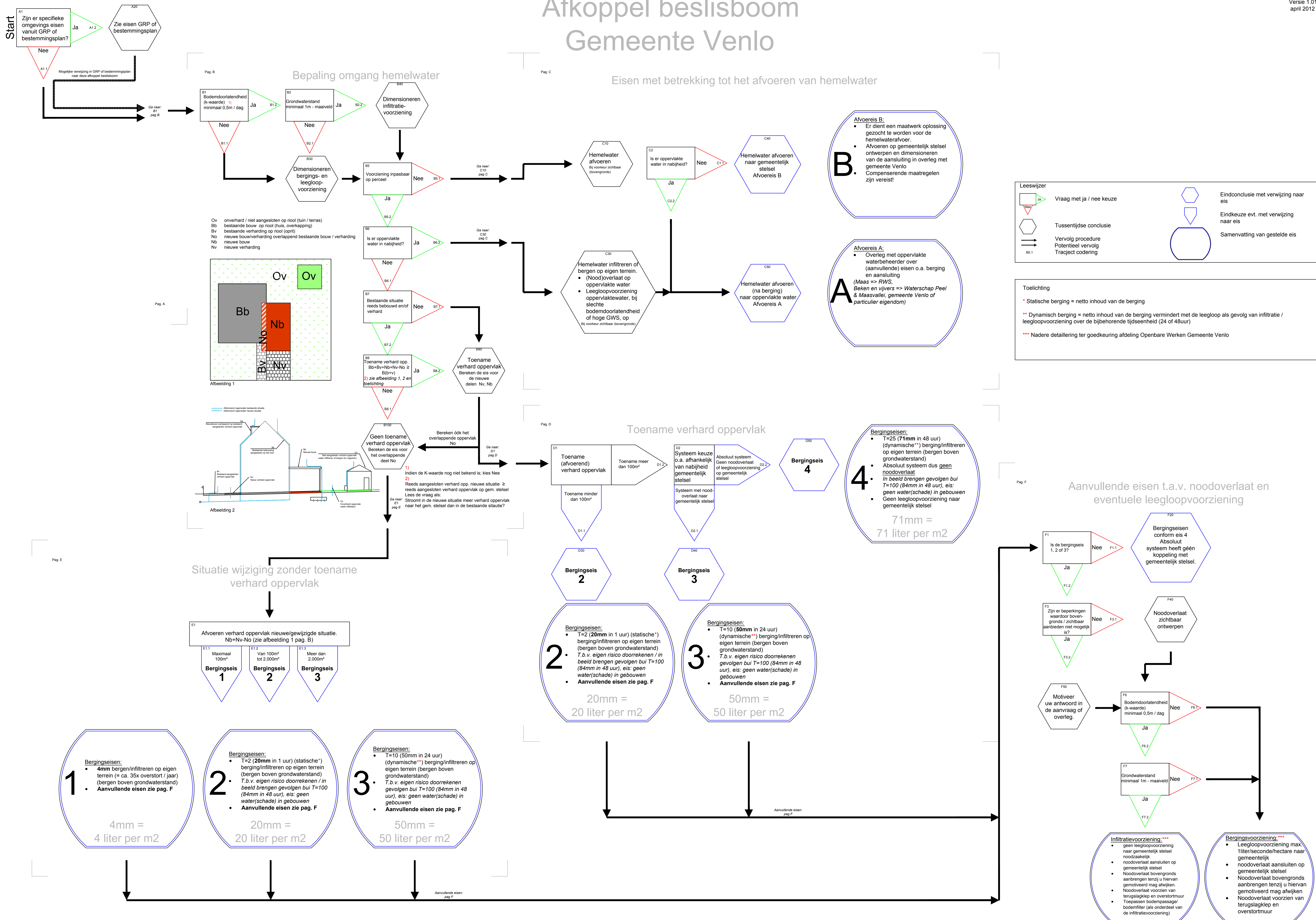
- T=10 (50mm in 24 uur) (dynamische**) berging/infiltreren op eigen terrein (bergen boven grondwaterstand)
- *T.b.v. eigen risico doorrekenen gevolgen bui T=100 (84mm in 48 uur), eis: geen water(schade) in gebouwen*
- **Aanvullende eisen zie pag. F**

50mm =
50 liter per m²

Aanvullende eisen t.a.v. noodoverlaat en eventuele leegloopvoorziening



Afkoppel beslisboom Gemeente Venlo



Bijlage 2 Berekening opstuwing onderdoorgang

Bijlage 2 Berekening opstuwing onderdoorgang

Opstuwing door een constructie in het watervoerende pakket

Situatie zonder opstuwing

$q = H \cdot k \cdot i$	k	25 m/d	doorlatendheid
	i	0,005555556 m/m	verhang
	H	16 m	dikte wvp
	q	2,222222222 m/d	debiet

