

PHS METEREN-BOXTEL:

MB146-01 DEELONDERZOEK WATER EN BODEM

PRORAIL

11 december 2013
077294906:D - Definitief
D01021.000175.0100



Inhoud

1	Inleiding	3
2	Aanpak en methodiek	5
2.1	Beleidskader	5
2.2	Beoordelingskader en methodiek	7
2.3	Uitgangspunten	9
3	Huidige Situatie en Autonome Ontwikkeling (2020)	10
3.1	Huidige situatie.....	10
3.2	Autonome ontwikkeling.....	14
4	Alternatieven en varianten	17
5	Effectbeoordeling	18
5.1	Methodiek	18
5.2	Boog Meteren	19
5.2.1	Effecten.....	19
5.2.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	21
5.3	's-Hertogenbosch – Vught	22
5.3.1	Effecten.....	22
5.3.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	25
	Colofon	26

1

Inleiding

Voorliggend document beschrijft de resultaten van het deelonderzoek water en bodem ten behoeve van de variantennota PHS Meteren – Boxtel. In dit document zijn voor twee plangebieden binnen het project de effecten op water en bodem beschreven.

Plangebied

De plangebieden voor het project Meteren – Boxtel betreffen twee locaties waar een fysieke ingreep in de spoorweginfrastructuur wordt uitgevoerd, namelijk:

1. de zuidwestboog bij Meteren en
2. de viersporigheid tussen 's-Hertogenbosch en Vught aansluiting en de vrije kruising bij Vught.

De omvang van het plangebied wordt bepaald door de ruimte die nodig is om de uitbreiding van het spoor en de mogelijke verdiepte ligging in Vught te realiseren. Het plangebied is weergegeven in Afbeelding 1 (zie volgende pagina) met een gele lijn.

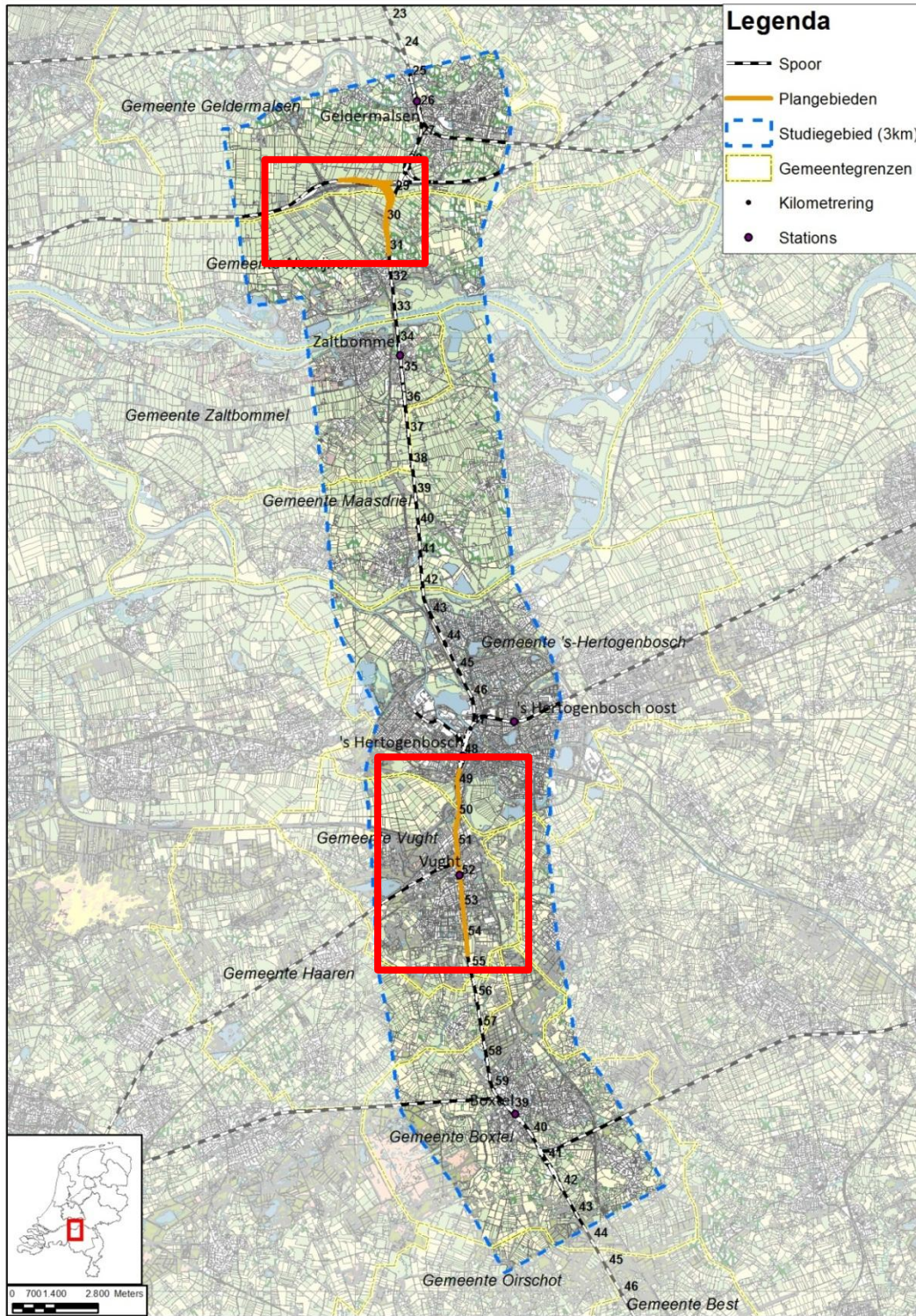
Studiegebied

Het studiegebied is groter dan het plangebied en omvat het gebied waar de milieueffecten onderzocht worden als gevolg van de ingreep alsmede de gevolgen van het hiermee samenhangende andere spoorgebruik. In het studiegebied wordt ook gekeken naar eventuele mitigerende en compenserende maatregelen die op grond van de milieuonderzoeken naar voren komen.

Het studiegebied is weergegeven in Afbeelding 1 middels een blauwe stippellijn. Voor de variantenafweging zijn niet de effecten van het gehele studiegebied Meteren – Boxtel bepaald, maar is ingezoomd op de gebieden waar een keuze tussen varianten gemaakt dient te worden. Deze gebieden zijn globaal aangegeven in Afbeelding 1 (rood omkaderd).

Achtergronddocument 'Algemene toelichting'

In het document 'Algemene toelichting bij deelonderzoeken ten behoeve van variantennota' (Kenmerk: MB140-01-01), is een uitvoerige inleiding gegeven van dit project. Hierin is onder andere het kader en de voorgenomen activiteit beschreven.



Afbeelding 1: Studiegebied Meteren – Boxtel en twee plangebieden.

