# 380/150 kV-hoogspanningsstation Wijchen

Bureaustudie Water



Meridiankenmerk: 003.075.20 C1699278

SWECO

# Lijst met aanpassingen

| Versie | Datum | Beschrijving van de wijziging | Herzien | Vrijgegeven door |
|---|---|---|---|---|
| C1 | 16-01-2026 | | | [redacted] |
| C2 | 30-01-2026 | Aanvulling rapport met (extra) locatie 2B | [redacted] | [redacted] |
| C2.1 | 25-02-2026 | Aanpassing rapportstructuur<br>Verwerken update stationslocaties | [redacted] | [redacted] |
| C2.2 | 22-04-2026 | Verwerken RFA | [redacted] | [redacted] |
| C2.2 Ringdijk | 28-05-2026 | Wijziging uitgangspunt van ophoging naar ringdijk | [redacted] | |
| C2.3 Ringdijk | 11-06-2026 | Verwerken RFA ronde 2 | [redacted] | |
| C2.4 Ringdijk | 19-06-2026 | Verwerken RFA ronde 3 | [redacted] | |
| C2.5 Ringdijk | 25-6-2026 | Verwerken RFA ronde 3 | [redacted] | |
| C2.6 Ringdijk | 10-7-2026 | Verwerken RFA ronde 4 | [redacted] | |
| C2.7 Ringdijk | 06-08-2026 | Verwerken RFA ronde 5 | [redacted] | |

**Document Status:**
**Definitief**
Datum: 06-08-2026

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Sweco Nederland B.V.** | Handelsregister 30129769 | | |
| **Onderwerp** | Wijchen 380/150kV | | |
| **Projectnummer** | 51030945 | **Gecontroleerd door** | [redacted] |
| **Klant** | TenneT TSO B.V. | | |
| **Auteur** | [redacted] | | |
| **Datum** | 06-08-2026 | **Vrijgegeven door** | |
| **Versie** | D1 | | |
| **Documentreferentie** | NL26-648800269-163836 | | |

# Inhoudsopgave


1 Inleiding ..... 5
1.1 Aanleiding en doel ..... 5
1.2 Te onderzoeken stationslocaties ..... 5
1.3 Leeswijzer ..... 6
1.4 Bronvermelding ..... 7

2 Uitgangspunten ..... 8
2.1 Plangebied en studiegebied ..... 8
2.2 Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen ..... 8
2.3 Afwegingskader ..... 12
2.3.1 Beoordeling stationslocaties ..... 12
2.3.2 Toelichting/methodiek beoordelingscriteria ..... 13

3 Gebiedsinventarisatie ..... 17
3.1 Maaiveldhoogte ..... 17
3.2 Bodemopbouw ..... 18
3.3 Grondwater ..... 22
3.4 Oppervlaktewater ..... 24
3.4.1 Algemeen ..... 24
3.4.2 Waterstand Maas ..... 26
3.4.3 Legger ..... 27
3.5 Overstromingsrisico ..... 35

4 Toekomstige ontwikkeling ..... 41
4.1 Algemeen ..... 41
4.2 Potentieel omdijken van het station ..... 41
4.3 Ontgravingsniveau ..... 43
4.4 Terreinophoging ..... 43
4.4.1 Drooglegging ..... 43
4.4.2 Ontwateringsdiepte ..... 43
4.4.3 Berekening benodigde ophoging ..... 44
4.5 Verhard oppervlak ..... 44

5 Impact op watersysteem en vereiste inspanningen ..... 46
5.1 Algemeen ..... 46
5.2 Oppervlaktewater ..... 46
5.2.1 Te dempen oppervlaktewater ..... 46
5.2.2 Watercompensatie ..... 48
5.3 Impact op geohydrologie ..... 50
5.3.1 Grondwater tijdens gebruiksfase ..... 50
5.3.2 Risico op zettingen ..... 50
5.3.3 Effecten op omgeving ..... 52

6 Effectbeoordeling ..... 55
6.1 Samenvatting effectbeoordeling ..... 55
6.2 Cumulatieve effecten ..... 55

6.3 Mitigerende maatregelen ..... 56
6.3.1 Graven nieuw wateroppervlak en verleggen/verbinden watergangen ..... 56
6.3.2 Aanleggen waterretentie ..... 56
6.3.3 Reduceren toekomstig verhard oppervlak ..... 57
6.3.4 Beperken van emissies naar het oppervlaktewater ..... 57
6.3.5 Invloed verlaging GLG beperken ..... 57
6.4 Leemten in kennis ..... 57

7 Conclusies en advies ..... 58
7.1 Deelconclusies stationslocaties ..... 58
7.1.1 Locatie 1A ..... 58
7.1.2 Locatie 1B ..... 58
7.1.3 Locatie 2A ..... 59
7.1.4 Locatie 2B ..... 59
7.1.5 Locatie 3 ..... 60
7.1.6 Locatie 4 ..... 60
7.2 Conclusie ..... 61

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

TenneT is voornemens een nieuw 380/150 kV-station (station Wijchen) te realiseren op een nader te bepalen locatie in de omgeving van de kern van Wijchen. Het hoogspanningsstation zal worden verbonden met de bestaande bovengrondse 380 kV- verbinding ten zuidwesten van Wijchen. Ook zal het nieuwe hoogspanningsstation via een ondergrondse 150 kV-kabel worden verbonden met het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation in Oss.

Het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation is nodig omdat er veel meer stroom gebruikt wordt in het oosten van Noord-Brabant vanwege de energie-transitie. Het 150 kV-hoogspanningsnet rondom Oss kan op dit moment geen extra stroom meer vervoeren. Daardoor is er netcongestie rondom Oss en Eindhoven. Door het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation kan een nieuwe verbinding worden gemaakt tussen het landelijke 380 kV-hoogspanningsnet bij Wijchen en het regionale 150 kV-hoogspanningsnet rondom Oss. Door deze extra verbinding kunnen meer bedrijven en huishoudens in het oosten van Noord-Brabant op het 150 kV-hoogspanningsnet aangesloten worden. Zij kunnen daardoor verder elektrificeren.

Netbeheerder TenneT heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) gevraagd een projectprocedure te starten waarmee een nieuw 380/ 150 kV-hoogspanningsstation mogelijk wordt gemaakt. Met de projectprocedure wordt bepaald waar het nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsstation uiteindelijk komt te staan. De definitieve locatie van het hoogspanningsstation zal worden vastgelegd in het projectbesluit.

In de locatiestudie zijn zes stationslocaties (inclusief inlussing op de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding) onderzocht en beoordeeld op milieu-effecten. Dit gebeurt voor alle relevante thema’s die een relatie hebben met de mens en de fysieke leefomgeving. Een van de thema’s waar in de locatiestudie aandacht aan wordt besteed is het (grond)watersysteem. Voorliggend bureau-onderzoek levert de input voor de effectbeschrijving en -beoordeling van de voorgenomen ontwikkeling voor dit thema.

## 1.2 Te onderzoeken stationslocaties

Figuur 1.1 toont een kaart van de stationslocaties met daarbij de beoogde nieuwe verbinding op de bestaande hoogspanningsverbinding. De locaties liggen binnen de grenzen van de gemeente Wijchen, tussen de Maas en de snelweg A50. Op één van deze 26 ha grote locaties zal het nieuwe station Wijchen gebouwd worden.




*Figuur 1.1 Overzichtskaart potentiële stationslocaties.*

## 1.3 Leeswijzer

Deze notitie is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 zet de uitgangspunten uiteen;
- Hoofdstuk 3 bevat een gebiedsinventarisatie;
- Hoofdstuk 4 beschrijft de toekomstige ontwikkeling;
- Hoofdstuk 5 gaat in op de impact op het watersysteem en de benodigde watergerichte inspanningen per stationslocatie;
- Hoofdstuk 6 geeft een samenvatting van de effectbeoordeling;
- Hoofdstuk 7 geeft kort de (deel)conclusies.

## 1.4 Bronvermelding

De geïnventariseerde gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:


[1]. https://kennis.cultureelerfgoed.nl/index.php/Panorama_Landschap_-Land_van_Maas_en_Waal;
[2]. Legger Waterschap Rivierenland
[3]. https://www.hkv.nl/product/mijnwaterrisicoprofiel/
[4]. Klimaateffectatlas;
[5]. https://mijnwaterrisicoprofiel.nl/;
[6]. 380/150 kV-hoogspanningsstation Wijchen, Presentatie aan de gemeenteraad van Wijchen over het project. 17 juni 2025;
[7]. Waterschapsverordening Waterschap Rivierenland;
[8]. Beleidsregels bij waterschapsverordening Waterschap Rivierenland;
[9]. https://www.waterschaprivierenland.nl/waterberging;
[10]. Beleidsplan Water en Riolering 2023 – 2027 gemeente Wijchen;
[11]. Handreiking toekomstbestendig bouwen van de provincie Gelderland;
[12]. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/03/23/landelijke-maatlat-factsheets-en-overzichtstabel;
[13]. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN4);
[14]. Bodemkaart van Nederland (Alterra, 2000);
[15]. GeoTOP v1.6;
[16]. REGIS v2.2.3 (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (NITG TNO));
[17]. Grondwatergegevens uit het BRO- en DINOloket;
[18]. Zandbanenkaart 2009.
[19]. Grondwater en kwel | Waterschap Rivierenland
[20]. TenneT – Richtlijn 55.
[21]. Waterveiligheid hoogspanningsstation Wijchen, afweging alternatieven. Sweco, Projectnummer: 51030945, Datum: 2026-04-07.
[22]. KRW-viewer Waterschap Rivierenland;
[23]. https://wkp.rws.nl/geoviewer/Oppervlaktewater.

# 2 Uitgangspunten

## 2.1 Plangebied en studiegebied

Het plangebied bestaat uit het geheel van de mogelijke locaties, de tracés voor de inlussing van de bestaande 380 kV-verbinding. Het studiegebied is het gebied waarbinnen mogelijke effecten worden onderzocht omdat hier effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan (aanzienlijk) groter zijn dan het plangebied, omdat sommige effecten een grotere reikwijdte kunnen hebben dan het plangebied.

## 2.2 Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen

Bij ruimtelijke ontwikkelingen die invloed hebben op het watersysteem, dient rekening te worden gehouden met het relevante beleid. In deze paragraaf wordt hiervan een beknopte samenvatting gegeven. Op gemeentelijk niveau zijn enkele beleidstukken opgenomen, deze zijn echter niet kaderstellend voor deze ontwikkeling maar zijn voor de volledigheid opgenomen.

***Tabel 2.1 Relevante regelgeving en beleid***

| **Europese kaders** | |
|---|---|
| Kader Richtlijn Water | **Omschrijving**<br>De kaderrichtlijn Water (KRW) is gericht op het behoud van schoon en gezond oppervlaktewater en grondwater. Alle lidstaten dienen in 2027 een goede toestand te bereiken. Op nationaal niveau is vastgesteld aan welke specifieke eisen voldaan moet worden.<br><br>**Plan specifiek**<br>Bij deze ontwikkeling wordt het watersysteem geraakt. Het is van belang dat de gewenste (grond)waterkwaliteit minimaal wordt gehandhaafd, zowel tijdens als na de realisatie. |
| **Rijksbeleid** | |
| Programma Energiehoofdstructuur II (PEH) | **Omschrijving**<br>In het PEH II wordt de ruimtebehoefte voor het nationale energiesysteem en de daarmee gepaard gaande verwachte ontwikkelingen van de energie-infrastructuur in beeld gebracht. Ook wordt in het PEH II het ruimtelijk beleid geformuleerd om bepaalde ontwikkelingen naar de meest geschikte locaties te sturen (locatiesturing). Bijvoorbeeld door het aanwijzen van voorkeursgebieden voor bepaalde ontwikkelingen.<br><br>**Plan specifiek**<br>De mogelijke effecten van onderdelen van de energiehoofdstructuur in de scope van PEH II worden in beeld gebracht om mee te kunnen nemen in de besluitvorming. Omdat het PEH II het kader is voor komende projectbesluiten, geldt er een MER-plicht. Voor dit plan dient dus een MER-procedure doorlopen te worden. |

| | |
|---|---|
| Nota Ruimte | **Omschrijving**<br>De Nota Ruimte is de overkoepelende nationale visie op de leefomgeving. In de Ontwerp Nota Ruimte worden de opgaven voor 2050 ruimtelijk vertaald en wordt doorgekeken naar 2100. Enkele opgaven zijn bijvoorbeeld water en bodem, wonen, economie, defensie, erfgoed, landbouw en natuur.<br><br>**Plan specifiek**<br>De Nota Ruimte vormt de basis voor de verdere uitwerking van beleid via andere instrumenten, die richtinggevend zijn voor dit plan. Daarnaast biedt de Nota Ruimte kaders voor relevant beleid, wet en regelgeving op provinciaal, gemeentelijk en waterschapniveau. |
| Nationale Omgevingsvisie (NOVI) | **Omschrijving**<br>In de Nationale Omgevingsvisie wordt een langetermijnvisie voor de fysieke leef-omgeving gegeven. Daarin staat het versterken / het behouden van een goede omgevingskwaliteit centraal.<br><br>**Plan specifiek**<br>In de Nationale Omgevingsvisie worden verschillende zaken benoemd waarmee rekening gehouden moet worden bij deze ontwikkeling en is daarmee richtinggevend. Zo wordt het belang van een veerkrachtig en robuust watersysteem benadrukt. Aangegeven wordt dat het niet wenselijk is dat het watersysteem verslechtert en dat een goede water- en bodemkwaliteit gehandhaafd dient te worden. Daarnaast wordt aangegeven dat het waarborgen van de klimaat-bestendigheid en waterveiligheid van belang zijn. Verder worden kaders gegeven voor relevant beleid, wet en regelgeving op provinciaal, gemeentelijk en waterschapniveau. |
| Besluit Kwaliteit Leefomgeving (Bkl) | **Omschrijving**<br>Het Besluit kwaliteit leefomgeving bevat algemene regels ter bescherming van de fysieke leefomgeving en borgt onder meer de doorwerking van internationale verplichtingen, zoals de KRW.<br><br>**Plan specifiek**<br>Voor dit plan is het Bkl relevant, omdat het voorwaarden stelt aan besluiten die gevolgen kunnen hebben voor het grond- en oppervlaktewater. In het Bkl worden namelijk kwaliteitsnormen gegeven voor grond- en oppervlaktewater, daarnaast wordt aangegeven dat een verslechtering van de oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit onwenselijk is (omgevingswaarden). |
| Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie | **Omschrijving**<br>Het Deltaprogramma richt zich op waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en klimaatadaptatie. Het deelprogramma Ruimtelijke Adaptatie stimuleert het klimaat-bestendig en waterrobuust inrichten van nieuwe ontwikkelingen.<br><br>**Plan specifiek**<br>Voor dit plan is het Deltaprogramma relevant bij de beoordeling van effecten van extreme neerslag, droogte en overstromingsrisico's en bij het beoordelen van de toekomstbestendigheid van het initiatief. Het Deltaprogramma biedt kaders voor relevant beleid, wet en regelgeving op provinciaal, gemeentelijk en waterschapniveau. |
| Nationaal waterprogramma | **Omschrijving** |