Situatie met opstuwing

q blijft gelijk, k blijft gelijk

H wordt H2

daardoor ter hoogte van constructie verandert i

H2	10,3 m
i2	0,008629989 m/m

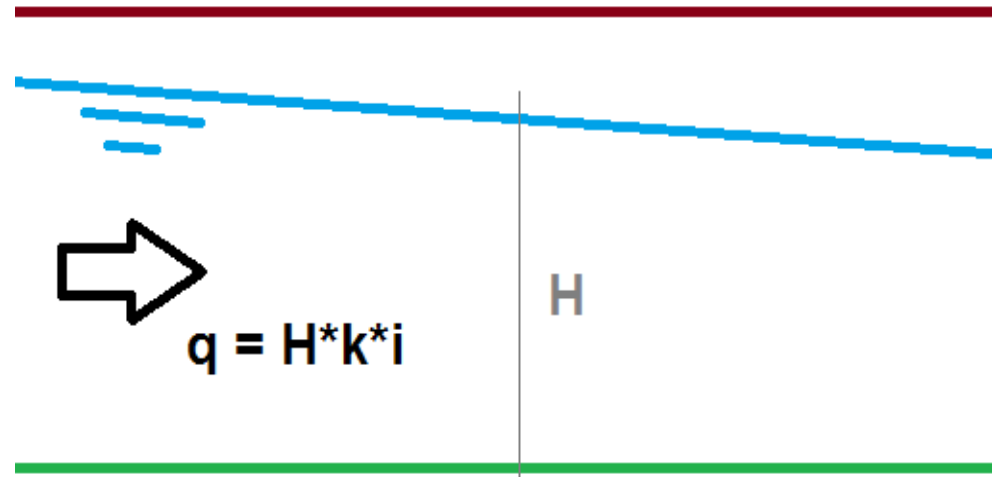
resterende dikte wvp

totale verandering over constructie

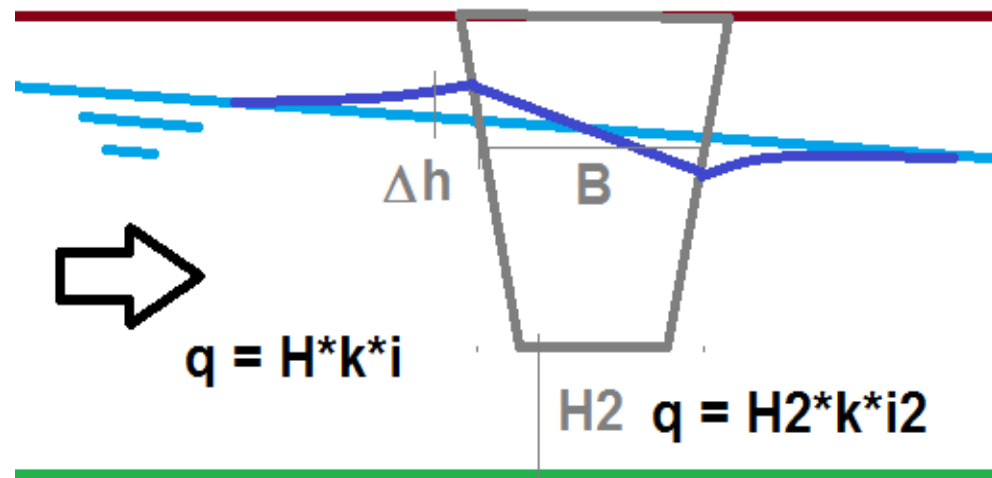
B	50 m
verandering	0,4315 m
	43,1499 cm

opstuwing = verlaging = helft van de verandering

Δh	0,2157 m
	21,5750 cm



huidige situatie



situatie met constructie

Opstuwing door een constructie in het watervoerende pakket

Situatie zonder opstuwing

$q = H \cdot k \cdot i$	k	25 m/d	doorlatendheid
	i	0,010909091 m/m	verhang
	H	16 m	dikte wvp
	q	4,363636364 m/d	debiet