2

Aanpak en methodiek

2.1 BELEIDSKADER

Europese kaderrichtlijn Water (KRW)

De KRW stelt eisen aan de chemische kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater. Onder regie van de waterschappen is per waterlichaam bepaald wat de knelpunten en de KRW-doelen zijn. Waterschap en gemeenten leggen de KRW-maatregelen in bestuurlijke besluiten vast. De maatregelen zijn opgenomen in de "deelstroomgebiedsbeheersplannen" voor de Maas en de Schelde. De KRW is vanaf 2000 in Europa van kracht en in 2005 geïmplementeerd in de Nederlandse wetgeving. Van belang is dat bij initiatieven tenminste voldaan wordt aan het stand-still principe. Dit houdt in dat een ingreep (uitvoering van het ruimtelijk plan) de toestand van het watersysteem niet mag verslechteren. Om dit te bereiken dienen in relatie tot de KRW de volgende vragen te worden beantwoord:

3. Is het project riskant?
4. Zijn er relevante chemische gevolgen?
5. Biedt de ontwikkeling kansen om het ecologisch doel dichterbij te brengen?

Nationaal Bestuursakkoord Water

Het NBW is doorgevoerd in de provinciale en regionale beleidsplannen. Relevante aspecten uit het NBW zijn:

- Toepassen van de watertoets als procesinstrument op alle waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen en besluiten. Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen.
- Toepassen van de trits vasthouden-bergen-afvoeren, met als eerste insteek het vasthouden van water.
- Toepassen van de trits schoon houden - zuiveren - schoon maken, met als eerste insteek het voorkomen van vermenging van schoon hemelwater van dakvlakken en afvalwater en het gebruik van bijvoorbeeld een bodempassage voor hemelwater van druk bereden straatvlakken.
- Wateropgave (de benodigde bergingscapaciteit voor het opvangen van pieken in neerslag) bepalen aan de hand van de NBW normen regionale wateroverlast.

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Acht bestaande wetten voor het waterbeheer in Nederland zijn vervangen door deze Waterwet en de zes verschillende vergunningen zijn opgenomen in één vergunning. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening.

Een belangrijke verandering na het in werking treden van de Waterwet is de onderverdeling in het bevoegde gezag met betrekking tot directe en indirecte lozingen. Alle indirecte lozingen vallen onder het bevoegde gezag voor de Wet Milieubeheer (gemeente en provincie).

Alle directe lozingen vallen onder het gezag van de Waterwet (waterschappen voor de regionale wateren en Rijkswaterstaat voor de rijkswateren). Een Watervergunning is nodig voor:

- Werken in, aan en in de nabijheid van oppervlaktewater (bijvoorbeeld leggen van kabels, verlagen maaiveld).
- Het onttrekken/(weer) lozen van grondwater tijdens bouwwerkzaamheden.
- Het lozen van regenwater van verhard dak- en terreinoppervlak > 2.000 m² direct of via een retentie/infiltratievoorziening in oppervlaktewater.
- Werkzaamheden in of nabij waterkeringen.

Provinciaal Waterplan en Verordening water

Het Provinciaal Waterplan bevat het strategische waterbeleid van de provincies Gelderland en Noord-Brabant voor de periode 2010-2015. Het plan doorloopt samen met de plannen van het Rijk en de waterschappen een 6-jarige beleidscyclus die is afgestemd op de verplichtingen uit de Kaderrichtlijn Water. Naast beleidskader is het Provinciaal Waterplan ook toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water. Het plan is tevens beheerplan voor grondwateronttrekkingen. Bovendien is het plan structuurvisie voor het aspect water op grond van de nieuwe Wet ruimtelijke ordening.

Noord-Brabant en Gelderland hebben beide een Verordening water. Hierin zijn regels opgenomen voor het waterbeheer door de waterschappen. Zo zijn er normen gesteld voor de regionale waterkeringen en voor wateroverlast. De waterschappen moeten ervoor zorgen dat de keringen en de capaciteit van het watersysteem hieraan voldoen. Ook zijn in de verordening voorschriften opgenomen voor de grondwateronttrekkingen waarvoor de provincie het bevoegd gezag is. Op de kaarten bij de verordening worden de beschermde gebieden waterhuishouding aangegeven en de natte natuurparels met de attentiegebieden daaromheen. De verordening is de formele basis voor de begrenzing van deze gebieden op perceelsniveau.

Waterbeheerplan, keur en legger

De waterschappen Rivierenland, Aa en Maas en De Dommel hebben alle waterbeheerplannen vastgesteld. Deze gelden ook voor de periode 2010-2015. In het waterbeheerplan geeft het waterschap onder andere aan wat de lange termijn doelstellingen voor het waterbeheer zijn. Het gaat hierbij om alle watertaken van het waterschap: waterkwantiteit (hoeveelheid), waterkwaliteit, waterkering (dijken) en waterketen (riolering en zuivering). Ook wordt aangegeven welk beleid gevoerd wordt voor watergerelateerde thema's en wat het waterschap in de planperiode wil doen om de doelstellingen te bereiken. In het waterbeheerplan zijn ook de doelstellingen en maatregelen verankerd om te kunnen voldoen aan de verplichtingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW).

De keur van het waterschap is een verordening met wettelijke voorschriften die gelden voor alle oppervlaktewaterlichamen en keringen, op het gebied van waterkwantiteit en -kwaliteit, die in beheer zijn bij het waterschap. De keur is een aanvulling op de Waterwet met verschillende gebods- en verbodsbepalingen.

In de Waterwet is een specifieke verplichting opgenomen om een legger (de watersysteemlegger) op te stellen voor alle waterstaatswerken. In de legger legt het waterschap gegevens betreffende watergangen vast: van wie is deze en wie onderhoudt deze? Vaak worden ook de eigenschappen geregistreerd, zoals de breedte en/of het profiel van een watergang. Bij een legger hoort een stelsel kaarten, waarop de beheerde objecten zijn ingetekend.

Wet bodembescherming

De Wet bodembescherming geeft een wettelijk kader voor de bescherming tegen verontreiniging van de bodem en voor de sanering van ernstig verontreinigde bodems. Vanaf 1 januari 2008 is het Besluit bodemkwaliteit van kracht. Het Besluit bodemkwaliteit heeft betrekking op het toepassen van licht verontreinigde grond als bodem of voor het toepassen van licht verontreinigde grond in een werk. Wanneer het gaat om ernstig verontreinigde grond is de Wet bodembescherming van toepassing. Deze wet bevat de voorwaarden die (kunnen) worden verbonden aan het verrichten van handelingen in of op de bodem. Primair komt bescherming en sanering in de wet aan bod. De wet heeft alleen betrekking op landbodems. Waterbodems vallen onder de op 22 december 2009 in werking getreden Waterwet.

2.2 BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK

Het effectenonderzoek is voor ieder aspect primair gericht op het onderscheidend vermogen van de alternatieven. De onderzoeksaspecten worden daarom in deze fase uitgewerkt op het detailniveau dat bepalend is voor de keuze van de alternatieven. Voor het beoordelen van de effecten van de alternatieven voor het aspect water wordt het beoordelingskader van Tabel 1 gehanteerd. Onder de tabel worden de gehanteerde criteria toegelicht.