| | |
|---|---|
| | Het Nationaal Waterprogramma geeft invulling aan het rijksbeleid voor waterkwaliteit, waterveiligheid en waterbeheer en vormt de beleidsmatige uitwerking van Europese kaders, waaronder de Kaderrichtlijn Water (KRW).<br><br>**Plan specifiek**<br>Dit programma is relevant voor de waterparagraaf bij deze ontwikkeling, omdat het de beleidscontext geeft waarbinnen effecten op het oppervlaktewater en grondwater worden beoordeeld. Dit biedt kaders voor relevant beleid, wet en regelgeving op provinciaal, gemeentelijk en waterschapniveau. |
| **Provinciaal/regionaal beleid** | |
| Uitvoeringsagenda klimaatadaptatie 2024 – 2027 | **Omschrijving**<br>Provincie Gelderland werkt toe naar een klimaatbestendig Gelderland in 2050 en hanteert daarbij de aanpak van het nationale Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) als leidraad. In de coalitieperiode 2024 – 2027 wordt ingezet op de thema's *groene steden en dorpen*, *water- en bodem sturend*, *toekomstbestendig bouwen*, *klimaatbestendige wegen* en *hitte*. Daarbij wordt nadrukkelijk samengewerkt met onder andere waterschappen en gemeenten.<br><br>**Plan specifiek**<br>De uitvoeringsagenda is richtinggevend voor dit plan. In de uitvoeringsagenda wordt aanbevolen om de landelijke maatlat klimaatadaptatie toe te passen bij ruimtelijke ontwikkelingen. Deze maatlat biedt handvatten voor het omgaan met wateroverlast en overstromingsrisico's, maar heeft geen juridisch bindend karakter. Het beleid vormt daarmee geen toetsingskader, maar dient als context bij de beoordeling van de waterrobuustheid van het plan. Vanuit waterveiligheidsperspectief is het onverstandig om energiehoofdstructuren zonder bescherming te realiseren op locaties die gevoelig zijn voor overstromingen of wateroverlast. |
| Waterbeheerprogramma (2022 – 2027)<br>Waterschap Rivierenland | **Omschrijving**<br>In het Waterbeheerprogramma beschrijft het waterschap de opgaven en doelen voor de planperiode 2022 – 2027. Het waterschap streeft naar een klimaatbestendig en veerkrachtig watersysteem en werkt daarbij onder andere toe naar een eerlijke waterverdeling, veilige dijken, schoon water en een goede voorbereiding op extreme weersomstandigheden.<br><br>**Plan specifiek**<br>Deze ontwikkeling raakt het lokale oppervlaktewatersysteem. Er dient daarom rekening gehouden te worden met de doelen waaraan het waterschap werkt. |
| Waterschapsverordening Waterschap Rivierenland | **Omschrijving**<br>In de waterschapsverordening zijn regels opgenomen voor de bescherming van waterkeringen, watergangen en grondwater binnen het beheergebied van het waterschap. Hiermee worden nadelige effecten op het watersysteem bij ruimtelijke ontwikkelingen voorkomen [2]. De verordening geeft per activiteit aan welke voorwaarden een initiatiefnemer moet voldoen en of sprake is van een meldings-plicht. Indien een activiteit niet voldoet aan de algemene regels, is een vergunning vereist.<br><br>**Plan specifiek**<br>Deze ontwikkeling raakt het watersysteem. Het kan zijn dat er voor bepaalde handelingen een melding gedaan moet worden of dat een vergunning aangevraagd moet worden. Daarnaast geldt een compensatieplicht voor het dempen van watergangen en het nieuwe verhard oppervlak. |

| **Gemeentelijk beleid** | |
|---|---|
| Strategische Waternota 2019 – 2028 | **Omschrijving**<br>In de Strategische Waternota biedt gemeente Wijchen handvatten voor duurzaam waterbeheer. De gemeente zet zich in voor de bescherming van de leefomgeving en een duurzaam functionerend watersysteem, met voldoende water, een goede waterkwaliteit en een hoge belevingswaarde.<br><br>**Plan specifiek**<br>De Waternota is van toepassing gemeentelijke plannen en besluiten. Aangezien er in dit geval sprake is van projectprocedure waarvoor het Rijk een projectbesluit gaat nemen, is dit beleidstuk niet kaderstellend voor deze ontwikkeling. |
| Beleidsplan Water en Riolering 2023 – 2027 | **Omschrijving**<br>Het Beleidsplan Water en Riolering vervangt het vGRP en is een regio-overkoepelend plan dat gemeente Wijchen heeft opgesteld, in samenwerking met de gemeenten Beuningen, Heumen, Druten, West Maas en Waal en Nijmegen. In het plan is vastgelegd hoe deze gemeenten invulling geven aan hun zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater.<br><br>**Plan specifiek**<br>In het Beleidsplan Water en Riolering heeft de gemeente o.a. uitgangspunten opgenomen over hemelwaterberging, drooglegging en ontwatering. Het beleidsplan is echter niet kaderstellend voor deze ontwikkeling. |
| **TenneT Richtlijn** | |
| Richtlijn 55 | **Omschrijving**<br>Bij de locatiekeuze voor nieuw te bouwen stations wordt, uitgaande van peiljaar 2019, bij voorkeur gekozen voor een locatie die niet overstroombaar is of waar de kans op overstroming kleiner is dan 1/10.000 per jaar.<br><br>Van deze uitgangspunten kan gemotiveerd worden afgeweken wanneer wordt aangetoond dat alternatieve locaties minder geschikt of maatschappelijk onverantwoord zijn en wanneer beschermde maatregelen worden getroffen op de beoogde locatie<br><br>**Plan specifiek**<br>Deze richtlijn is direct van toepassing op deze ontwikkeling, en is van invloed op de locatiekeuze van het station en / of eventuele maatregelen die getroffen moeten worden bij de realisatie. |

## 2.3 Afwegingskader

Om de stationslocaties en de aansluiting op het hoogspanningsnet te beoordelen en te vergelijken, is een afwegingskader vastgesteld. Voor het thema (grond)watersysteem geldt het volgende afwegingskader:

***Tabel 2.2 Beoordelingscriteria voor (grond)watersysteem***

| Thema | Beoordelingscriteria | Wijze onderzoek |
|---|---|---|
| (Grond)watersysteem | Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater | GIS-analyse gevoelige gebieden en functies binnen beïnvloedingsgebied. |
| | Watercompensatie | Gemiddelde opgave voor benodigde watercompensatie. |
| | Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen | GIS-analyse waterwingebieden, grondwater-beschermingsgebieden, drinkwater-reserveringsgebieden, boringvrije zones en KRW-grondwaterlichamen binnen beïnvloedings-gebied. |
| | Invloed op oppervlaktewater(kwaliteit) | GIS-analyse ligging/doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureau-onderzoek. |
| | Toename verharding | GIS-analyse toename verharding. |
| Bodem | Risico op zettingen [1)] | Beoordelen zettingsrisico's op basis van informatie over bodemopbouw en bemaling (belasting niet meegenomen). |
| *Geen thema [2)]* | Bereikbaarheid bij overstroming | GIS-analyse bereikbaarheid op basis van maaiveldhoogtes |
| | Risico op erosie | Positie stationslocatie in het landschap |

1) *Zettingen worden beoordeeld op basis van bodemopbouw, benodigde bemaling en belastingen. In voorliggend rapport wordt ingegaan op zettingen in het kader van bodemopbouw en bemaling. Voor de beschouwing van zettingen in het kader van belastingen wordt verwezen naar de notitie waar het geotechnisch afwegingskader wordt behandeld.*
2) *Gedurende het bureauonderzoek als relevant geacht, derhalve in voorliggend rapport meegenomen.*

### 2.3.1 Beoordeling stationslocaties

Voor elke stationslocatie zijn de effecten op de omgeving afzonderlijk omschreven en beoordeeld per beoordelingscriterium. Voor ieder beoordelings-criterium is de effectenbeoordeling gedefinieerd in een tabel, waarin de effecten in de vorm van een relatieve plus-/min-beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie zijn uitgedrukt. Bij een aantal criteria is geen sprake van een beoordeling op basis van een effect maar van een beoordeling op basis van een te verrichten inspanning of gebiedseigenschap. In de volgende paragraaf wordt per beoordelingscriterium de effectenbeoordeling toegelicht.

### 2.3.2 Toelichting/methodiek beoordelingscriteria

*Grondwater gerelateerde effecten op omgeving*

Tijdens de bouwwerkzaamheden kunnen onder invloed van de bemaling negatieve effecten op de omgeving optreden. Na de bouwwerkzaamheden zal de grondwaterstand zich spoedig herstellen en zijn vanwege de (zeer) beperkte handelingen in de ondergrond geen effecten op de grondwaterstand en -stroming te verwachten.

De score is gebaseerd op de afstand van de benoemde omgevingsfactoren tot de stationslocaties en weergegeven in Tabel 2.3. Ondanks dat effecten op de omgeving niet wenselijk zijn, zijn de effecten (normaliter) te voorkomen middels mitigerende maatregelen of te beheersen.

***Tabel 2.3 Beoordeling op basis van effecten omgeving***

| | |
|---|---|
| **+ +** | N.v.t. Zie onderstaande. |
| **+** | N.v.t. Zie onderstaande. |
| **0/+** | N.v.t. Handelingen in het grondwater zullen in voorliggend project niet positief werken op de omgeving. |
| **0** | Omgevingsfactoren ≥ 400 m |
| **0/-** | Omgevingsfactoren ≥ 200 m en < 400 m |
| **-** | Omgevingsfactoren < 200 m |
| **- -** | N.v.t. Blijvende effecten zullen niet optreden, enkel tijdelijke. |

*Watercompensatie*

Bij de realisatie van het hoogspanningsstation worden alle watergangen binnen de plangrens gedempt. Daarnaast zal sprake zijn van een toename van het afvoerend verhard oppervlak. Dit dient wettelijk te worden gecompenseerd. De exacte getallen zijn genoemd in hoofdstuk 5.2.2 om per locatie specifiek de afweging te kunnen maken. In het buitengebied wordt de watercompensatie doorgaans uitgevoerd door het graven van nieuw oppervlaktewater. Het te graven wateroppervlak komt voort uit de bepalingen van het waterschap. De hoeveelheid volgt uit een vermenigvuldiging van het nieuwe verhard oppervlak maal de waterbergingsnorm. De scores voor dit criteria zijn gebaseerd op het te graven wateroppervlak voor de watercompensatie (zie Tabel 2.4).

***Tabel 2.4 Beoordeling op basis van benodigde watercompensatie***

| | |
|---|---|
| **+ +** | N.v.t. |
| **+** | N.v.t. |
| **0/+** | N.v.t. |
| **0** | 0 |
| **0/-** | 0 – 25.000 $m^2$ |
| **-** | 25.000 – 30.000 $m^2$ |
| **- -** | > 30.000 $m^2$ |

### *Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen*

In de omgeving van het plangebied zijn geen waterwingebieden of grondwaterbeschermingsgebieden gelegen. Bij de werkzaamheden moet worden voorkomen dat de grondwaterkwaliteit achteruit gaat. De werkzaamheden in de ondergrond lijken in ieder scenario zodanig op elkaar en de handelingen in de ondergrond zijn dermate minimaal dat het niet een criterium voor een vergelijking is. Dit criterium wordt daarom buiten beschouwing gelaten.

### *Invloed op oppervlaktewater(kwaliteit)*

De ontwikkeling heeft een neutraal tot negatief effect op de lokale waterkwaliteit. Het is van belang dat de waterkwaliteit niet verslechtert. Het lozen van hemelwater vanaf verontreinigde oppervlakken zonder behandeling zal een negatieve invloed hebben. Daarnaast worden bij de realisatie van het hoogspanningsstation op alle locaties watergangen op het terrein permanent gedempt. Dit leidt tot een vermindere doorstroming en knelpunten in het oppervlaktewatersysteem, zowel op het vlak van kwaliteit als kwantiteit.

De scores voor dit criterium zijn alleen gebaseerd op het gestremd afvoerend oppervlak. De mogelijke invloed van afstromend hemelwater op de waterkwaliteit is niet beoordeeld, omdat het waterhuishoudkundig ontwerp nog niet vaststaat.

***Tabel 2.5 Beoordeling op basis van effecten invloed op oppervlaktewater***

| | |
|---|---|
| **+ +** | N.v.t. |
| **+** | N.v.t. |
| **0/+** | N.v.t. |
| **0** | 0 |
| **0/-** | 0 - 100 ha |
| **-** | 100 ha - 200 ha |
| **- -** | > 200 ha |

### *Toename verharding*

Door toename van het verhard afvoerend oppervlak neemt de belasting op het oppervlaktewatersysteem met hemelwater toe. Wanneer de ruimte voor waterberging gelijk blijft, leidt dit mogelijk tot knelpunten in het oppervlaktewatersysteem. Dit criterium wordt beoordeeld op basis van de toename van verhard oppervlak (zie Tabel 2.6).