Situatie met opstuwing

q blijft gelijk, k blijft gelijk

H wordt H2

daardoor ter hoogte van constructie verandert i

H2	10,3 m
i2	0,016946161 m/m

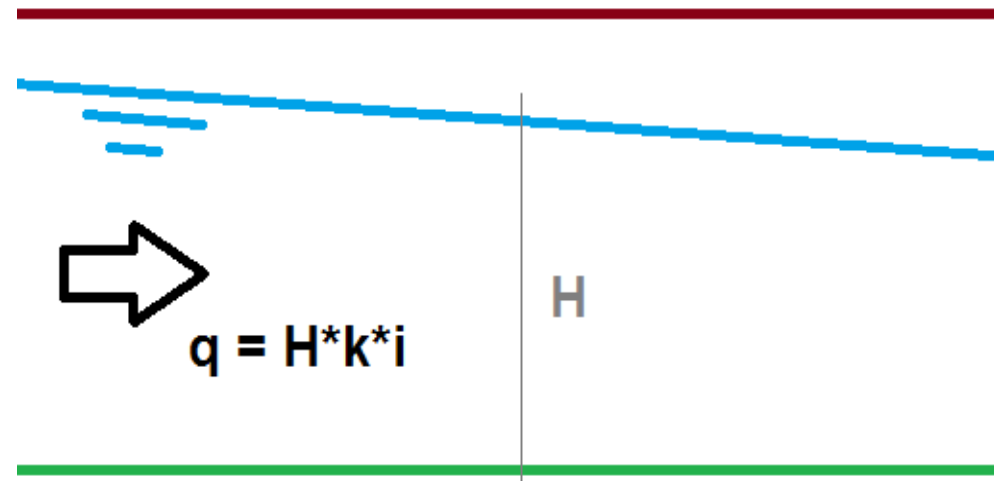
resterende dikte wvp

totale verandering over constructie

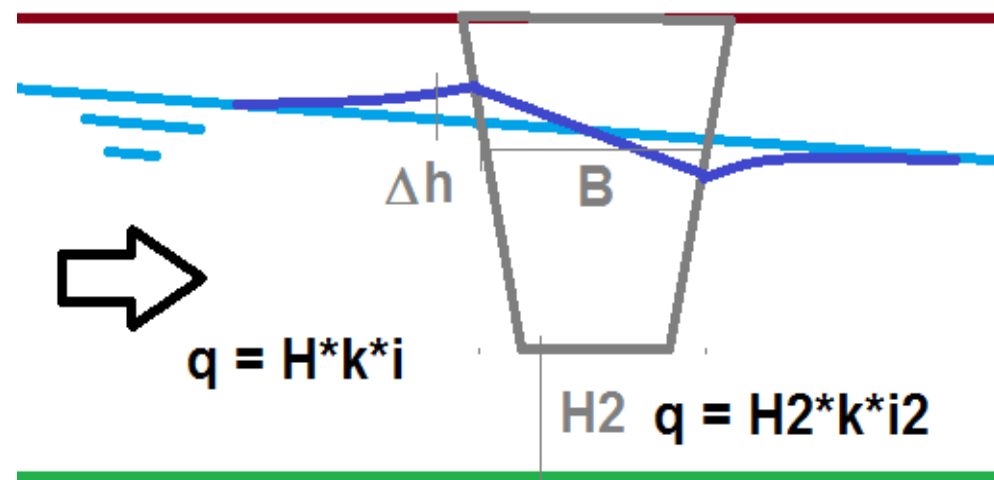
B	50 m
verandering	0,8473 m
	84,7308 cm

opstuwing = verlaging = helft van de verandering

Δh	0,4237 m
	42,3654 cm



huidige situatie



situatie met constructie

Opstuwing door een constructie in het watervoerende pakket

Situatie zonder opstuwing

$q = H \cdot k \cdot i$	k	25 m/d	doorlatendheid
	i	0,007428571 m/m	verhang
	H	16 m	dikte wvp
	q	2,971428571 m/d	debiet

Situatie met opstuwing

q blijft gelijk, k blijft gelijk
H wordt H2
daardoor ter hoogte van constructie verandert i