Thema	Aspect	Criterium	Uitgedrukt in
Water en bodem	Grondwater	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	m ²
		Diepteboringen in boringvrije zones	Kwalitatief
		Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand	Kwalitatief
	Oppervlaktewater	Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen	m ²
		Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak	m ²
		Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	m ²
		Aantasting waterkwaliteit	Kwalitatief
	Waterkeringen	Kruisingen en aantasting van waterkeringen	Kwalitatief
	Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	m ² doorsnijding

Tabel 1 Beoordelingskader thema water en bodem

Hierna zijn de aspecten en criteria nader toegelicht en is op hoofdlijnen aangegeven hoe effecten beoordeeld worden. Deze beoordeling vindt niet in alle gevallen plaats binnen deze variantennota, omdat niet alle aspecten en criteria even onderscheidend zijn. In deze nota wordt gefocust op de meest onderscheidende aspecten en criteria. Dit is nader toegelicht in paragraaf 5.1.

Grondwater

Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden

Voor grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden wordt nagegaan of en zo ja hoe vaak deze worden doorsneden. Effecten worden beschreven aan de hand van het oppervlak van de doorsnijding. Daarbij wordt ook rekening gehouden met een nog te bepalen invloedzone rond het spoortracé.

Diepteboringen in boringvrije zones

Rond sommige waterwingebieden zijn boringvrije zones aangewezen. Hier bevindt zich een aaneengesloten slecht doorlatende kleilaag tussen het maaiveld en het watervoerende pakket waaraan het grondwater wordt onttrokken. Boringen door deze kleilaag mogen alleen onder strikte voorwaarden worden uitgevoerd. Effecten worden kwalitatief beschreven.

Beïnvloeding grondwaterstroming en -stand

Op grond van bestaande kwantitatieve gegevens over grondwaterstanden en -stroming wordt met expert judgement beoordeeld welke invloed de alternatieven hebben. Daarbij wordt een inschatting gemaakt of er een gering of aanzienlijk probleem ontstaat voor natuur- en landbouwwaarden en de inpasbaarheid en maakbaarheid van de weg (kostenaspect). Deze effecten worden bij de betreffende thema's meegenomen en beoordeeld.

Kleine, tijdelijke bemalingen nodig voor het aanleggen van kunstwerken zijn buiten beschouwing gelaten omdat deze een zeer lokaal en tijdelijk effect hebben op het freatische grondwater. Bovendien is hier de verwachting dat de effecten niet onderscheidend zullen zijn tussen de alternatieven. Aanleg en gebruik van verdiepte kruisingen en spoortrajecten zijn wel relevant beschouwd en meegenomen in de beoordeling.

Oppervlaktewater

Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen

Het spoortracé kruist diverse hoofdwatergangen en kleinere watergangen. Daarnaast liggen er diverse watergangen in de omgeving. Het effect van (nieuwe) doorsnijdingen van deze watergangen of ruimtebeslag hierop wordt kwalitatief beoordeeld, aan de hand van het doorsnijdingsoppervlak van de verschillende varianten.

Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak

Op 'verhard oppervlak' (daken, bestrating en overige terreinverhardingen zoals grote kunstwerken) kan neerslagwater niet vrij in de bodem infiltreren, maar wordt dit versneld afgevoerd naar riolering of oppervlaktewater. Een toename van verhard oppervlak leidt tot een verminderde grondwateraanvulling en een grotere belasting van riolering en waterzuivering, of het oppervlaktewaterstelsel. Effecten worden kwalitatief beoordeeld aan de hand van de toename van het verhard oppervlak.

Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)

Binnen de begrenzing van het plangebied liggen (delen van) diverse waterbergingsgebieden of reserveringsgebieden. Op basis van de ligging en het ruimtebeslag van de alternatieven op waterbergingsgebieden wordt middels expert judgement bepaald welke invloed de alternatieven hebben op waterbergingsgebieden.

Aantasting waterkwaliteit

Aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit kan aan de orde zijn wanneer er tijdelijk of permanent sprake is van lozing van verontreinigd afstromend hemelwater of bemalingswater op het oppervlaktewater. Eventuele effecten kunnen zich voordoen in afwateringssloten, in aangrenzende secundaire en primaire watergangen en in KRW-waterlichamen. Hierbij speelt ook mee of bemaling van invloed is op de verplaatsing van pluimen van grondwaterverontreiniging in de bodem. Bij de effectbeschrijving worden eventuele effecten kwalitatief beschreven.

Waterkeringen

Kruisingen en aantasting van waterkeringen

Binnen het plangebied bevindt zich een aantal primaire en secundaire waterkeringen. Het effect van (nieuwe) kruisingen van waterkeringen, waarbij werkzaamheden aan deze keringen nodig zijn, wordt kwalitatief beoordeeld.

Bodemverontreiniging

Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging

Met name bij verdiepte aanleg van kruisingen of spoortrajecten kunnen locaties met bodem- of grondwaterverontreiniging doorsneden worden. Op grond van bestaande gegevens over de ligging van bodemverontreinigingen (bodemloket) en wordt met expert judgement beoordeeld welke invloed de alternatieven hebben op bodemverontreinigingen. Voor zover bemalingen invloed uitoefenen op grondwaterverontreinigingen, wordt dat meegenomen bij het aspect waterkwaliteit.

2.3 UITGANGSPUNTEN

Voor het beschrijven van de effecten van de varianten voor het thema water en bodem zijn de volgende uitgangspunten en bronnen gehanteerd:

- Ruimtelijke informatie behorend bij het water- en bodembeleid uit de digitale wateratlassen van de provincies Gelderland en Noord-Brabant.
- Gegevens over de aanwezigheid van (historische) bodemverontreinigingen uit het bodemloket.
- Gegevens over bodemopbouw, grondwaterstanden en isohypsen uit het Dinoloket.
- Voor de aanleg van dive-unders en verdiepte spoortrajecten is uitgegaan van een diepwand in combinatie met een verankerde onderwaterbetonvloer.

3

Huidige Situatie en Autonome Ontwikkeling (2020)

3.1 HUIDIGE SITUATIE

Grondwater

Waterwingebieden en boringvrije zones

In de omgeving van het plangebied liggen enkele drinkwaterwingebieden met bijbehorende grondwaterbeschermingsgebieden of boringvrije zones. Deze gebieden zijn weergegeven op de maatgevende kenmerkenkaart.

In de gemeente Neerijnen ligt een drinkwaterwingebied binnen de begrenzing van het plangebied. Het grondwaterbeschermingsgebied rond deze winning strekt tot aan het bestaande spoortraject, tussen km 30 en 31. Tussen km 28,5 en 32,5 ligt het spoortraject in het intrekgebied. Rond deze winning ligt geen boringvrije zone.

In de gemeente Maasdiel ligt een drinkwaterwingebied op de grens van het plangebied. Het bijbehorende grondwaterbeschermingsgebied strekt tot ruim 1100 m van het bestaande spoor, tussen km 36 en 37. Het intrekgebied strekt tot ruim 750 m van ditzelfde deel van het traject.

Een derde drinkwaterwingebied ligt in de gemeente Haaren, ruim buiten het plangebied. Rond dit waterwingebied ligt een boringvrije zone die tot binnen het plangebied strekt, tot 1750 m van het bestaande spoor tussen km 55 en 56.

In 's-Hertogenbosch bevindt zich ook een diepe winning van Heineken. De winputten liggen binnen het plangebied, op ruim 1600 m van het spoortracé (ter hoogte van km 47). Dergelijke industriële winningen zijn niet beschermd door grondwaterbeschermingsgebieden of boringvrije zones. De winning staat daarom ook niet op de maatgevende kenmerkenkaart.