***Tabel 2.6 Beoordeling op basis van effecten toename verhard oppervlak omgeving***

| | |
|---|---|
| **+ +** | N.v.t. |
| **+** | N.v.t. |
| **0/+** | N.v.t. |
| **0** | 0 |
| **0/-** | 0 - 1 ha |
| **-** | 1 - 5 ha |
| **- -** | > 5 ha |

## *Risico op zettingen – bemalingsoogpunt*

De diepe bodemopbouw is voor de betreffende stationslocaties over het algemeen gelijkwaardig en heeft daarom geen invloed op de te maken keuze. In de omgeving van de stationslocaties zijn echter wel ondiepe zandbanen aanwezig, waarmee rekening dient te worden gehouden, met name voor wat betreft hun ligging en oriëntatie.

Onder invloed van de bemaling kunnen zettingen en zettingsverschillen ontstaan als beneden de van nature voorkomende lage grondwaterstand (de GLG) wordt verlaagd. In hoofdstuk 5 wordt nader ingegaan op de benodigde grondwaterstandsverlaging per stationslocatie op basis van de gehanteerde uitgangspunten. De beoordeling is opgenomen in Tabel 2.7.

***Tabel 2.7 Beoordeling op basis van bodemopbouw en bemaling***

| | |
|---|---|
| **+ +** | N.v.t |
| **+** | N.v.t. |
| **0/+** | N.v.t. |
| **0** | Geen zettingsgevoelige bodemlagen beneden GLG |
| **0/-** | Zettingsgevoelige bodemlagen beneden GLG, maar geen verlaging beneden de GLG |
| **-** | Zettingsgevoelige bodemlagen beneden GLG en verlaging beneden de GLG |
| **- -** | N.v.t. Zettingen kunnen worden beheerst of gemitigeerd, waardoor blijvende effecten niet op zullen treden |

## *Bereikbaarheid bij overstroming*

Omdat alle stationslocaties in een overstromingsgevoelig gebied liggen, is het van belang dat de bereikbaarheid tijdens overstromingen gewaarborgd blijft. Dit criterium wordt beoordeeld op basis van de afstand tot de dichtstbijzijnde hoog-gelegen weg, de scores zijn te zien in Tabel 2.8.

***Tabel 2.8 Beoordeling op basis van bereikbaarheid bij overstromingen***

| | |
|---|---|
| **+ +** | 0 – 500 m |
| **+** | N.v.t. |
| **0/+** | N.v.t. |
| **0** | 500 – 1.000 m |
| **0/-** | N.v.t. |
| **-** | N.v.t. |
| **- -** | > 1.000 m |

## *Risico op erosie*

Bij overstromingen kan in de lagergelegen delen van het landschap erosie optreden als gevolg van hoge stroomsnelheden. Omdat alle stationslocaties in een overstromingsgevoelig gebied liggen en mogelijk worden voorzien van een ringdijk, is het van belang hiermee rekening te houden. Tijdens overstromingen kan namelijk schade aan taluds ontstaan door erosie, waardoor mogelijk maatregelen nodig zijn om de taluds van de terreinophoging te verstevigen. De scores zijn toegelicht in

*Tabel 2.9 Beoordeling op basis van risico op erosie*

| | |
|---|---|
| **+ +** | Lokale hoogte |
| **+** | N.v.t. |
| **0/+** | N.v.t. |
| **0** | Neutraal |
| **0/-** | N.v.t. |
| **-** | N.v.t. |
| **- -** | Lokale laagte |

# 3 Gebiedsinventarisatie

## 3.1 Maaiveldhoogte

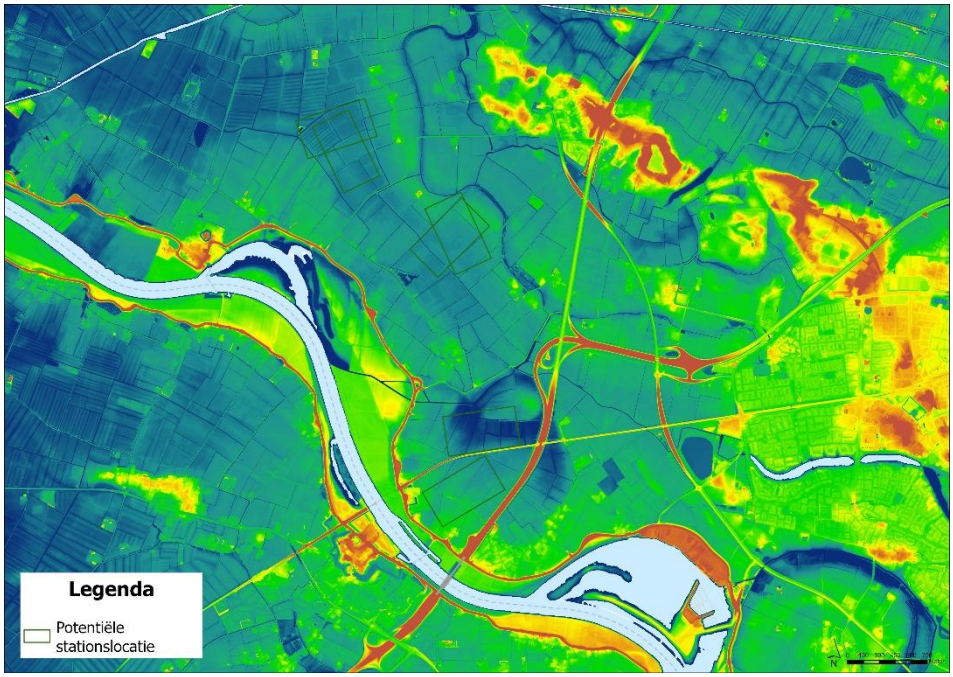
Figuur 3.2 toont een overzichtskaart van de maaiveldhoogte per stationslocatie. Daarnaast toont Tabel 3.1 de laagste en hoogste maaiveldhoogte per stations-locatie [13]:

***Tabel 3.1 Overzicht van de maaiveldhoogtes per stationslocatie***

| Locatie | Laagste punt (NAP +m) | Hoogste punt (NAP +m) |
|---|---|---|
| Locatie 1A | 6,00 | 8,50* |
| Locatie 1B | 6,00 | 6,50 |
| Locatie 2A | 6,30 | 7,00 |
| Locatie 2B | 6,30 | 6,80 |
| Locatie 3 | 5,40 | 6,70 |
| Locatie 4 | 6,30 | 7,50** |

* *Binnen de locatie van station 1A ligt een vijver/waterbassin met een verhoogde rand.*

** *Door de locatie van station 4 loopt een weg (Ekenseweg, ~436m overlap) die hoger ligt dan de omliggende weilanden.*




*Figuur 3.1 Maaiveldhoogte per stationslocatie*

## 3.2 Bodemopbouw

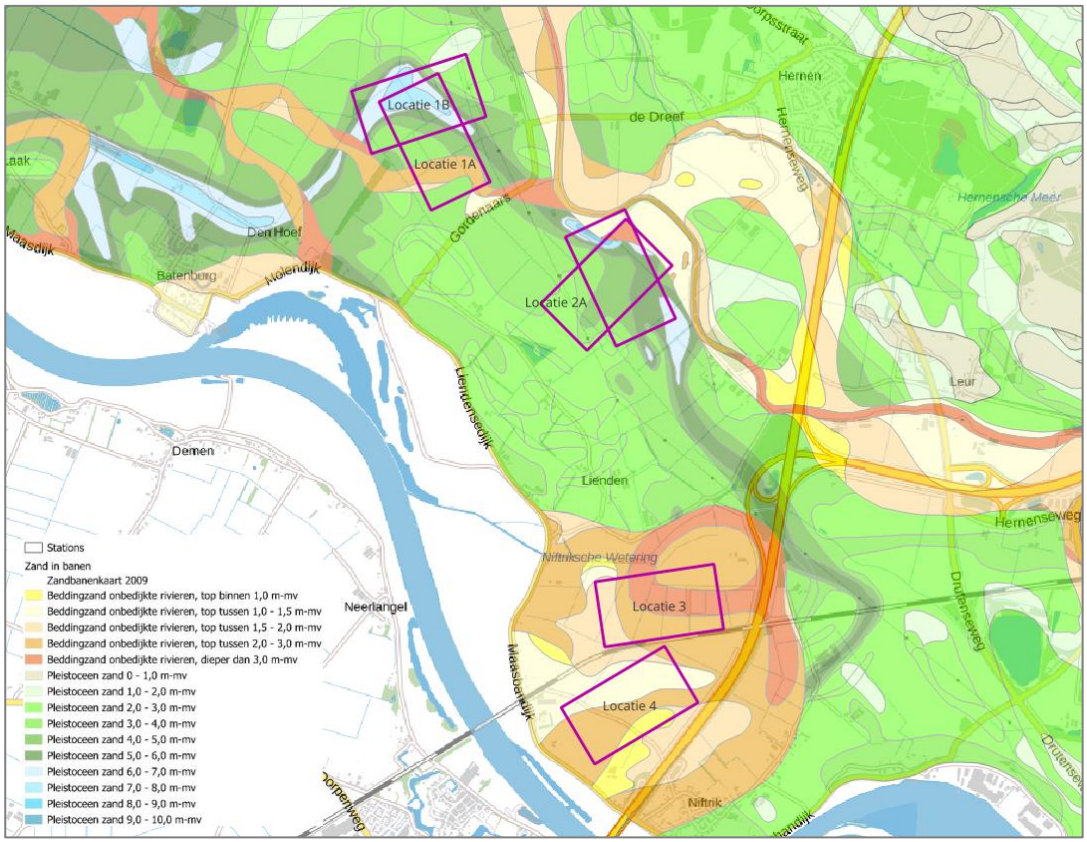
### Ondiepe bodemopbouw

Uit de Bodemkaart van Nederland [14] blijkt dat de ondiepe bodem binnen het deelgebied voornamelijk uit kalkloze poldervaaggronden (bodemcodes Rn94C en Rn95C) bestaat.

Op de potentiële stationslocaties is volgens de gegevens van DINOloket (Geotop v1.6.1 en REGIS v2.2.3) sprake van een Holocene deklaag, behorende tot de Formatie van Echteld. Dit pakket bestaat vanaf maaiveld uit zandige kleiafzettingen met hieronder lokaal insnijdende zandbanen en is aanwezig tot een diepte van 2 à 7 m - maaiveld.

De schematische ligging van de zandbanen is weergegeven in Figuur 3.2 [18]. Vanwege deze zandbanen is sprake van een gevarieerde bodemopbouw op de stationslocaties:

- Ter plaatse van de zandbanen is sprake van een kleiige toplaag met een dikte van 1 à 3 m en vervolgens Holoceen beddingzand (gelig/oranjerood in Figuur 3.2). Hieronder is het Pleistocene zandpakket gelegen.
- Daar waar geen zandbanen zijn gelegen (groen/blauw in Figuur 3.2), heeft de kleiige deklaag een dikte van 1 à 7 m en ligt de onderzijde van het klei-pakket direct op het Pleistocene zandpakket.