H2	10,3 m
i2	0,011539528 m/m

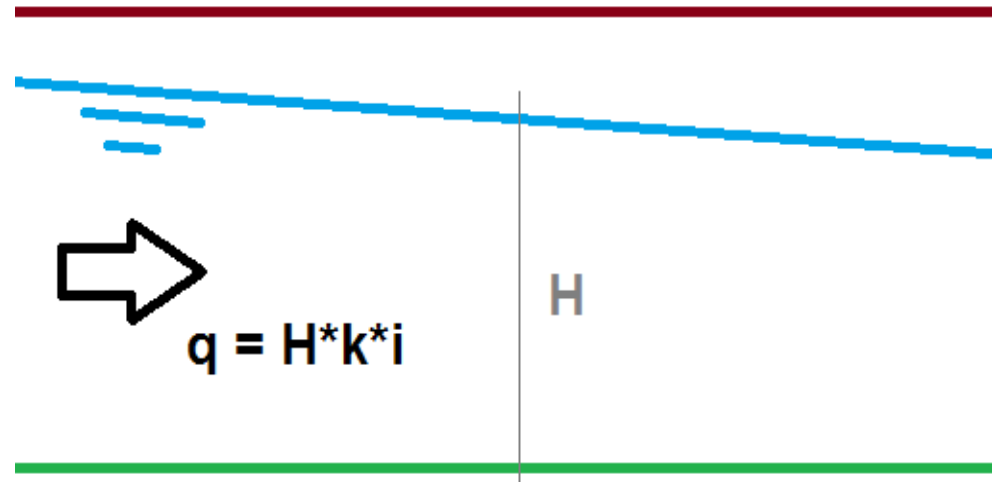
resterende dikte wvp

totale verandering over constructie

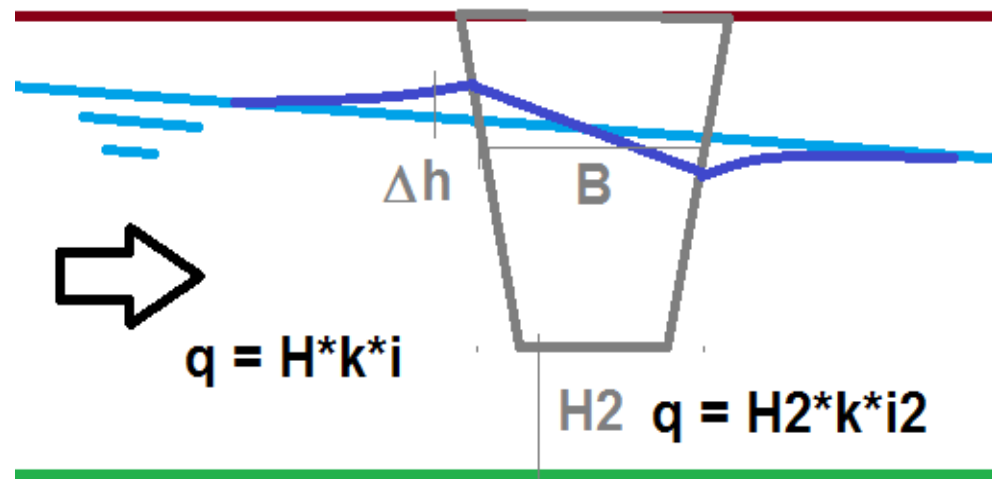
B	50 m
verandering	0,5770 m
	57,6976 cm

opstuwing = verlaging = helft van de verandering

Δh	0,2885 m
	28,8488 cm



huidige situatie

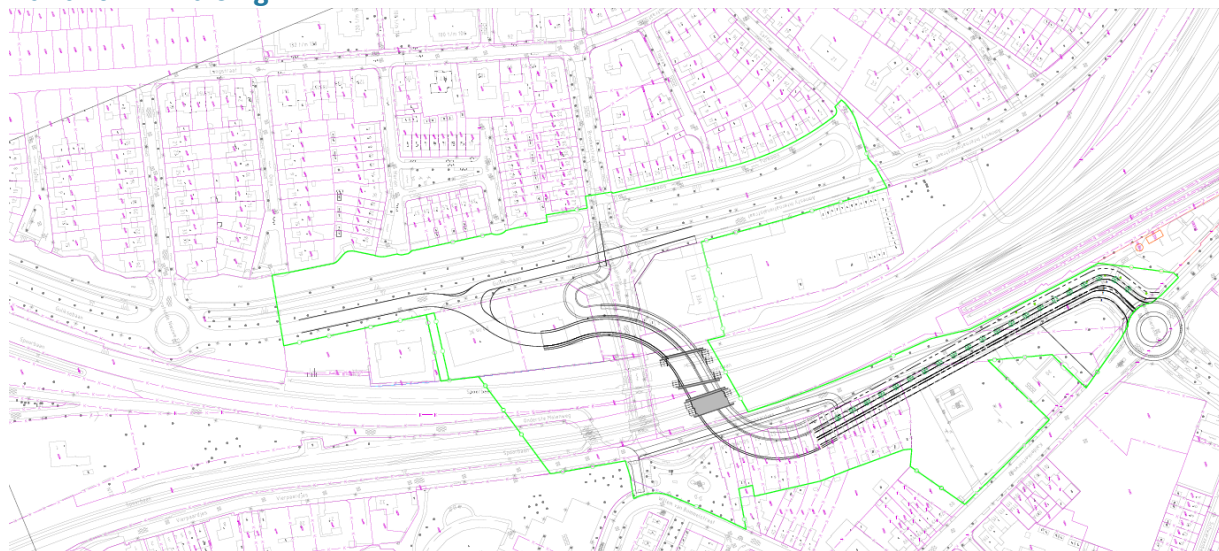


situatie met constructie