Grondwaterstroming en -stand

Tussen Meteren en de Waal is de stroming van het freatische grondwater¹ westelijk tot noordwestelijk gericht. Tussen de Waal en de Maas verschuift de grondwaterstroming geleidelijk van zuidwestelijk naar westelijk tot noordwestelijk. Ten zuiden van de Maas is de stroming van het freatische grondwater overwegend noordelijk gericht, richting de Maas. Lokaal vertoont deze stromingsrichting afwijkingen, onder invloed van watergangen die het gebied doorsnijden.

¹ Freatisch grondwater is grondwater dat bovenop een eerste slecht doorlatende bodemlaag (bijvoorbeeld klei) staat, in relatief goed doorlatende grond.

De grondwaterstand reikt zowel in de omgeving van de Boog Meteren als rond het traject 's-Hertogenbosch-Vught tot ca. 1 m beneden maaiveld (bron: Dinoloket).

Oppervlaktewater

Ligging (hoofd)watergangen

Het plangebied wordt doorsneden door een aantal KRW-oppervlaktewaterlichamen (zie de maatgevende kenmerkenkaart). Het waterlichaam 'Kanalen Tielerwaarden' bestaat uit een aantal primaire watergangen, die in de omgeving van Meteren en langs de Betuweroute deels in het plangebied liggen. Ten noorden van Zaltbommel kruist het plangebied de Waal. Ten zuiden van Zaltbommel doorkruist een aantal watergangen die horen tot het waterlichaam 'Kanalen Bommelerwaard-Oost' het plangebied. Ten noorden van 's-Hertogenbosch kruist het plangebied de Maas. Zuidelijk van deze rivier loopt de Dieze door het plangebied, deze verbindt de beken de Dommel en de Aa met de Maas. Ten noorden van het stationemplacement van 's-Hertogenbosch kruist het spoor de Dieze. Door het centrum van 's-Hertogenbosch en ten zuiden hiervan stroomt de Dommel, oostelijk van het spoor. Het Drongelens kanaal takt hier tussen 's-Hertogenbosch en Vught van af en kruist het spoor. Een andere zijtak van De Dommel, de Essche Stroom, kruist het plangebied tussen Vught en Boxtel, ter hoogte van Esch. In Boxtel stroomt De Dommel opnieuw door het plangebied. Ook kruisen hier enkele delen van het waterlichaam 'Grote Beerze' het plangebied. Eén deel hiervan, het Smalwater, kruist ook het spoortraject.

Naast de genoemde KRW-waterlichamen bevindt zich binnen het plangebied een groot aantal andere primaire en secundaire watergangen, waaronder weg- en spoorsloten. Deze watergangen zijn vastgelegd in de Leggers van de waterschappen Rivierenland, Aa & Maas en De Dommel.

Waterbergingsgebieden

In het Waterplan 2010-2015 van de provincie Gelderland is binnen de begrenzing van het plangebied een aantal waterbergingslocaties aangeduid, waar door het verbreden van watergangen bergingscapaciteit op open water moet worden gerealiseerd. Deze locaties zijn aangeduid op de maatgevende kenmerkenkaart. Twee van deze locaties bevinden zich op korte afstand van het spoor. Dit betreft de Voorvliet bij Meteren (onderdeel van waterlichaam 'Kanalen Tielerwaarden') en enkele watergangen in de gemeente Maasdriel, nabij km 37.

Ter hoogte van de kruisingen van het spoortracé met de Waal en de Maas zijn in de Beleidslijn Grote Rivieren zones rond de rivier aangeduid als 'Stroomvoerend regime'. Om te waarborgen dat de rivier in hoogwatersituaties voldoende ruimte krijgt zijn hier zijn in principe alleen riviergebonden activiteiten toegestaan. Uitzonderingen met een groot openbaar belang zijn onder voorwaarden mogelijk. Westelijk van het spoor ten noordoosten van 's-Hertogenbosch is daarnaast een gebied aangewezen als 'Bergend regime'. Hier zijn alle activiteiten toegestaan mits ze kunnen voldoen aan een aantal rivierkundige randvoorwaarden.

Ook de provincie Noord-Brabant heeft een aantal regionale waterbergingsgebieden aangewezen. Ook deze zijn aangeduid op de maatgevende kenmerkenkaart. Ten zuiden van 's-Hertogenbosch ligt oostelijk van het spoor het 'Bossche Broek'. Dit waterbergingsgebied kan al worden ingezet. Het weergegeven waterbergingsgebied aan de westzijde van het spoor, in de 'Vughtse Gement', is nog in aanleg. Beide gebieden grenzen niet direct aan het spoortraject. Dit geldt wel voor het bergingsgebied rond de Essche Stroom, ter hoogte van Esch. Langs de randen van dit gebied zijn ook nog enkele delen aangewezen als reserveringsgebied voor waterberging. Ditzelfde geldt voor een aantal percelen rond de Dommel in het zuiden van Boxtel, ter hoogte van km 40.

Waterkwaliteit

De actuele toestand van de waterkwaliteit in de KRW-waterlichamen wordt regelmatig gemeten. Voor de overige watergangen is dit niet altijd het geval. Voor een beschrijving van de waterkwaliteit van de KRW-waterlichamen anno 2009 wordt verwezen naar de KRW-factsheets in de bijlagen bij de provinciale waterplannen van Gelderland en Noord-Brabant. Op hoofdlijnen blijkt hieruit dat de waterkwaliteit nog verbeterd moet worden. De biologische waterkwaliteit en het doorzicht en in de Gelderse kanalen zijn nog onvoldoende en het fosfaatgehalte in de 'Kanalen Tielerwaard' is te hoog. Ook in de Brabantse beken voldoet de biologische waterkwaliteit nog niet aan alle doelstellingen. Daarnaast zijn vooral het fosfaat- en stikstofgehalte te hoog en voldoen zuurstofgehalte en temperatuur nog niet overal aan de doelstellingen. In alle waterlichamen overschrijden bovendien een of meer metalen (vooral koper, zink) of chemische stoffen en de norm.

Waterkeringen

Kruisingen en aantasting van waterkeringen

Het traject Meteren-Boxtel kruist de primaire waterkeringen aan beide oevers van de Waal (tussen Waardenburg en Zaltbommel) en de Maas (tussen Hedel en 's-Hertogenbosch). Deze keringen beschermen het achterland tegen overstroming vanuit het rivierensysteem.

Daarnaast kruist het traject in Noord-Brabant enkele regionale waterkeringen, die beschermen tegen wateroverlast uit beken en kanalen. Deze bevinden zich bij de kruising met het Drongelens kanaal, ten zuiden van 's-Hertogenbosch, en bij de kruising met de Essche stroom, bij Esch. Het Gelderse deel van het traject kruist geen regionale waterkeringen.