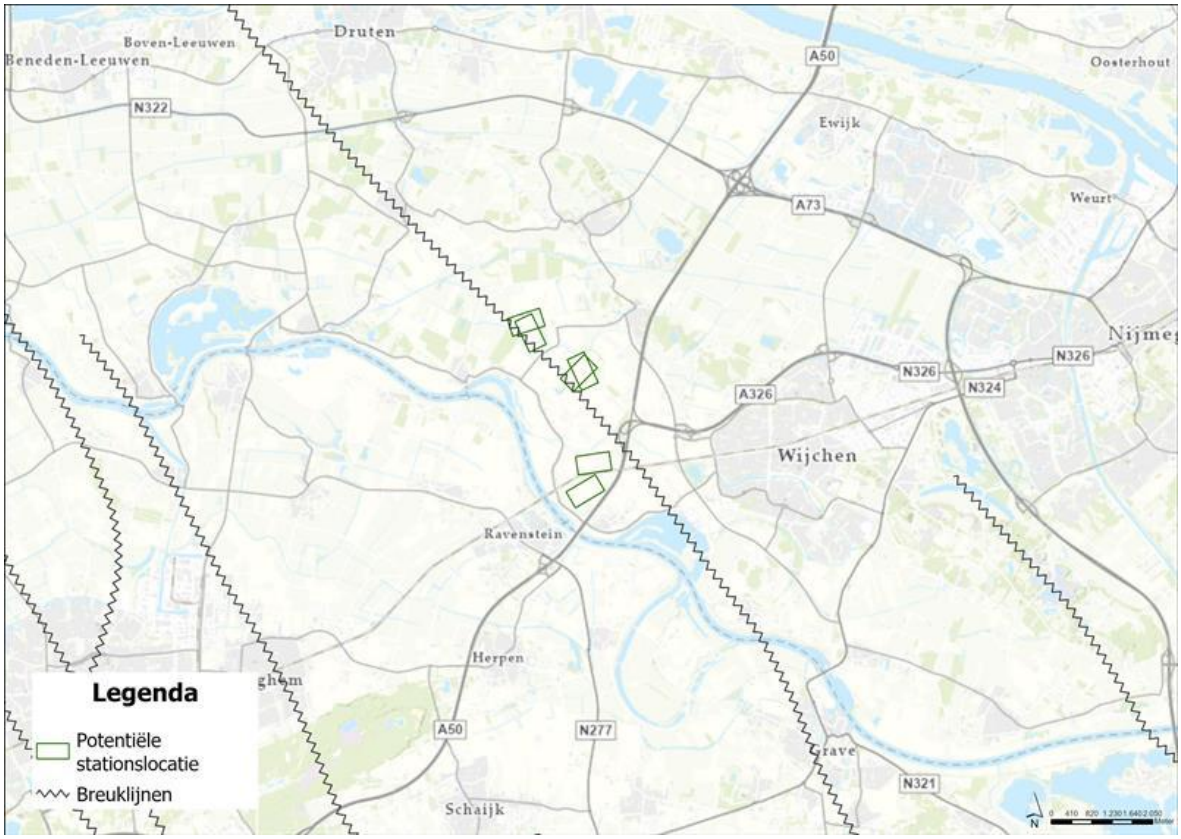

*Figuur 3.2 Zandbanenkaart 2009, in relatie tot de stationslocaties.*

## Diepe bodemopbouw

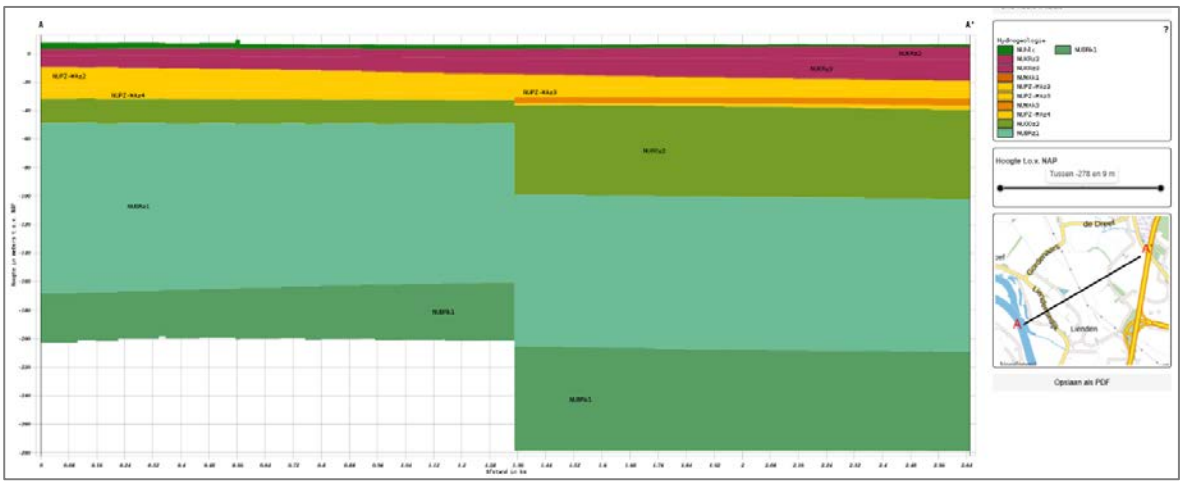
In de nabijheid van de projectlocatie bevindt zich een uitloper van het Peelrand-breukstelsel. Voor de globale ligging van deze breuk ten opzichte van de stationslocaties wordt verwezen naar Figuur 3.3. De globale bodemopbouw haaks op de breuklijn is weergegeven in Figuur 3.4.

De uitloper van het breukstelsel loopt ter plaatse van stationslocaties 1A, 1B, 2A en 2B. De breuk bevindt zich op een diepte vanaf circa NAP −20 m, overeenkomend met ongeveer 25 à 30 m onder maaiveld. Omdat de breuk niet tot aan het maaiveld reikt en de bovenliggende afzettingen aan weerszijden van de breuk niet zijn verschoven, wordt deze aangemerkt als een dode of inactieve breuk.

Op basis van boormonsterprofielen uit GeoTOP en REGIS v2.2.3 [15, 16] blijkt dat de deklaag voornamelijk uit klei, kleiig zand, zandige klei en lokaal zand bestaat. De dikte van deze deklaag varieert van circa 1 tot 7 meter. Onder de deklaag is overwegend matig grof, mogelijk grindhoudend zand aanwezig tot een diepte van circa NAP −15 m tot NAP −30 m. Afhankelijk van de ligging ten opzichte van de breuklijn, wordt op een diepte van NAP −15,0 m tot NAP −30,0 m een kleilaag aangetroffen.




*Figuur 3.3 De globale locatie van de breuklijn ten opzichte van de stationslocaties*



*Figuur 3.4 Doorsnede in REGIS II, haaks op de breuk van zuidwest naar noordoost.*

## Geohydrologische schematisering per stationslocatie

In de beschrijving van de bodemopbouw is reeds ingegaan op de samenstelling van de bodem. Met behulp van een geohydrologische schematisering wordt aanvullend inzicht verkregen in de opbouw van de diepere ondergrond en de daarbij behorende geohydrologische variabelen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen watervoerende pakketten en slecht doorlatende (scheidende) lagen.

In een watervoerend pakket vindt overwegend horizontale grondwaterstroming plaats, terwijl in een scheidende laag voornamelijk sprake is van verticale grondwaterstroming. Watervoerende pakketten worden gekarakteriseerd door het doorlaatvermogen (kD-waarde, in m²/dag), zijnde het product van de horizontale doorlatendheid (in m/dag) en de verzadigde dikte van het pakket (in m). Scheidende lagen worden beschreven aan de hand van de hydraulische weerstand (c-waarde, in dagen), die wordt bepaald als het quotiënt van de laagdikte (in m) en de verticale doorlatendheid (in m/dag). De geohydrologische basis wordt gevormd door een slecht doorlatende laag die, vanwege haar dikte en/of opbouw, als vrijwel ondoorlatend kan worden beschouwd.

In Tabel 3.2 tot en met Tabel 3.7 is de geohydrologische schematisering ter plaatse van de stationslocaties weergegeven.

***Tabel 3.2 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters, station 1A (REGIS V.2.2.3 in combinatie met zandbanenkaart)***

| Bovenkant (m +NAP) | Onderkant (m +NAP) | Samenstelling | Formatie | Doorlaatfactor (m/dag) | | Weerstand (dagen) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | minimaal | maximaal | |
| 6,3 | 3,0 à -1,0 | Klei, kleiig zand | Holoceen | - | - | - |
| 4,0 à 3,0 [1)] | -1,0 | Beddingzand zandbaan, matig grof | | - | - | |
| 3,0 à -1,0 [1)] | -17,0 | Grof zand | Kreftenheye | 50 | 100 | - |
| -17,0 | -26,0 | Zand (midden tot grof) | Peize en Waalre | 25 | 50 | - |
| -26,0 | -29,0 | Klei | Waalre | - | - | 50 |

*1) Lokale sterke afwijkingen mogelijk vanwege de ligging van een zandbaan in het kleipakket.*

***Tabel 3.3 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters, station 1B (REGIS V.2.2.3 in combinatie met zandbanenkaart)***

| Bovenkant (m +NAP) | Onderkant (m +NAP) | Samenstelling | Formatie | Doorlaatfactor (m/dag) | | Weerstand (dagen) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | minimaal | maximaal | |
| 6,2 | 4,0 à -1,0 | Klei, kleiig zand | Holoceen | - | - | - |
| 4,0 à -1,0 | -17,0 | Grof zand | Kreftenheye | 50 | 100 | - |
| -17,0 | -26,0 | Zand (midden tot grof) | Peize en Waalre | 25 | 50 | - |
| -26,0 | -29,0 | Klei | Waalre | - | - | 50 |

***Tabel 3.4 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters, station 2A (REGIS V.2.2.3 in combinatie met zandbanenkaart)***

| Bovenkant (m +NAP) | Onderkant (m +NAP) | Samenstelling | Formatie | Doorlaatfactor (m/dag) | | Weerstand (dagen) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | minimaal | maximaal | |
| 6,4 | 4,0 à -1,0 | Klei, kleiig zand | Holoceen | - | - | - |
| 4,0 à 3,0 [1)] | -1,0 | Beddingzand zandbaan, matig grof | | | | |
| 4,0 à -1,0 [1)] | -2,0 | Zand matig tot grof | Kreftenheye | 50 | 100 | - |
| -2,0 | -4,0 | Veen, zandig | Kreftenheye | - | - | 50 |
| -4,0 | -12,0 | Grof zand | Kreftenheye | 50 | 100 | - |
| -12,0 | -30,0 | Zand (midden tot grof) | Peize en Waalre | 25 | 50 | - |
| -30,0 | -35,0 | Klei | Waalre[2] | - | - | 50 |

*1) Lokale sterke afwijkingen mogelijk vanwege de ligging van een zandbaan in het kleipakket.*

*2) REGISII toont de breuk in het midden van de locatie dus een deel bevat geen klei*

***Tabel 3.5 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters, station 2B (REGIS V.2.2.3 in combinatie met zandbanenkaart)***

| Bovenkant (m +NAP) | Onderkant (m +NAP) | Samenstelling | Formatie | Doorlaatfactor (m/dag) | | Weerstand (dagen) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | minimaal | maximaal | |
| 6,4 | 4,0 à -1,0 | Klei, kleiig zand | Holoceen | - | - | - |
| 4,0 à 3,0 [1)] | -1,0 | | | | | |
| 4,0 à -1,0 [1)] | -2,0 | Zand matig tot grof | Kreftenheye | 50 | 100 | - |
| -2,0 | -4,0 | Veen, zandig | Kreftenheye | - | - | 50 |
| -4,0 | -12,0 | Grof zand | Kreftenheye | 50 | 100 | - |
| -16,0 | -32,0 | Zand (midden tot grof) | Peize en Waalre | 25 | 50 | - |
| -32,0 | -36,0 | Klei | Waalre | - | - | 50 |

*1) Lokale sterke afwijkingen mogelijk vanwege de ligging van een zandbaan in het kleipakket.*

***Tabel 3.6 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters, station 3 (REGIS V.2.2.3 in combinatie met zandbanenkaart)***

| Bovenkant (m +NAP) | Onderkant (m +NAP) | Samenstelling | Formatie | Doorlaatfactor (m/dag) | | Weerstand (dagen) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | minimaal | maximaal | |
| 5,8 | 4,0 à 2,0 | Klei, kleiig zand | Holoceen | - | - | - |
| 4,0 à 2,0 | 1,5 | Beddingzand, matig grof | | - | - | - |
| 1,5 | -12,0 | Zand grof | Kreftenheye | 50 | 100 | - |
| -12,0 | -14,0 | Klei | Waalre | - | - | 50 |

*Tabel 3.7 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters, station 4 (REGIS V.2.2.3 in combinatie met zandbanenkaart)*

| Bovenkant (m +NAP) | Onderkant (m +NAP) | Samenstelling | Formatie | Doorlaatfactor (m/dag) | | Weerstand (dagen) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | minimaal | maximaal | |
| 6,5 | 5,5 à 3,5 | Klei, kleiig zand | Holoceen | - | - | - |
| 5,5 à 3,5 | 0,5 à -1,5 | Beddingzand, matig grof | | - | - | |
| 0,5 à -1,5 | -8,5 | Matig zand, kleiig zand, klei | Kreftenheye | 50 | 100 | - |
| -8,5 | -24,0 | Zand (midden tot grof) | Peize en Waalre | 25 | 50 | - |
| -24,0 | -38,0 | Zand (fijn tot grof) | Oosterhout | 5 | 10 | - |
| -38,0 | -162,0 | Fijn zand | Breda | 2,5 | 5 | - |
| -162,0 | -176,0 | Klei | Breda | - | - | 10.000 |

## 3.3 Grondwater

### Grondwaterstanden

Als gevolg van seizoensfluctuaties variëren zowel de freatische grondwaterstand als de stijghoogte van het diepere grondwater. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de bandbreedte weer waarbinnen de grondwaterstand zich gedurende het grootste deel van het jaar beweegt.

In Tabel 3.8 zijn de karakteristieken van de grondwaterstanden van de peilbuizen uit BROloket en DINOloket in de omgeving van de potentiële stationslocaties weergegeven. Zie Figuur 3.5 voor de locatie van de peilbuizen.

Op basis van de peilbuisgegevens zijn de grondwaterkarakteristieken per stationslocatie afgeleid. Voor deze karakteristieken wordt verwezen naar Tabel 3.9.

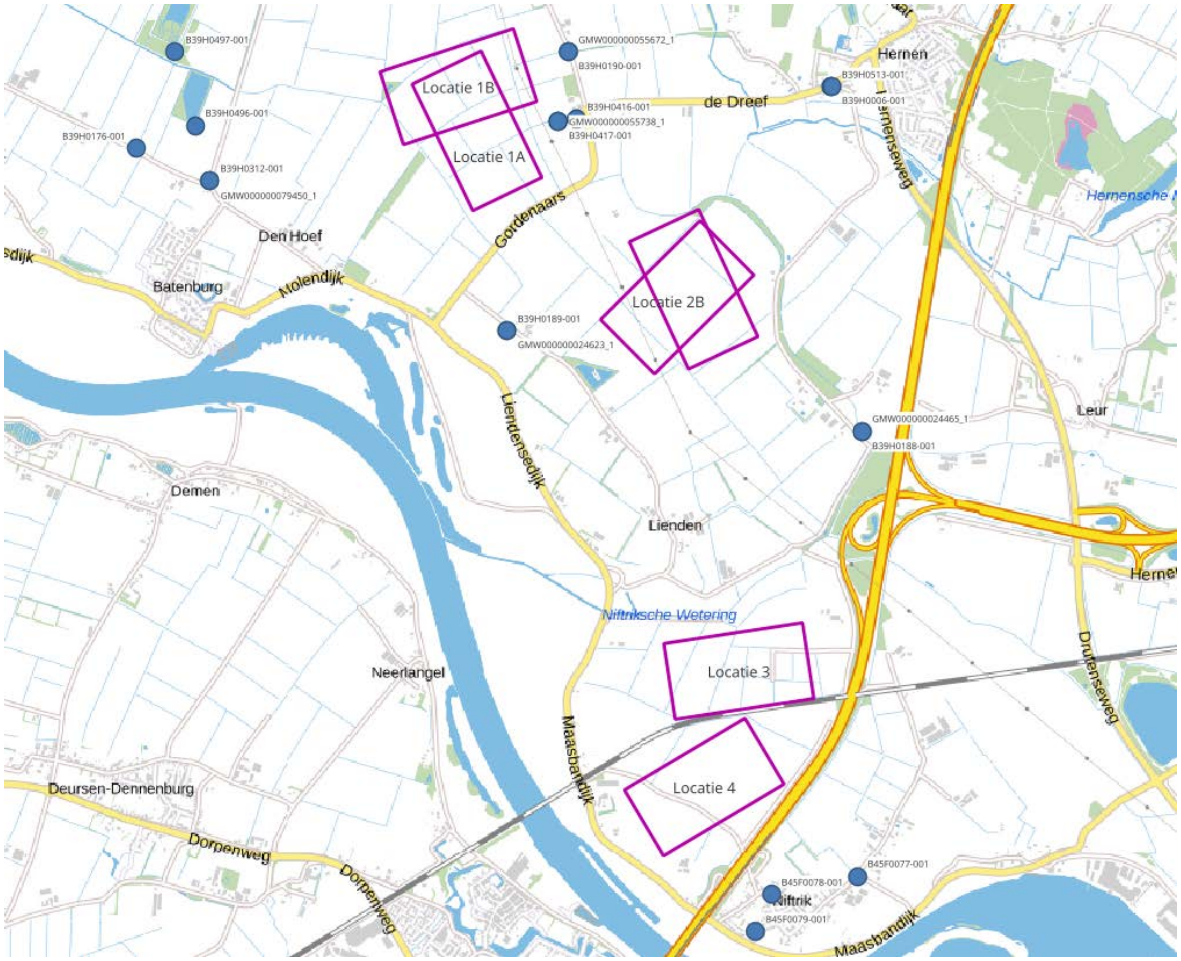
*Tabel 3.8 Karakteristieken grondwaterstanden [17]*