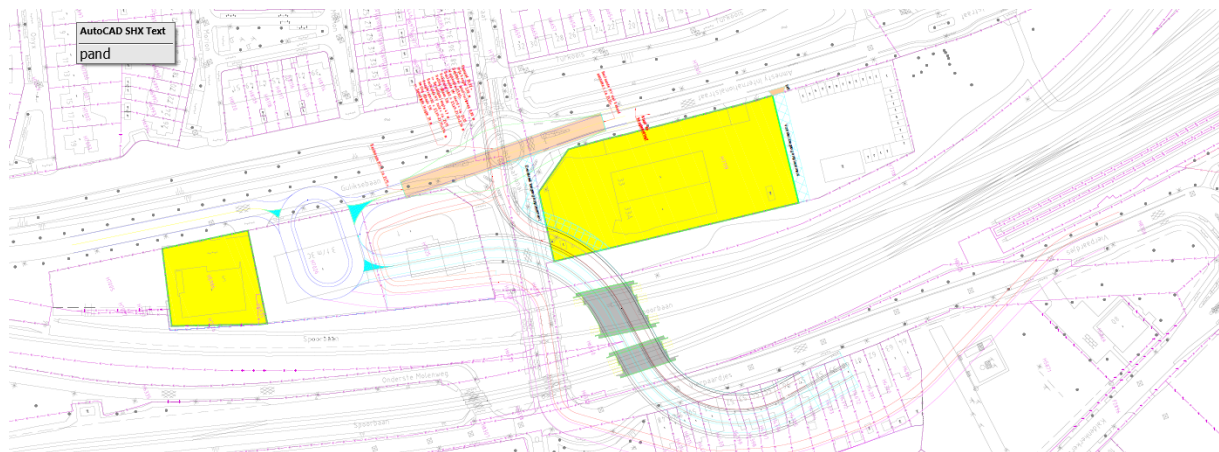
Bijlage 3 Ontsluitingsvarianten spoorwegonderdoorgang Vierpaardjes

Bijlage 3 Ontsluitingsvarianten spoorwegonderdoorgang Vierpaardjes

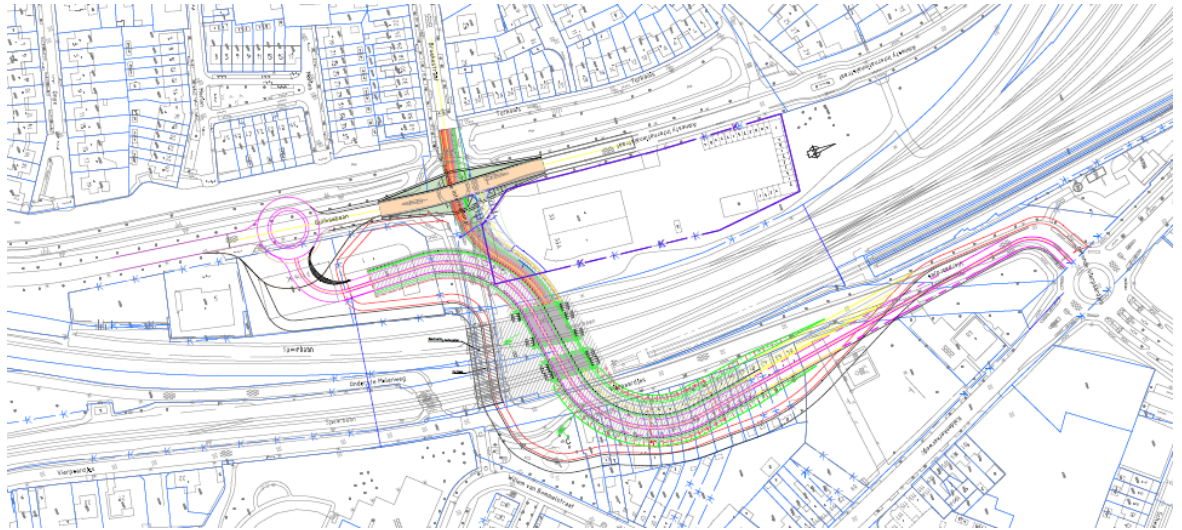
Variant 1 T-kruising



Variant 2 Ovonde



Variant 3 Ronde



Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

www.anteagroup.nl

Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.