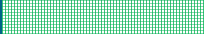
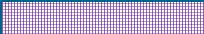
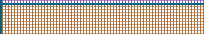
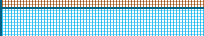
Bodemverontreiniging

Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging

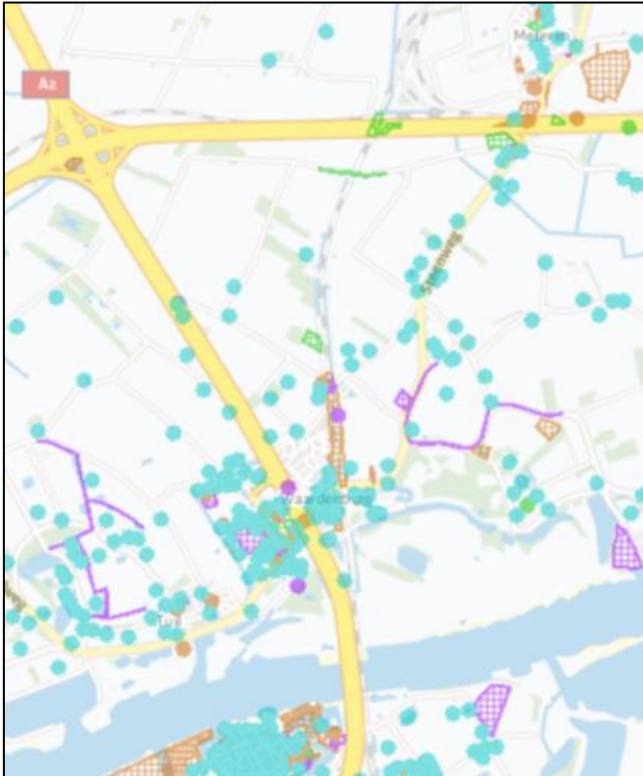
Op of direct grenzend aan het bestaande spoortraject bevinden zich diverse locaties waar sprake is van (voormalige) bodemverontreiniging. Een aantal van deze verontreinigingen is reeds gesaneerd. Deze locaties zijn geregistreerd in het Bodemloket (www.bodemloket.nl). Vanwege de grote hoeveelheid gegevens wordt de beschrijving van de huidige situatie beperkt tot de omgeving van locaties waar mogelijk fysieke ingrepen plaats gaan vinden. Dit betreft het tracé tussen Meteren en Waardenburg (zie Afbeelding 2) en het tracé vanaf station 's-Hertogenbosch CS tot voorbij Vught (zie Afbeelding 3). Hierbij kan er sprake zijn van het roeren van bestaande bodem- en grondwaterverontreinigingen. Op andere plaatsen langs het tracé, waar alleen frequenter over het bestaande traject gereden zal worden, speelt dit niet.

Tussen Meteren en Waardenburg zijn enkele verspreide bodemverontreinigingen bekend, waarvan een deel reeds gesaneerd is (zie Afbeelding 2). In 's-Hertogenbosch en Vught zijn veel meer bodemverontreinigingen bekend. Deze hebben deels te maken met treinverkeer en historische activiteiten op het spooreplacement en deels met andere oorzaken, zoals (voormalige) industriële activiteiten.

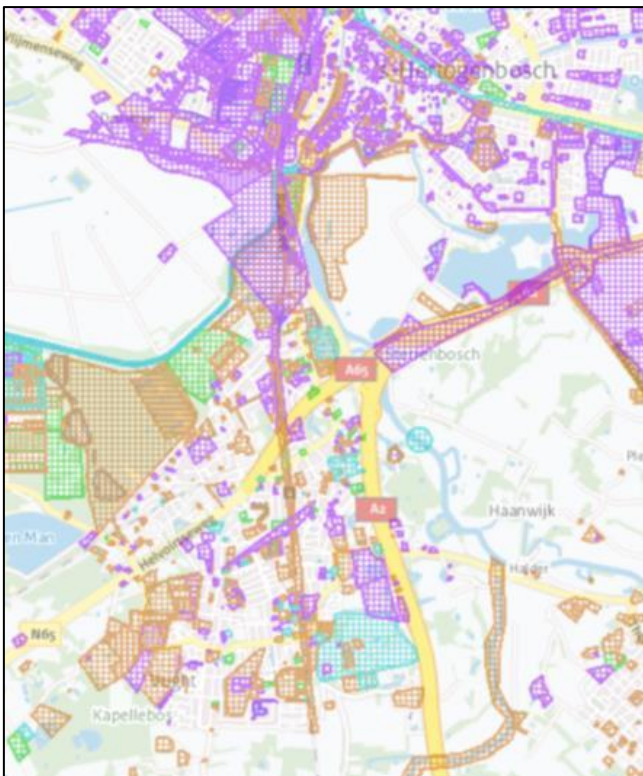
Een legenda bij de afbeeldingen is weergegeven in Tabel 2.

Legenda	Betekenis
	Gesaneerd
	Onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering
	Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek kan noodzakelijk zijn
	Historische activiteit bekend

Tabel 2. Legenda bij de Bodemloket-kaarten (bron: www.bodemloket.nl)



Afbeelding 2 Bekende historische en actuele bodemverontreinigingen langs het tracé Meteren-Waardenburg (bron: www.bodemloket.nl)



Afbeelding 3 Bekende historische en actuele bodemverontreinigingen langs het tracé 's-Hertogenbosch - Vught (bron: www.bodemloket.nl)

3.2 AUTONOME ONTWIKKELING

Opperlaktewater

Verhard opperolak

De gemeenten langs het tracé hebben diverse bestemmingsplannen of bestemmingsplanwijzigingen in voorbereiding. Ook bieden bestaande plannen soms nog ruimte voor planologische ontwikkelingen. Deze kunnen gevolgen hebben voor het verhard oppervlak in de omgeving van het spoortracé. Dit is niet van invloed op de beoordeling van de te beschouwen varianten vanuit het thema water en bodem.

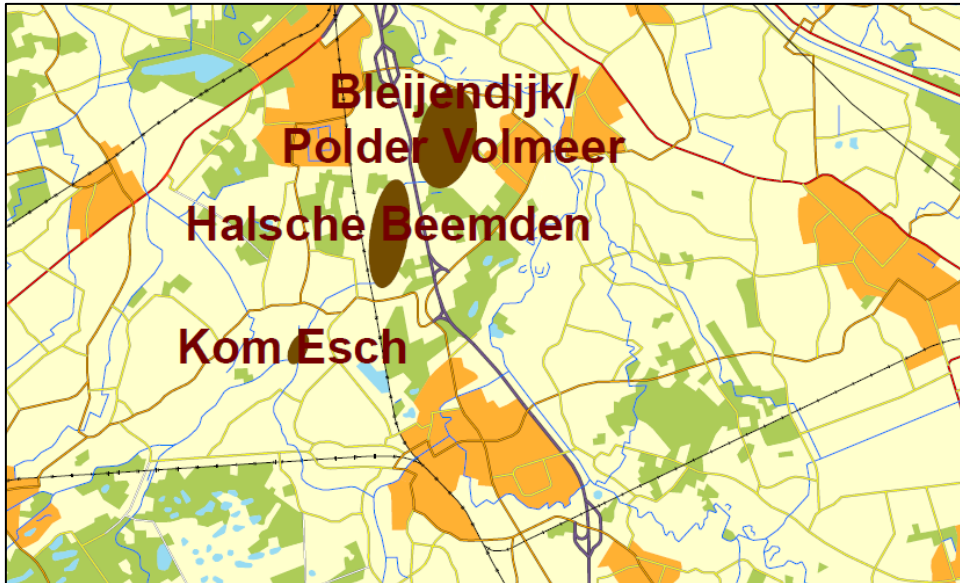
Waterbergingsgebieden

Aan de westzijde van het spoor tussen 's-Hertogenbosch en Vught ligt het waterbergingsgebied de 'Vughtse Gement'. Dit gebied maakt onderdeel uit van de 'Groene Rivier', een waterbergingsgebied dat binnen het programma HoWaBo (Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch) aan de zuid- en westkant van 's-Hertogenbosch wordt gerealiseerd (zie Afbeelding 4). Dit programma is momenteel in de aanlegfase en zal in 2015 gereed zijn.