| Peilbuis | X-coörd (m) | Y-coörd (m) | Diepte filter (m +NAP) | Maaiveld (m +NAP) | GLG (m +NAP) | Gemiddeld (m +NAP) | GHG (m +NAP) | HG (m +NAP) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GMW000000024623 | 173270 | 425980 | -1,10 | 6,36 | 5,18 | 5,32 | 5,53 | 5,90 |
| GMW000000024465 | 175000 | 425490 | -22,50 | 6,52 | 5,26 | 5,37 | 5,53 | 5,96 |
| GMW000000055672 | 173570 | 427340 | -2,00 | 6,53 | 5,19 | 5,34 | 5,50 | 6,08 |
| GMW000000055738 | 173520 | 427000 | 5,00 | 6,94 | 5,47 | 5,75 | 6,17 | 6,79 |
| GMW000000079454 | 174851 | 427171 | -6,80 | 7,92 | 5,03 | 5,25 | 5,51 | 5,94 |
| GMW000000079450 | 171821 | 426710 | 3,50 | 6,30 | 4,68 | 5,25 | 5,69 | 6,05 |
| B45F0078 | 174560 | 423230 | -18,66 | 7,42 | 4,85 | 5,20 | 5,89 | 7,14 |
| B45F0079 | 174480 | 423050 | -13,15 | 7,85 | 4,79 | 5,16 | 5,94 | 7,63 |

De beoogde locaties liggen op relatief korte afstand van de Maas. De fluctuatie van de freatische grondwaterstand wordt daardoor mede beïnvloed door de waterstand in de Maas. Tijdens extreem hoge rivierstanden stijgen zowel de grondwaterstand als de stijghoogte onder invloed van de Maas. Op basis van peilbuizen B45F0078 en B45F0079 kan worden afgeleid dat de stijghoogte ter plaatse van locaties 3 en 4 onder invloed van de Maas meer dan 1 m boven de GHG kan stijgen. Voor locaties 1 en 2 is deze stijging beperkter, aangezien deze locaties op grotere afstand van de Maas zijn gelegen. Omdat deze stijging aanzienlijk hoog kan zijn, is – naast de GHG en GLG – ook de hoogste grondwaterstand (HG) in de tabel opgenomen.

*Tabel 3.9 Afgeleide grondwaterkarakteristieken per stationslocatie*

| Locatie | Maaiveld (m +NAP) | GLG (m +NAP) | Gemiddeld (m +NAP) | GHG (m +NAP) | HG (m +NAP) |
|---|---|---|---|---|---|
| Locatie 1A | 6,3 | 5,1 | 5,3 | 5,6 | 6,1 |
| Locatie 1B | 6,2 | 5,1 | 5,3 | 5,6 | 6,2 |
| Locatie 2A | 6,4 | 5,2 | 5,3 | 5,5 | 5,9 |
| Locatie 2B | 6,4 | 5,2 | 5,3 | 5,5 | 5,9 |
| Locatie 3 | 5,8 | 5,1 | 5,3 | 5,7 | 6,8 |
| Locatie 4 | 6,5 | 4,9 | 5,2 | 5,8 | 7,1 |




*Figuur 3.5 Locaties van de peilbuizen van het BRO en DINOloket ten opzichte van de stationslocaties*

## Grondwaterstroming

Uit het isohypsenpatroon volgens Grondwatertools.nl kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming west- tot zuidwestwaarts is gericht, in de richting van de Maas. Voor het bijbehorende isohypsenpatroon wordt verwezen naar Figuur 3.7.



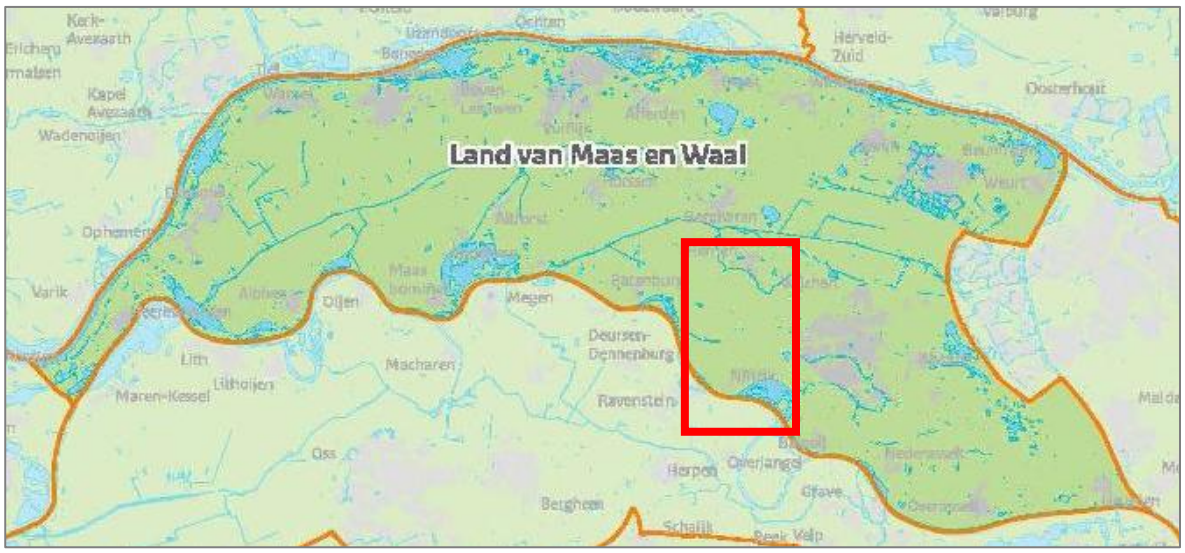

*Figuur 3.6 Indicatie van de isohypsen in het projectgebied*

# 3.4 Oppervlaktewater

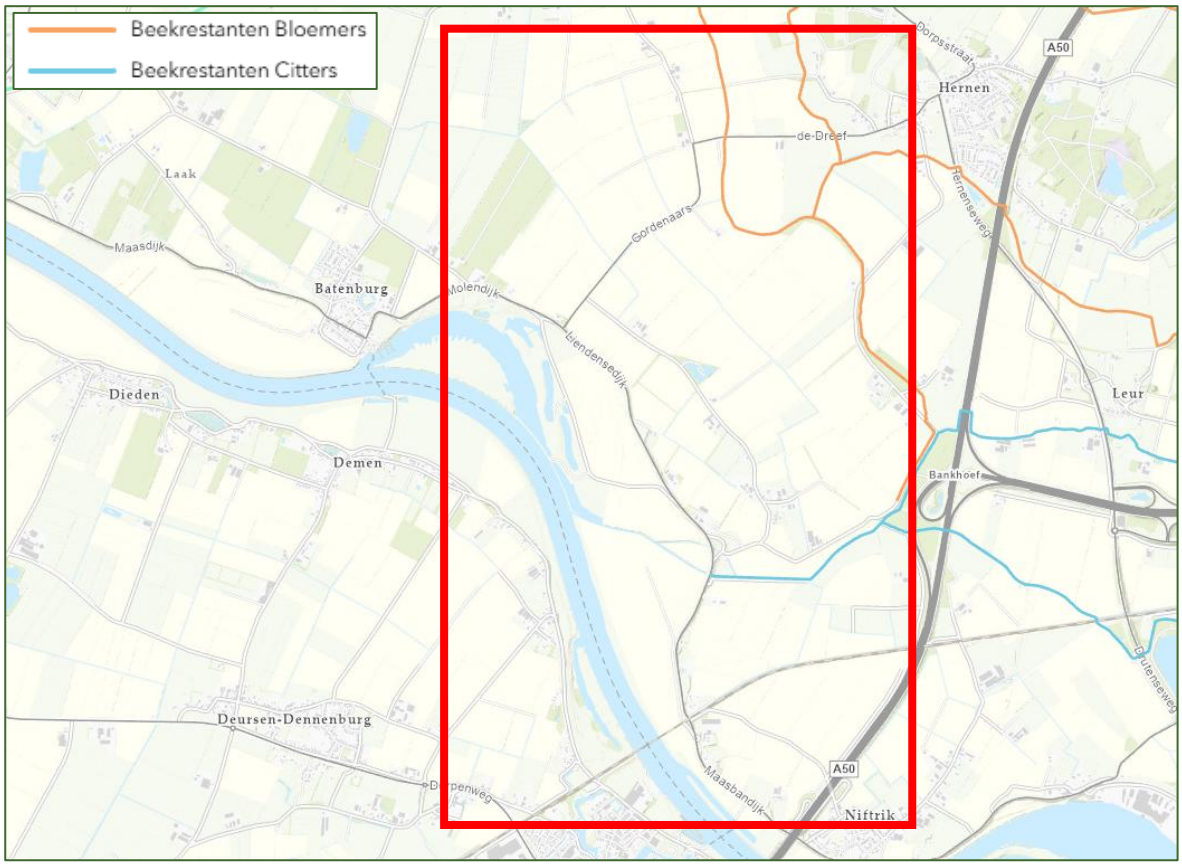
## 3.4.1 Algemeen

Het zoekgebied voor de stationslocatie is gelegen in het Land van Maas en Waal, zie Figuur 3.7. Dit gebied wordt gekenmerkt door een typerend rivieren-landschap met kommen, oeverwallen, dijken, weteringen en uiterwaarden. Vanwege de overwegend lage ligging ten opzichte van de omliggende rivieren zijn in de loop der tijd diverse gemalen gerealiseerd om de afwatering van het gebied te verbeteren [1].

In het zoekgebied zijn twee KRW-oppervlaktewaterlichamen aanwezig (zie figuur 3.9). Dit zijn waterlichamen waarvan de toestand beoordeeld en gerapporteerd moet worden volgens de KRW. Het gaat om de KRW-wateren Beekrestanten Bloemers en Beekrestanten Citers, die beiden de status ‘Sterk veranderd’ hebben. Geen van de stationslocaties raakt een KRW-oppervlaktewaterwaterlichaam, het gebied rondom alle stationslocaties watert wel direct af op de KRW-waterlichamen.



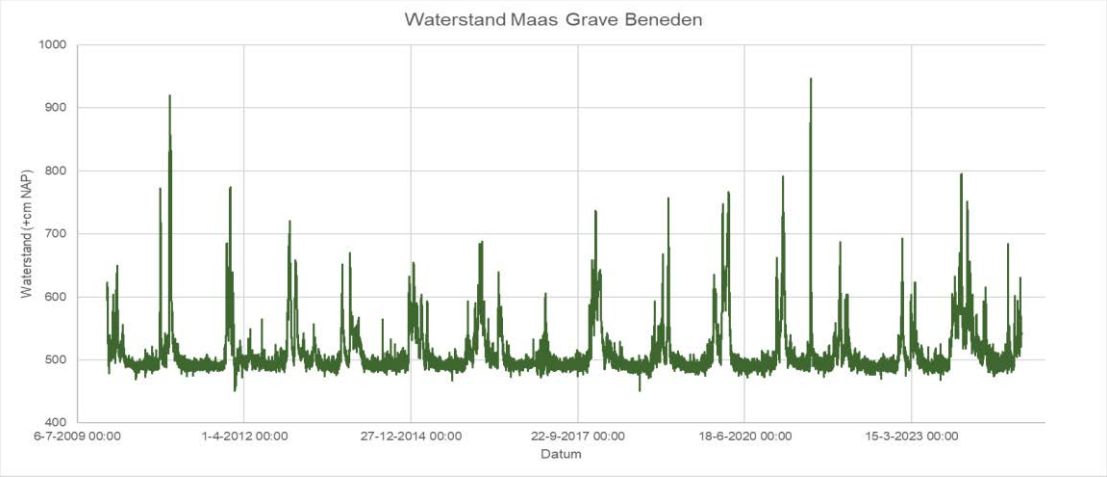

*Figuur 3.7 Overzichtskaart Land van Maas en Waal. Het zoekgebied voor het hoogspanningsstation is in rood aangegeven [1].*




*Figuur 3.8 Overzichtskaart KRW-wateren. Het zoekgebied voor het hoogspanningsstation is in rood aangegeven [22].*

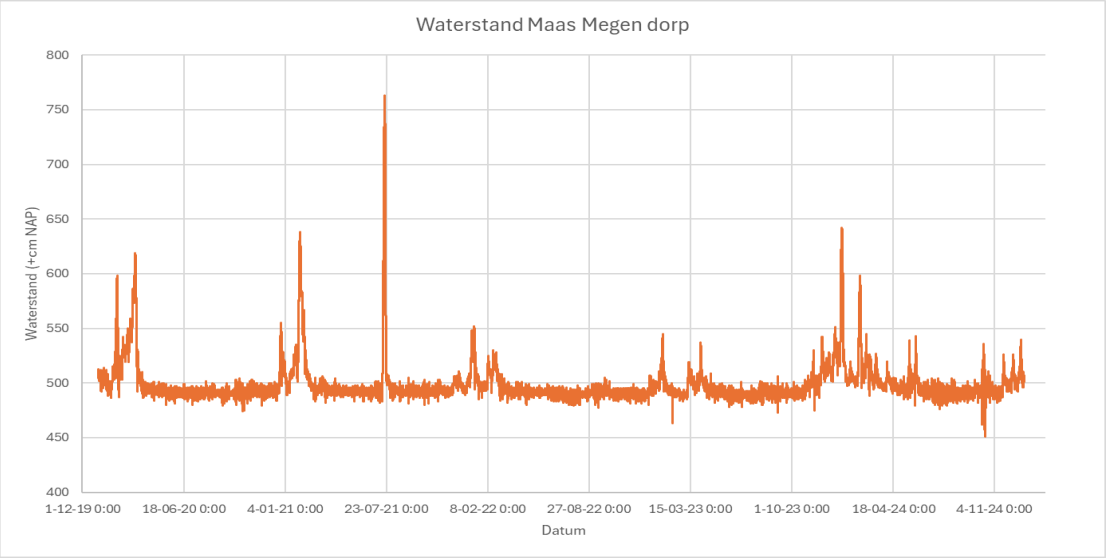
### 3.4.2 Waterstand Maas

De Maas is relatief dicht bij de stationslocaties gelegen en heeft, zoals gezegd in de vorige paragraaf, zowel een drainerend als infiltrerend effect op de grondwaterstand in de directe omgeving. De waterstand van meetpunt Grave Beneden, gelegen bovenstrooms van de locaties, is weergegeven in Figuur 3.9.




*Figuur 3.9 Waterstanden in de Maas van 1 januari 2010 tot 31 december 2024 bij meetpunt Grave Beneden*

De waterhoogte van meetpunt Megen is weergegeven in Figuur 3.10, dit is benedenstrooms van de locaties.



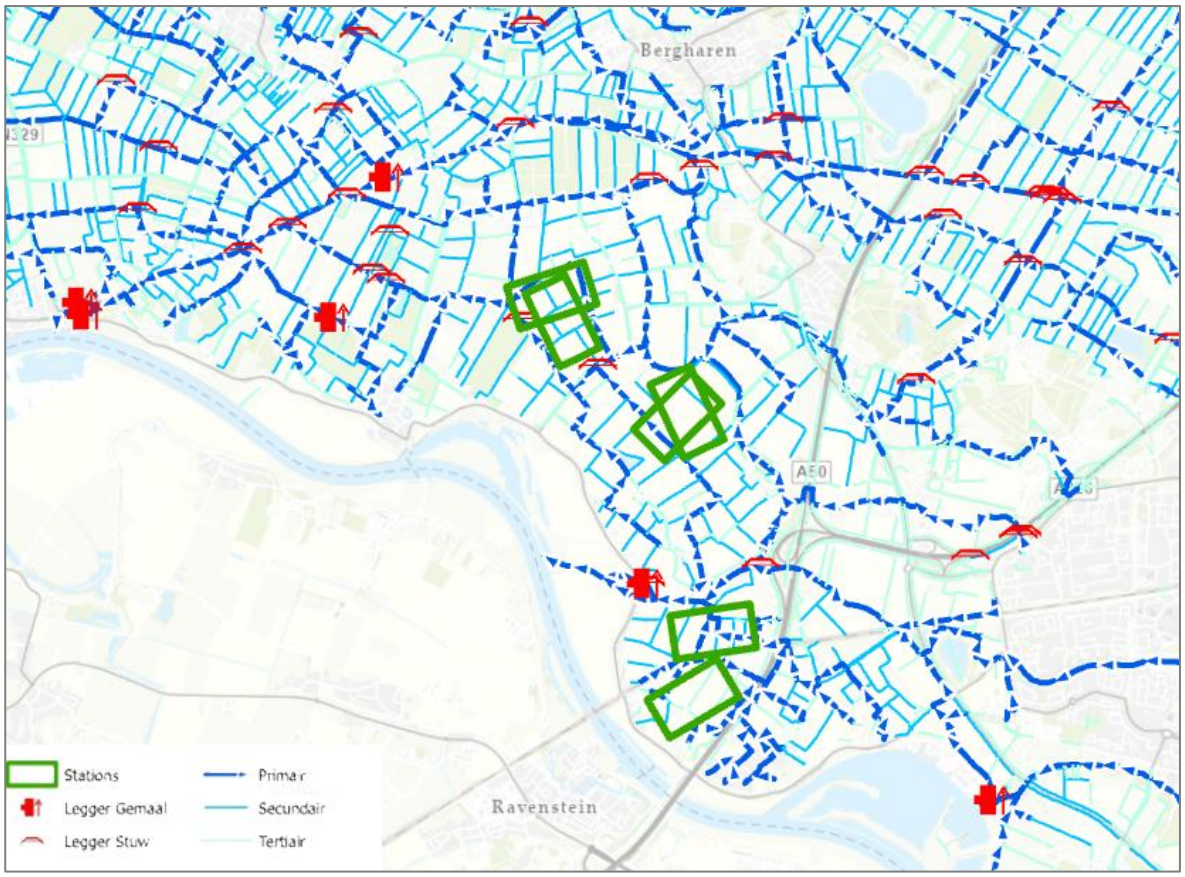

*Figuur 3.10 Waterstanden in de Maas van 1 januari 2020 tot 31 december 2024 bij meetpunt Megen*

Aan het einde van de tijdreeks is bij Grave Beneden een toename van de waterhoogte zichtbaar. In dezelfde periode is bij het benedenstroomse meetpunt een minder sterke stijging van het waterpeil te zien. Dit komt doordat er bij Megen meer ruimte is voor het water om zich te verspreiden, waardoor de stijging van het rivierpeil wordt gedempt.

### 3.4.3 Legger

Figuur 3.11 geeft een overzicht van het lokale oppervlaktewatersysteem. De waterafvoer verloopt hoofdzakelijk in noordwestelijke richting.

Bij locaties 1 en 2 watert het oppervlaktewatersysteem af richting de Nieuwe Wetering, die via Gemaal Bloemers afwatert op de Maas. Bij locaties 3 en 4 vindt de afwatering plaats via de Niftrikse Wetering, die via Gemaal Van Citters I afwatert op de Maas.

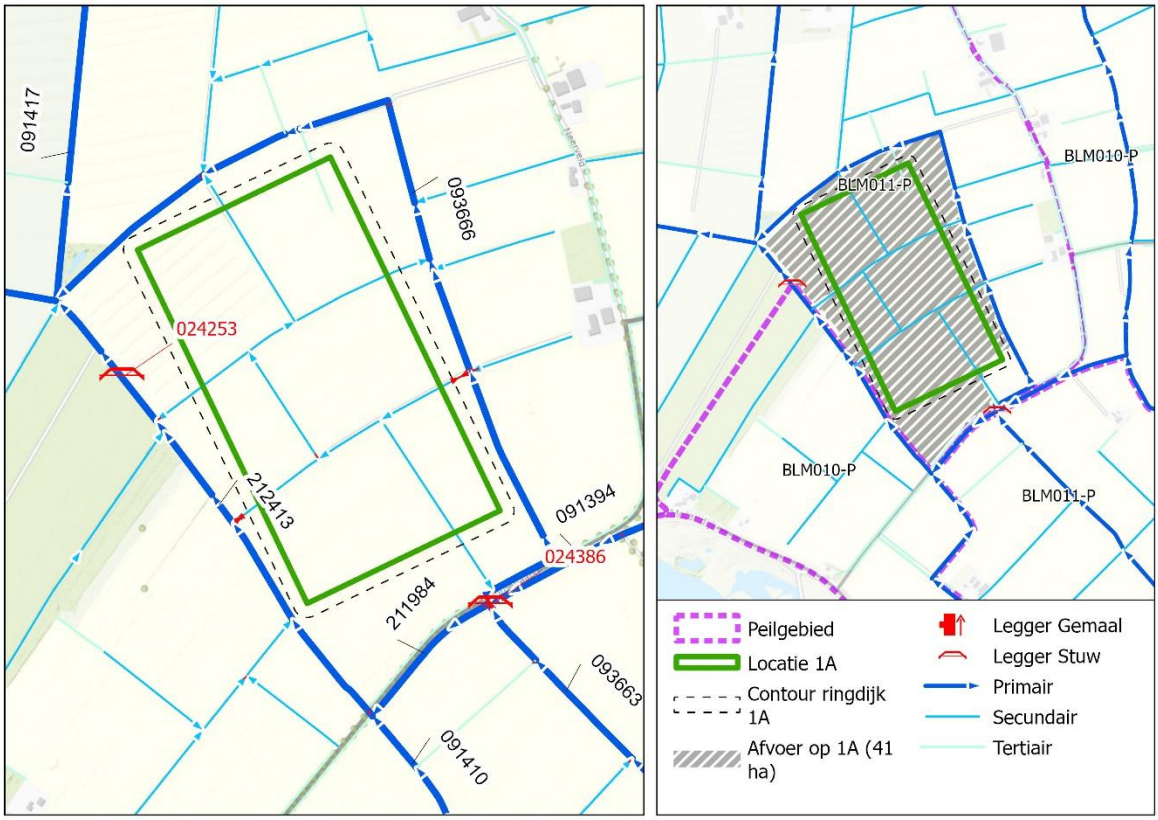



*Figuur 3.11 Uitsnede legger Waterschap Rivierenland rondom stationslocaties [2].*

## Locatie 1A

Figuur 3.12 toont een uitsnede van het oppervlaktewatersysteem bij locatie 1A en Tabel 3.10 toont een overzicht van de volgens de legger aanwezige objecten en werkingsgebieden binnen de grenzen van de stationslocatie en omliggende ringdijk. De stationslocatie wordt omgeven door primaire watergangen, die in noordelijke en westelijke richting afvoeren.

Binnen de begrenzing van de stationslocatie zijn secundaire watergangen en een tertiaire watergang aanwezig. Deze zorgen voor de afwatering van enkele landbouwpercelen. De stationslocatie ligt geheel in peilgebied BLM011, met een zomerpeil van NAP +5,5 m en een winterpeil van NAP +5,3 m.




*Figuur 3.12 Overzichtskaart watersysteem stationslocatie 1A [2]*

***Tabel 3.10 Overzichtstabel objecten en werkingsgebieden Waterschap Rivierenland, stationslocatie 1A [2].***

| | Aantal | Lengte / Oppervlakte | |
|---|---|---|---|
| Duiker, sifon, hevel | 11 | 15 | m |
| Waterloop | - | 1.691 | m |
| Werkingsgebieden beschermingszone | 2 | 6.044 | $m^2$ |
| Werkingsgebieden kunstwerk duiker | 2 | 104 | $m^2$ |
| Werkingsgebieden waterstaatswerk wateren | 3 | 6.981 | $m^2$ |

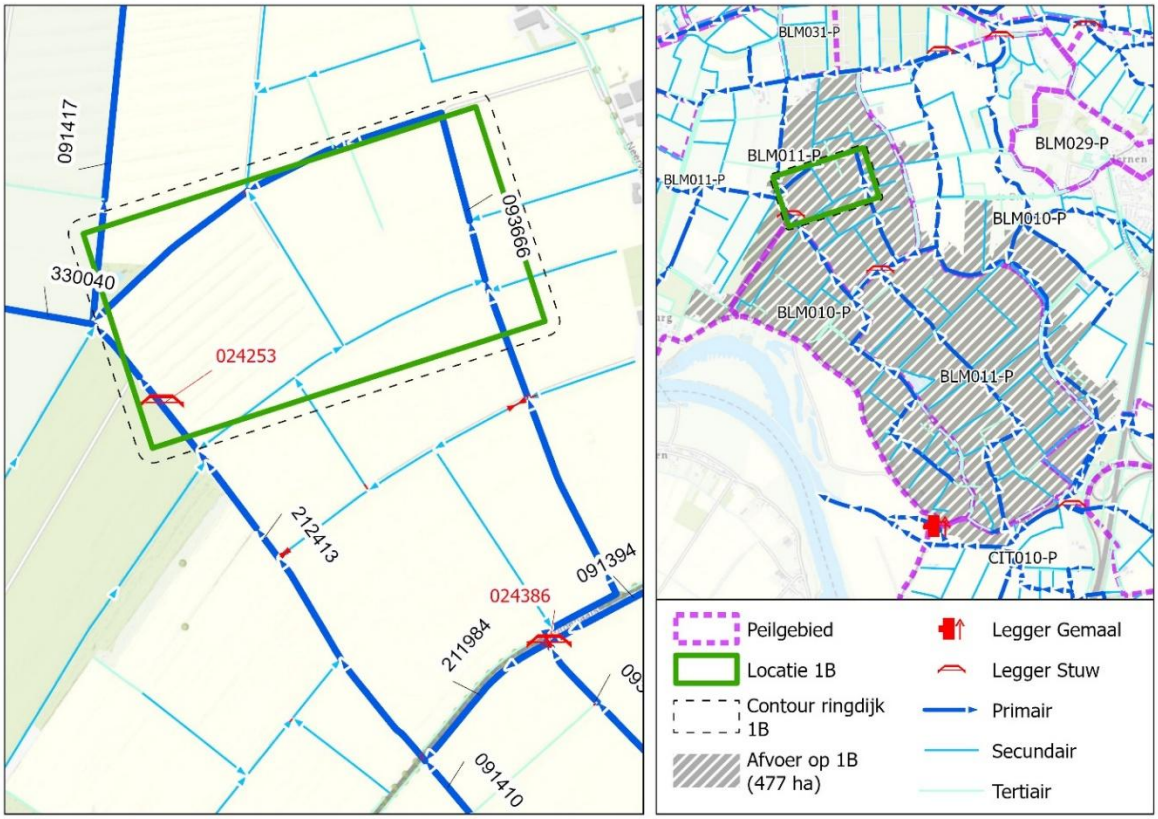
## Locatie 1B

Figuur 3.13 toont een uitsnede van het oppervlaktewatersysteem bij locatie 1B en Tabel 3.11 toont een overzicht van de volgens de legger aanwezige objecten en werkingsgebieden binnen de grenzen van de stationslocatie en omliggende ringdijk.