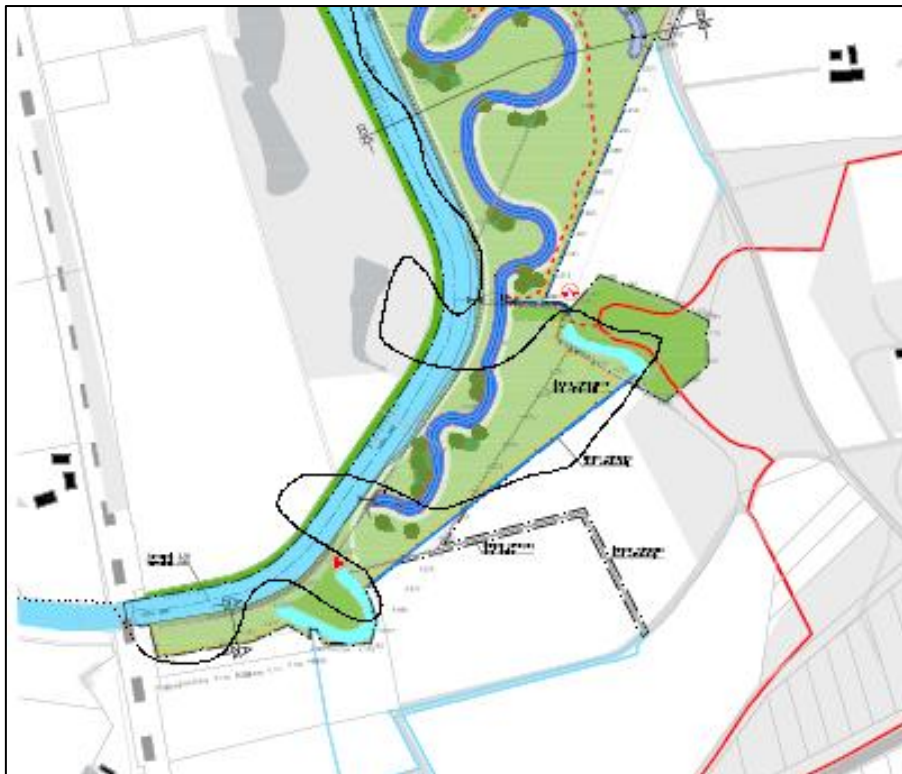


Afbeelding 4 Plangrenzen Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch (HoWaBo) (bron: www.aenmaas.nl)

Bij Esch en in Boxtel zijn in de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant enkele reserveringsgebieden voor waterberging opgenomen. Waterschap De Dommel bereidt momenteel de realisatie van extra waterbergingscapaciteit in het beekdal van de Essche Stroom voor, gekoppeld aan de herinrichting van het beekdal. De projectlocaties zijn indicatief weergegeven in Afbeelding 5. Het bergingsgebied Halsche Beemden grenst oostelijk aan het spoor (zie Afbeelding 6). De realisatie van dit project wordt naar verwachting eind 2013/begin 2014 afgerond.



Afbeelding 5 Geplande waterbergingsgebieden in het stroomgebied van de Essche Stroom (bron: www.dommel.nl)



Afbeelding 6 Uitsnede uit het ontwerp voor de Halsche Beemden (bron: www.dommel.nl)

Waterkwaliteit

Eind 2015 wordt een nieuwe generatie waterplannen vastgesteld. Voor het plangebied zijn de volgende plannen relevant:

- De stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021 voor de Rijndelta en de Maas;
- De provinciale waterplannen van Gelderland en Noord-Brabant;
- De waterbeheerplannen van de waterschappen Rivierenland, Aa en Maas en De Dommel.

In deze plannen worden onder meer de doelen voor de chemische en ecologische waterkwaliteit vastgesteld en worden maatregelen benoemd waarmee de waterbeheerders deze doelen beogen te realiseren. Voor de KRW-waterlichamen geldt dat de doelen uiterlijk in 2027 gerealiseerd moeten zijn. Daarnaast zullen naar verwachting ook doelen worden vastgesteld voor de overige oppervlaktewateren. In de KRW-factsheets in de bijlagen bij de provinciale waterplannen van Gelderland en Noord-Brabant hebben de waterbeheerders een prognose voor de verwachte toestand in 2015 opgenomen. De verwachting is dat de waterkwaliteit als gevolg van de geprogrammeerde maatregelen en van generiek (landelijk) beleid de komende jaren geleidelijk zal verbeteren, waardoor een groter deel van de waterkwaliteitsparameters aan de doelstellingen zal voldoen. De komende jaren wordt ter voorbereiding op de nieuwe planperiode vastgesteld wat de actuele toestand van het watersysteem is en wordt ingeschat welke veranderingen tot 2021 verwacht worden.

Waterkeringen

Autonome ontwikkelingen ten aanzien van de primaire en regionale waterkeringen zijn op dit moment niet bekend. Wel zullen de regionale keringen in de loop van 2013 worden getoetst aan de in de Verordening Water van de provincie Noord-Brabant vastgestelde normen. Dit zou aanleiding kunnen geven tot verbetering van de bestaande keringen. Dit heeft geen gevolgen voor de beoordeling van de varianten.

Het Deltaprogramma Rivieren richt zich op de waterveiligheid in het rivierengebied op de lange termijn. Dit wordt gecombineerd met opgaven voor onder meer natuur, waterkwaliteit, scheepvaart en grondstoffenwinning. De langetermijnstrategie die de komende jaren (tot 2015) ontwikkeld wordt kan leiden tot nieuw beleid voor de omgang met het rivierengebied.

Bodemverontreiniging

Als gevolg van lopende of toekomstige bodem- en grondwatersaneringen kan de bodem- en grondwaterkwaliteit lokaal verbeteren. Dit is naar verwachting niet van invloed op de beoordeling van de te beschouwen varianten.

Overige aspecten

Ten aanzien van de overige aspecten en criteria (grondwater en ligging van (hoofd)watergangen) zijn geen relevante autonome ontwikkelingen bekend.

4

Alternatieven en varianten

De alternatieven en varianten voor de twee plangebieden zijn uitvoerig beschreven in het document 'Algemene toelichting bij deelonderzoeken ten behoeve van variantennota' (Kenmerk: MB140-01-01).

5

Effectbeoordeling

5.1 METHODIEK

Beoordeelde aspecten en criteria

Het doel van de variantennota is te komen tot een voorkeursalternatief voor de boog Meteren en voor het traject 's-Hertogenbosch-Vught. Dit voorkeursalternatief zal in het MER worden onderzocht op de relevante milieueffecten. Voor water en bodem wordt hiervoor het in paragraaf 2.2 beschreven beoordelingskader toegepast.

Beoordelingsschaal

De effecten worden weergegeven aan de hand van cijfers en/of scores. Voor wat betreft de scores wordt de volgende scoringsmethodiek gehanteerd (zevenpuntschaal):

Score	Toelichting
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 3 Zevenpuntschaal kwalitatieve beoordeling

De effectscore wordt bepaald op basis van de ernst en omvang van het effect. Hierbij worden de in paragraaf 2.2 benoemde afwegingscriteria gebruikt. De uiteindelijke score wordt bepaald op basis van expert judgement. De motivaties hierbij zijn opgenomen in paragraaf 5.2.1 en 5.3.1.

5.2 BOOG METEREN

5.2.1 EFFECTEN

Effecten die kunnen optreden als het spoor in gebruik is, zijn bepaald voor dezelfde criteria en op dezelfde wijze als beschreven in paragraaf 2.2. De belangrijkste bevindingen zijn samengevat in onderstaande tabel en onder de tabel toegelicht.

Aspect	Criterium	Referentie	V2 Hoog	V2 Laag	V2 Gelijkvloers	E2
Grondwater	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0	0	0	0
	Dieptebooringen in boringvrije zones	0	0	0	0	0
	Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand (permanent)	0	0	0	0	0
Oppervlakte-water	Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0	0	0	0
	Aantasting waterkwaliteit	0	0	0	0	0
Waterkeringen	Kruisingen en aantasting van waterkeringen	0	0	0	0	0
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	0	0	0	0

Tabel 4 Scoretabel milieueffecten ten opzichte van het referentiealternatief

Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden

Door geen van de varianten treedt enig ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden op, dus alle varianten scoren neutraal (0).

Dieptebooringen in boringvrije zones

Tijdens gebruik van het spoor zijn voor geen van de varianten grondwerkzaamheden aan de orde binnen deze zones, dus alle varianten scoren neutraal (0).

Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand

De varianten op maaiveld scoren neutraal (0). Permanente effecten op het grondwater door de dive-under zijn verwaarloosbaar klein. Eventuele opstuwing van het grondwater ten oosten en eventuele verlaging van het grondwater ten westen van de dive-under zal hoogstens enkele centimeters bedragen. Voor de eindsituatie wordt de dive-under daarom ook als neutraal (0) beoordeeld.

Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen

De varianten op het traject bij Meteren doorsnijden geen belangrijke (hoofd)watergangen, dus scoren alle varianten neutraal (0) voor dit criterium.

Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak

Ruimtebeslag is minimaal aan de orde bij alle varianten en deze scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)

Ruimtebeslag op waterbergingsgebieden kan ten koste gaan van de bergingscapaciteit. De varianten liggen buiten de waterbergings- of reserveringsgebieden, dus scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Aantasting waterkwaliteit

Bij gebruik van het spoor bij Meteren is lozing op oppervlaktewater niet aan de orde, dus scoren alle varianten neutraal (0) voor dit criterium.

Waterkeringen

De varianten kruisen evenveel waterkeringen, maar tasten de waterkeringsfunctie niet aan, dus scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Bodemverontreiniging

Effecten op de bodemkwaliteit zijn bij gebruik van het spoor neutraal (0), omdat bij treinverkeer geen verontreinigingen in de bodem terechtkomen.

Integrale beschouwing effectvergelijking

De varianten scoren voor alle bodem en water-criteria neutraal.

Effecten tijdelijke situatie

Effecten die kunnen optreden tijdens aanleg zijn bepaald voor dezelfde criteria en op dezelfde wijze als beschreven in paragraaf 2.2. De belangrijkste bevindingen zijn samengevat in onderstaande tabel en onder de tabel toegelicht.

Aspect	Criterium	Referentie	V2 Hoog	V2 Laag	V2 Gelijkvloers	E2
Grondwater	Ruimtebeslag op grondwaterbeschermings- en waterwingebieden	0	0	0	0	0
	Dieptebooringen in boringvrije zones	0	0	0	0	0
	Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0	0	0	0
	Aantasting waterkwaliteit	0	0	0	0	0
Waterkeringen	Kruisingen en aantasting van waterkeringen	0	0	0	0	0
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	0	0	0	0

Tabel 5 Scoretabel milieueffecten ten opzichte van het referentiealternatief, tijdelijke situatie

Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden

Tijdens de aanleg treedt bij geen van de varianten enig ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden op, dus alle varianten scoren neutraal (0).

Diepteboringen in boringrijke zones

Voor geen van de varianten vinden bij aanleg grondwerkzaamheden binnen deze zones plaats, dus alle varianten scoren neutraal (0).

Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand

Voor alle varianten van de kruising hoeft geen grootschalige tijdelijke verlaging van de grondwaterstanden (door bemaling) plaats te vinden. Ook bij de verdiepte variant (V2 Laag) niet, omdat de aanleg plaatsvindt met diepwanden en onderwaterbeton. Hierbij is nauwelijks bemaling nodig. Alle varianten scoren neutraal (0).

Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen

Bij de aanleg van alle varianten op het traject bij Meteren worden geen belangrijke (hoofd)watergangen doorsneden, dus scoren alle varianten neutraal (0) voor dit criterium.

Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak

Ruimtebeslag is minimaal aan de orde bij alle varianten en deze scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)

Ruimtebeslag op waterbergingsgebieden kan ten koste gaan van de bergingscapaciteit. De bouwlocaties voor aanleg van de varianten liggen buiten de waterbergingsgebieden of reserveringsgebieden, dus scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Aantasting waterkwaliteit

Bij Meteren komt nihil bemalingswater vrij dat moet worden geloosd. Het effect op de waterkwaliteit is nihil, dus scoren alle varianten neutraal (0) voor dit criterium.

Waterkeringen

De varianten kruisen evenveel waterkeringen, maar tasten de waterkeringsfunctie niet aan, dus scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Bodemverontreiniging

Effecten op de bodemkwaliteit zijn mogelijk positief, wanneer verontreinigde grond wordt afgegraven, dus gesaneerd. Voor het traject bij Meteren is dit niet aan de orde. De varianten scoren alle neutraal (0).

Integrale beschouwing effectvergelijking

De varianten scoren voor alle bodem en water-criteria neutraal.

5.2.2 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Op het vlak van bodem en water zijn er geen negatieve effecten voor alle criteria. Door de keuze voor een bouwmethode met diepwanden en onderwaterbeton hoeft nauwelijks bemalen te worden. Er zijn dan ook geen aanvullende maatregelen nodig.

5.3 'S-HERTOGENBOSCH – VUGHT

5.3.1 EFFECTEN

Effecten die kunnen optreden als het spoor in gebruik is, zijn bepaald voor dezelfde criteria en op dezelfde wijze als beschreven in paragraaf 2.2. De belangrijkste bevindingen zijn samengevat in onderstaande tabel en onder de tabel toegelicht.

Aspect	Criterium	Ref	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+*
Water en bodem										
Grondwater	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diepteboorings in boringvrije zones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand (permanent)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak	0	0	0	-	-	-	-	-	0
	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aantasting waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterkeringen	Kruisingen en aantasting van waterkeringen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	+	+	+	+	+	+	+	0

Tabel 6 Effectbeoordeling water en bodem

* De effectscore voor V+ betreft een effectscore voor het aanvullende deel van de verdiepte ligging en dient te worden opgeteld bij de effectscore van de betreffende verdiepte varianten.

Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden

Door geen van de varianten treedt enig ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden op, dus alle varianten scoren neutraal (0).

Diepteboorings in boringvrije zones

Tijdens gebruik van het spoor zijn voor geen van de varianten grondwerkzaamheden aan de orde binnen deze zones, dus alle varianten scoren neutraal (0).

Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand

Eventuele opstuwning van het grondwater ten zuiden en eventuele verlaging van het grondwater ten noorden van de verdiepte ligging zal enkele centimeters bedragen. In de stedelijke omgeving zal de freatische grondwaterstroming sterk beïnvloed worden en worden de grondwaterstanden sterk gereguleerd. Permanente effecten op het grondwater van verdiepte ligging van de sporen zijn dus verwaarloosbaar klein. De permanente situatie van de dive-unders en de verdiepte ligging van de sporen is als neutraal (0) beoordeeld voor dit criterium.

Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen

De varianten op het traject 's-Hertogenbosch-Vught doorsnijden geen belangrijke (hoofd)watergangen, dus scoren alle neutraal (0) voor dit criterium.

Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak

Ruimtebeslag is niet aan de orde bij de varianten 1A en 2C, dus zijn deze neutraal (0) gescoord. Ruimtebeslag is beperkt aan de orde bij verdiepte aanleg van het spoor, waarbij hemelwater uit de tunnelbak wordt afgevoerd. Het milieueffect hiervan is gering en niet onderscheidend ingeschat voor de diverse verdiepte varianten (V1 t/m V5 en V+). Alle verdiepte varianten worden licht negatief (-) beoordeeld voor dit criterium.

Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)

Ruimtebeslag op waterbergingsgebieden kan ten koste gaan van de bergingscapaciteit. De varianten liggen buiten de waterbergingsgebieden of reserveringsgebieden, dus scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Aantasting waterkwaliteit

Bij gebruik van het spoor bij Vught is lozing op oppervlaktewater niet aan de orde, met uitzondering van hemelwater uit de tunnelbak. Echter, dit hemelwater zou anders ook in het oppervlaktewater terecht komen. Alle varianten scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Waterkeringen

De varianten kruisen evenveel waterkeringen, maar tasten de waterkeringsfunctie niet aan, dus scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Bodemverontreiniging

Effecten op de bodemkwaliteit zijn mogelijk licht positief (+), wanneer verontreinigde grond wordt afgegraven, dus gesaneerd. Voor het traject 's-Hertogenbosch-Vught is dit mogelijk aan de orde. Daar zijn diverse potentiële verontreinigingen aanwezig. Nader bureauonderzoek moet uitwijzen of deze relevant zijn.

Effecten tijdelijke situatie

Effecten die kunnen optreden tijdens aanleg zijn bepaald voor dezelfde criteria en op dezelfde wijze als beschreven in paragraaf 2.2. De belangrijkste bevindingen zijn samengevat in onderstaande tabel en onder de tabel toegelicht.

Aspect	Criterium	Ref	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+*
Water en bodem										
Grondwater	Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diepteboringen in boringvrije zones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Aspect	Criterium	Ref	1A	2C	V1	V2	V3	V4	V5	V+*
Oppervlaktewater	Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak	0	0	0	-	-	-	-	-	0
	Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aantasting waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterkeringen	Kruisingen en aantasting van waterkeringen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bodemverontreiniging	Doorsnijden locaties met bodemverontreiniging	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 7 Effectbeoordeling water en bodem

* De effectscore voor V+ betreft een effectscore voor het aanvullende deel van de verdiepte ligging en dient te worden opgeteld bij de effectscore van de betreffende verdiepte varianten.

Ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden

Tijdens de aanleg treedt bij geen van de varianten enig ruimtebeslag op grondwaterbescherming- en waterwingebieden op, dus alle varianten scoren neutraal (0).

Diepteboorings in boringvrije zones

Voor geen van de varianten vinden grondwerkzaamheden binnen deze zones plaats, dus alle scoren neutraal (0).

Beïnvloeding van grondwaterstroming en -stand

Voor alle varianten bij Vught hoeft geen grootschalige tijdelijke verlaging van de grondwaterstanden (door bemaling) plaats te vinden. Ook bij de verdiepte varianten (V1 t/m V5 en V1+ t/m V5+) niet, omdat de aanleg plaatsvindt met diepwanden en onderwaterbeton. Hierbij is nauwelijks bemaling nodig. Alle varianten scoren neutraal (0).

Ruimtebeslag van doorsnijdingen van (hoofd)watergangen

Bij de aanleg van de varianten op het traject 's-Hertogenbosch-Vught worden geen belangrijke (hoofd)watergangen doorsneden, dus scoren alle neutraal (0) voor dit criterium.

Ruimtebeslag door toename verhard oppervlak

Ruimtebeslag tijdens aanleg is nihil aan de orde bij de varianten 1A en 2C en deze zijn neutraal gescoord. Ruimtebeslag is beperkt aan de orde bij verdiept spoor, waarbij hemelwater uit de tunnelbak wordt afgevoerd. Het milieueffect hiervan is gering en niet onderscheidend ingeschat voor de diverse verdiept aan te leggen varianten, dus licht negatief (-) voor dit criterium.

Ruimtebeslag retentiegebieden (primair watergebied)

Ruimtebeslag op waterbergingsgebieden kan ten koste gaan van de bergingscapaciteit. De bouwlocaties voor aanleg van de varianten liggen buiten de waterbergingsgebieden of reserveringsgebieden, dus scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Aantasting waterkwaliteit

Bij Vught komt zeer beperkt bemalingswater vrij dat moet worden geloosd. Het effect op de waterkwaliteit is nihil, dus scoren alle varianten neutraal (0) voor dit criterium.

Waterkeringen

De varianten kruisen evenveel waterkeringen, maar tasten de waterkeringsfunctie niet aan, dus scoren neutraal (0) voor dit criterium.

Bodemverontreiniging

Effecten van eventuele saneringen tijdens de aanleg zijn permanent van aard en zijn daarom niet bij de tijdelijke effecten beschreven.

5.3.2 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Op het vlak van bodem en water zijn er geen negatieve effecten voor alle criteria, op één na: ruimtebeslag door toename verhard oppervlak van de tunnelbak. Reële mitigatie van dit licht negatief geschatte effect is niet aanwezig, de tunnelbak kan bijvoorbeeld niet aanzienlijk smaller worden uitgevoerd en ook niet binnen de scope voorzien worden van een dak en leeflaag.

Door de keuze voor een bouwmethode met diepwanden en onderwaterbeton hoeft nauwelijks bemalen te worden.

Colofon

PHS METEREN-BOXTEL:

MB146-01 DEELONDERZOEK WATER EN BODEM

OPDRACHTGEVER:

ProRail

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

ir. F.D. Dotinga

GECONTROLEERD DOOR:

Johan Christen

VRIJGEGEVEN DOOR:

Leo van Loon

11 december 2013

077294906:D

ARCADIS NEDERLAND BV
Mercatorplein 1
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl
Handelsregister 09036504