De stationslocatie overlapt met twee peilgebieden, namelijk BLM010 en BLM011. Binnen de grenzen van de stationslocatie is een stuw aanwezig die beide peilgebieden scheidt (024253). Het zomerpeil van peilgebied BLM010 is NAP +5,75 m en het winterpeil is NAP +5,55 m.

Het zomerpeil van peilgebied BLM011 is NAP +5,5 m en het winterpeil is NAP +5,3 m. Er liggen enkele primaire en secundaire watergangen en een tertiaire watergang binnen de begrenzing van de stationslocatie.

De primaire watergang die de westelijke kant van het hoogspanningsstation kruist (212413), zorgt voor de afwatering van peilgebied BLM010. De primaire watergang die de oostelijke kant van de stationslocatie kruist (093666), zorgt voor de afvoer van het zuidelijk deel van peilgebied BLM011. Deze watergang kruist ten zuiden van het plangebied met watergang 211984 (peilgebied BLM010) door middel van een sifon.




*Figuur 3.13 Overzichtskaart watersysteem stationslocatie 1B [2]*

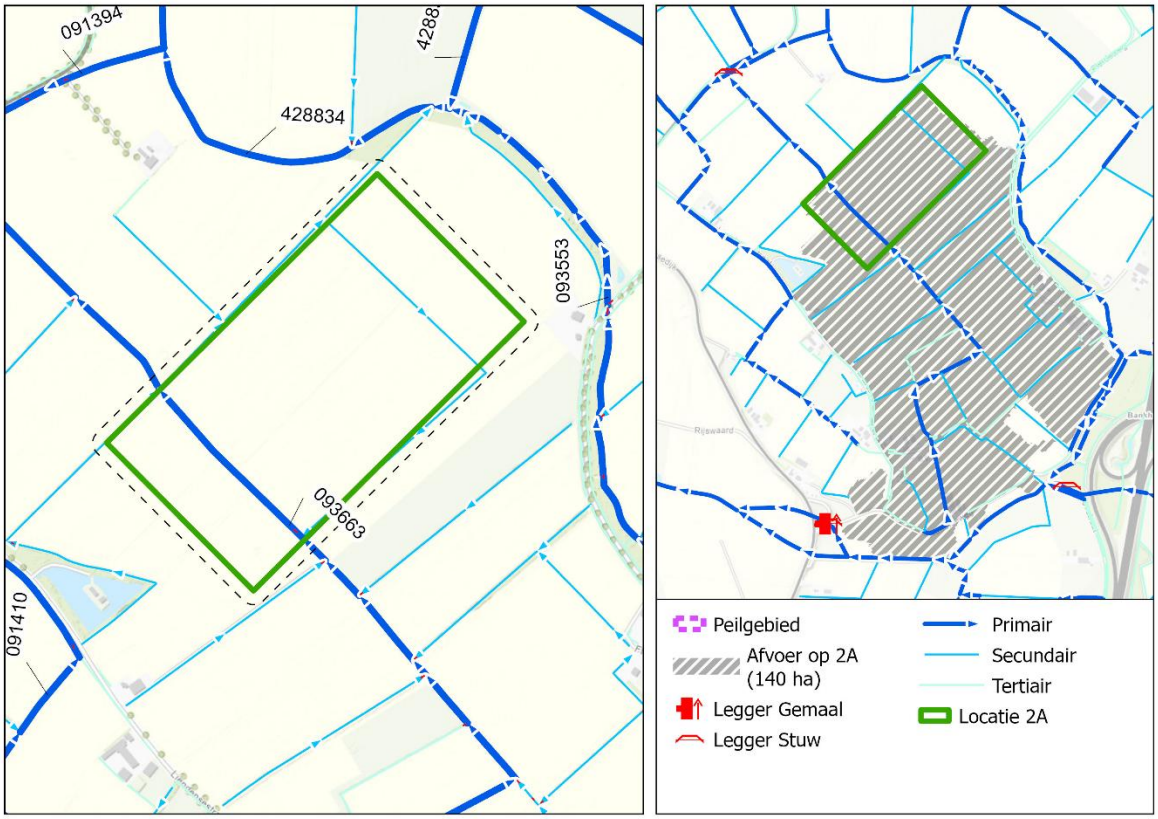
*Tabel 3.11 Overzichtstabel objecten en werkingsgebieden Waterschap Rivierenland, stationslocatie 1B [2].*

| | Aantal | Lengte / Oppervlakte |
|---|---|---|
| Afsluitmiddel | 1 | - |
| Duiker, sifon, hevel | 6 | 18 m |
| Stuw | 1 | - |
| Waterloop | - | 2.832 m |
| Werkingsgebieden beschermingszone | 3 | 14.220 $m^2$ |
| Werkingsgebieden kunstwerk duiker | 3 | 223 m |
| Werkingsgebieden waterstaatswerk wateren | 3 | 13.844 $m^2$ |

## Locatie 2A

Figuur 3.14 toont een uitsnede van het oppervlaktewatersysteem bij locatie 2A en Tabel 3.12 toont een overzicht van de volgens de legger aanwezige objecten en werkingsgebieden binnen de grenzen van de stationslocatie en omliggende ringdijk.

De locatie ligt geheel binnen peil-gebied BLM011, met een zomerpeil van NAP +5,5 m en een winterpeil van
NAP +5,3 m. De stationslocatie overlapt daarnaast met een primaire watergang en secundaire watergangen. De primaire watergang die de stationslocatie kruist (093663), zorgt voor de afwatering van het zuidelijk deel van peilgebied BLM011 (circa 140 ha). Verder zijn er enkele duikers aanwezig binnen de begrenzing van de stationslocatie.




*Figuur 3.14 Overzichtskaart watersysteem stationslocatie 2A [2]*

***Tabel 3.12 Overzichtstabel objecten en werkingsgebieden Waterschap Rivierenland, stationslocatie 2A [2].***

| | Aantal | Lengte / Oppervlakte |
|---|---|---|
| Duiker, sifon, hevel | 4 | 11 m |
| Waterloop | | 1.400 m |
| Werkingsgebieden beschermingszone | 2 | 5.384 $m^2$ |
| Werkingsgebieden kunstwerk duiker | 2 | 75 m |
| Werkingsgebieden waterstaatswerk wateren | 3 | 6287 $m^2$ |

## Locatie 2B

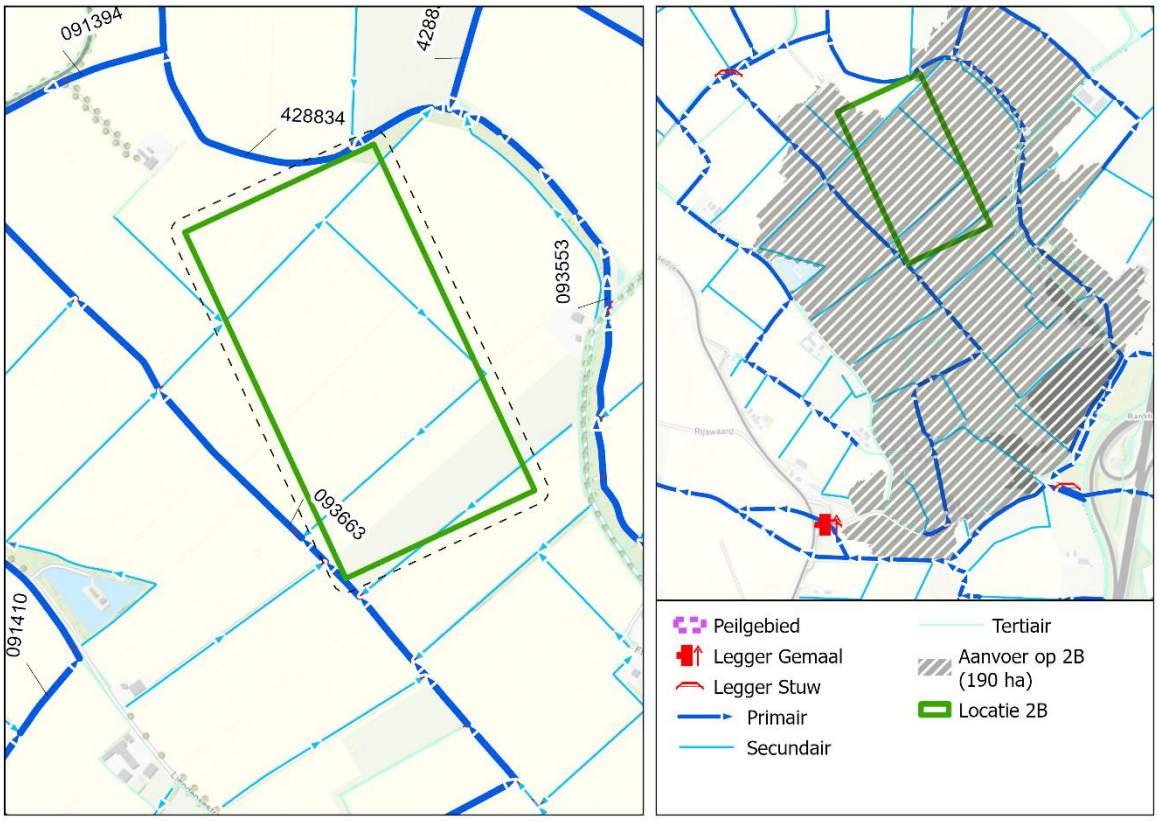
Figuur 3.15 toont een uitsnede van het oppervlaktewatersysteem bij locatie 2B en Tabel 3.13 toont een overzicht van de volgens de legger aanwezige objecten en werkingsgebieden binnen de grenzen van de stationslocatie en omliggende ringdijk.

Deze locatie ligt net als locatie 2A geheel binnen peilgebied BLM011, met een zomerpeil van NAP +5,5 m en een winterpeil van NAP +5,3 m. De stationslocatie overlapt daarnaast met een primaire watergang en secundaire watergangen.

De primaire watergang die de stationslocatie kruist (093663), zorgt voor de afwatering van het zuidelijk deel van peilgebied BLM011 (circa 190 ha). Verder zijn er enkele duikers aanwezig binnen de begrenzing van de stationslocatie.

***Tabel 3.13 Overzichtstabel objecten en werkingsgebieden Waterschap Rivierenland, stationslocatie 2B [2].***

| | Aantal | Lengte / Oppervlakte |
|---|---|---|
| Duiker, sifon, hevel | 4 | 24 m |
| Waterloop | | 1.963 m |
| Werkingsgebieden beschermingszone | 2 | 6.465 $m^2$ |
| Werkingsgebieden kunstwerk duiker | 2 | 106 $m^2$ |
| Werkingsgebieden waterstaatswerk wateren | 3 | 8.483 $m^2$ |




*Figuur 3.15 Overzichtskaart watersysteem stationslocatie 2B [2]*

## Locatie 3

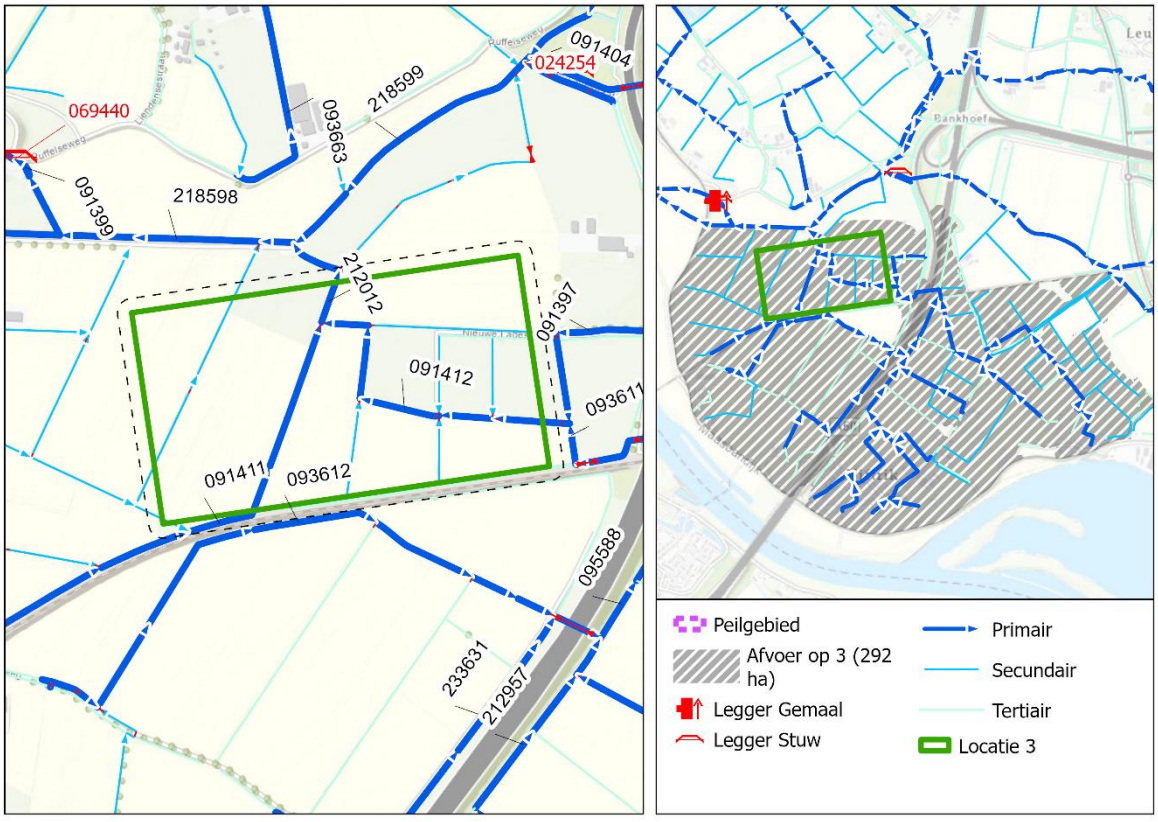
Figuur 3.16 toont een overzicht van het watersysteem rondom locatie 3 en Tabel 3.14 toont een overzicht van de volgens de legger aanwezige objecten en werkingsgebieden binnen de grenzen van de stationslocatie en omliggende ringdijk .

Locatie 3 ligt in peilgebied CIT010, met een streefpeil van NAP +5,2 m. De stationslocatie overlapt met enkele primaire en secundaire watergangen.

De primaire watergang 091411 verzorgt de afwatering van enkele landbouw-percelen ten westen van de stationslocatie. De primaire watergang 091412 fungeert momenteel als afvoerroute voor het deel van peilgebied CIT010 ten oosten van de snelweg A50. Daarnaast zijn binnen de begrenzing van de stationslocatie enkele duikers aanwezig.

***Tabel 3.14 Overzichtstabel objecten en werkingsgebieden Waterschap Rivierenland, stationslocatie 3 [2].***

| | Aantal | Lengte / Oppervlakte |
|---|---|---|
| Duiker, sifon, hevel | 13 | 65 m |
| Waterloop | 31 | 3.140 m |
| Werkingsgebieden beschermingszone | 4 | 12.634 $m^2$ |
| Werkingsgebieden kunstwerk duiker | 2 | 360 $m^2$ |
| Werkingsgebieden waterstaatswerk wateren | 3 | 11.820 $m^2$ |



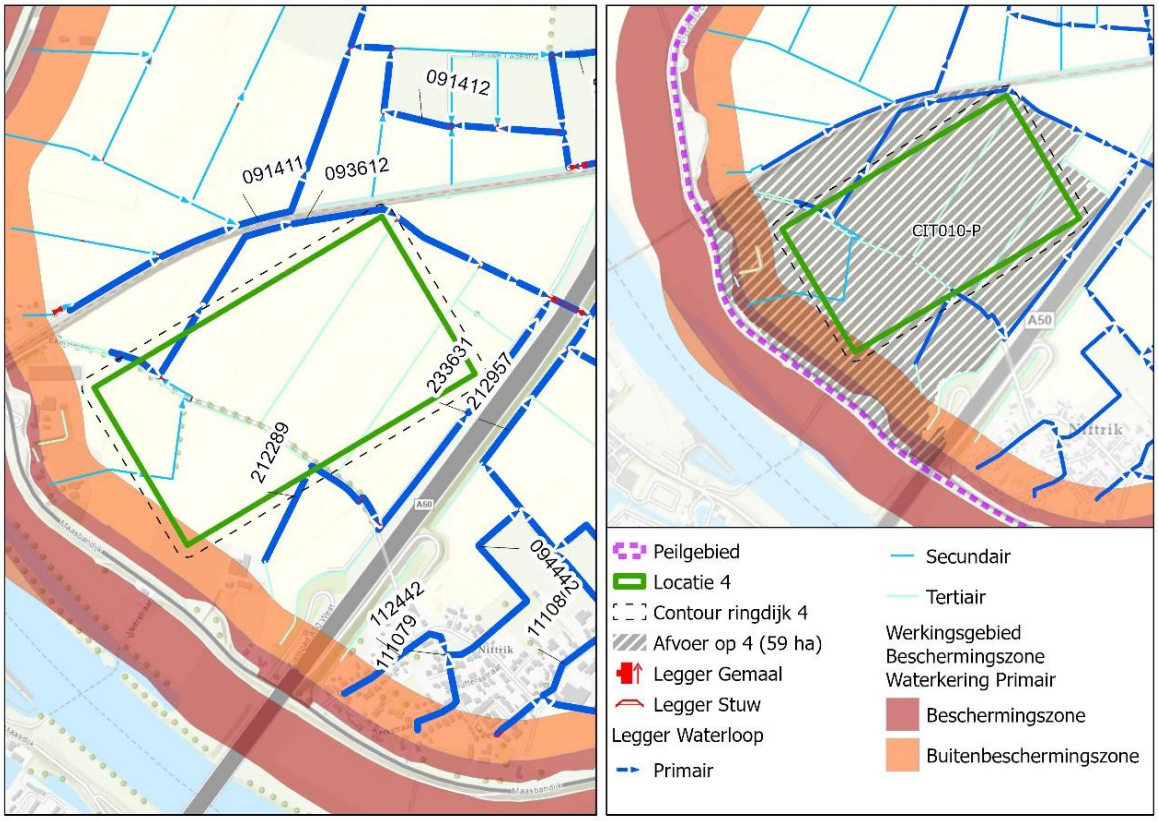

*Figuur 3.16 Overzichtskaart watersysteem stationslocatie 3 [2]*

## Locatie 4

Figuur 3.17 toont een overzicht van het watersysteem rondom locatie 4 en Tabel 3.15 toont een overzicht van de volgens de legger aanwezige objecten en werkingsgebieden binnen de grenzen van de stationslocatie en omliggende ringdijk.

Locatie 4 ligt in peilgebied CIT010, met een streefpeil van NAP +5,2 m. De stationslocatie overlapt met enkele primaire, secundaire en tertiaire watergangen.

De watergangen zorgen voor de afwatering van enkele lokale landbouwpercelen ten zuiden en ten westen van de stationslocatie. Verder overlapt de stationslocatie met de buiten-beschermingszone van de Maasbanddijk.

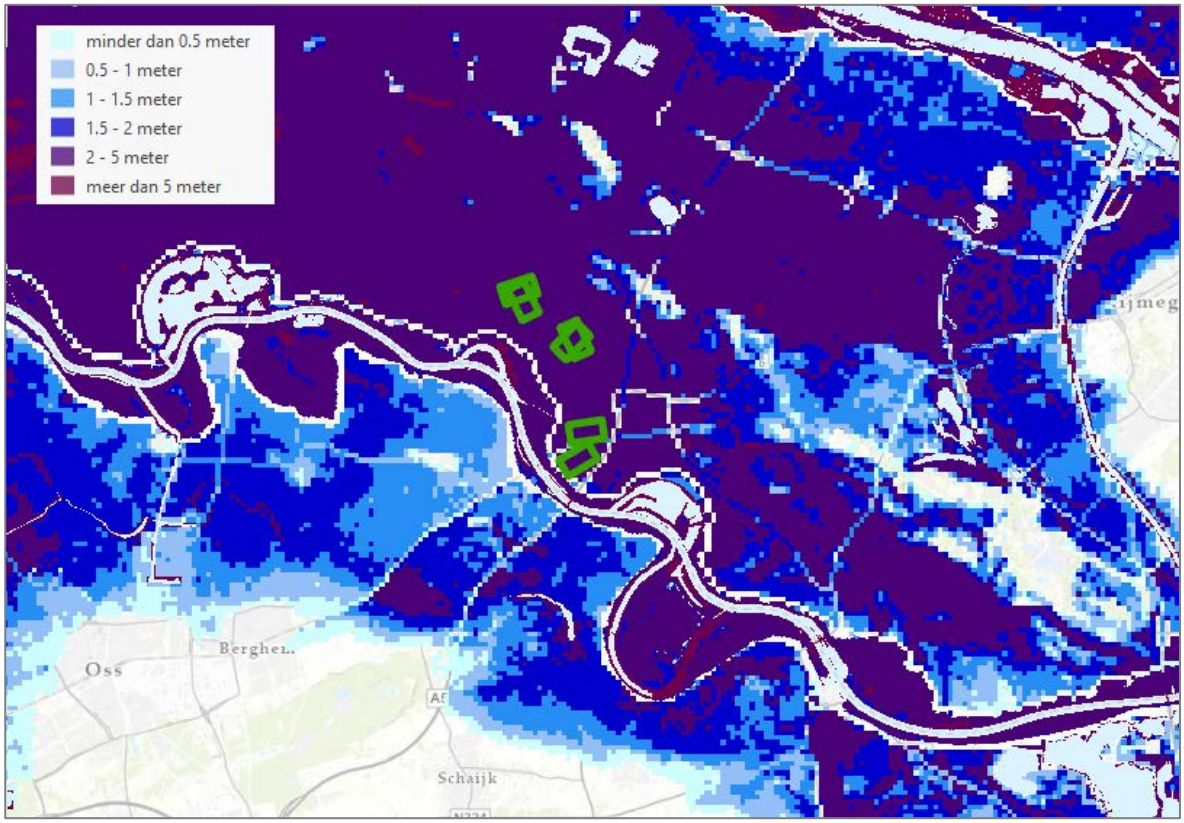



*Figuur 3.17 Overzichtskaart watersysteem stationslocatie 4 [2]*

*Tabel 3.15 Overzichtstabel objecten en werkingsgebieden Waterschap Rivierenland, stationslocatie 4 [2].*

| | Aantal | Lengte / Oppervlakte | |
|---|---|---|---|
| Bouwgrens | 4 | - | |
| Duiker, sifon, hevel | 11 | 51 | m |
| Profielkniklijnen | 15 | - | |
| PVVR | 12 | - | |
| Waterloop | | 2.058 | m |
| Werkingsgebied Beschermingszone Waterkering Primair | 3 | 5.359 | $m^2$ |
| Werkingsgebied Profiel van vrije ruimte Waterkering Primair | 2 | 0 | $m^2$ |
| Werkingsgebied Waterstaatswerk Waterkering Primair | 1 | 0 | $m^2$ |
| Werkingsgebieden beschermingszone | 3 | 5.360 | $m^2$ |
| Werkingsgebieden kunstwerk duiker | 3 | 205 | $m^2$ |
| Werkingsgebieden waterstaatswerk wateren | 3 | 6.662 | $m^2$ |

## 3.5 Overstromingsrisico




*Figuur 3.18 Maximale waterdiepte bij overstromingen [4].*

## Algemeen

De overstromingskans is per stationslocatie geïnventariseerd met behulp van *Mijn WaterRisicoProfiel*. Een waterrisicoprofiel beschrijft de frequentie van overstromingsdiepten als gevolg van extreme neerslag, hoogwater of dijk-doorbraken van regionale en primaire waterkeringen [3]. Het profiel geeft inzicht in:

- de kans dat een locatie kan overstromen;
- de kans dat een bepaalde waterdiepte kan optreden.

*Mijn WaterRisicoProfiel* maakt gebruik van gegevens uit het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen (LIWO) en presenteert de overstromingskansen voor de huidige situatie, 2050 en 2100. Voor de huidige situatie wordt uitgegaan van actuele neerslagstatistieken en actuele faalkansen van waterkeringen (peiljaar 2023, bron: LIWO 2023). Daarbij wordt aangenomen dat alle regionale waterkeringen aan de norm voldoen.

Voor de situaties in 2050 en 2100 wordt rekening gehouden met klimaat-verandering. Voor primaire waterkeringen wordt verondersteld dat alle waterkeringen in 2050 aan de norm voldoen en dat versterkingen worden uitgevoerd, indien dit op basis van het huidige beleid noodzakelijk is [3].

## Overstromingsdiepte

Figuur 3.18 toont de maximale overstromingsdiepte voor alle stationslocaties. Daarnaast toont Tabel 3.16 voor elke stationslocatie de maximale overstromingsdiepte bij verschillende herhalingstijden onder de huidige omstandigheden en Tabel 3.17 voor het jaar 2100. In de praktijk is er geen significant verschil in overstromingsdiepte tussen 1a en 1b, en 2a en 2b, deze zijn derhalve niet verder onderverdeeld in onderstaande tabellen. Geconcludeerd wordt dat op alle locaties sprake is van een overstromingsrisico en dat de maximale waterdiepte bij alle locaties varieert tussen 2 en 5 meter.

***Tabel 3.16 Waterdiepten en herhalingstijden stationslocaties huidige situatie [5].***

| Herhalingstijd [x per jaar] | Maximale waterdiepte locatie 1 (m) | Maximale waterdiepte locatie 2 (m) | Maximale waterdiepte locatie 3 (m) | Maximale waterdiepte locatie 4 (m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 / 240 | 0,6 | 0,4 | 1,1 | - |
| 1 / 250 | 1,0 | 0,9 | 1,6 | - |
| 1 / 270 | 1,9 | 1,8 | 2,5 | 0,9 |
| 1 / 280 | 2,4 | 2,3 | 3,0 | 2,0 |
| 1 / 300 | 2,9 | 2,7 | 3,4 | 2,4 |
| 1 / 310 | 3,0 | 2,8 | 3,5 | 2,5 |
| 1 / 330 | 3,1 | 2,9 | 3,6 | 2,6 |
| 1 / 370 | 3,1 | 3,0 | 3,7 | 2,6 |
| 1 / 480 | 3,2 | 3,0 | 3,7 | 2,7 |
| 1 / 1300 | 3,3 | 3,1 | 3,8 | 2,8 |
| 1 / 2300 | 3,3 | 3,1 | 3,8 | 2,8 |
| 1 / 2900 | 3,3 | 3,2 | 3,9 | 2,9 |
| 1 / 10000 | 3,5 | 3,4 | 4,1 | 3,0 |
| 1 / 30000 | 3,7 | 3,6 | 4,3 | 3,2 |

*Tabel 3.17 Waterdiepten en herhalingstijden stationslocaties zichtjaar 2100 [5].*

| Herhalingstijd [x per jaar] | Maximale waterdiepte locatie 1 (m) | Maximale waterdiepte locatie 2 (m) | Maximale waterdiepte locatie 3 (m) | Maximale waterdiepte locatie 4 (m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 / 940 | 1,0 | 0,9 | 1,6 | - |
| 1 / 1200 | 2,4 | 2,3 | 3,0 | 2,0 |
| 1 / 1400 | 2,9 | 2,7 | 3,4 | 2,4 |
| 1 / 2100 | 3,0 | 2,8 | 3,5 | 2,5 |
| 1 / 2200 | 3,1 | 3,0 | 3,7 | 2,6 |
| 1 / 2800 | 3,2 | 3,0 | 3,7 | 2,7 |
| 1 / 3200 | 3,3 | 3,1 | 3,8 | 2,8 |
| 1 / 11000 | 3,3 | 3,2 | 3,9 | 2,9 |
| 1 / 30000 | 3,4 | 3,3 | 4,0 | 3,0 |
| 1 / 100000 | 3,7 | 3,5 | 4,2 | 3,2 |

De stationslocaties liggen daarmee ongunstig vanuit het waterveiligheids-perspectief. Tussen de locaties zijn echter kleine verschillen zichtbaar in waterdiepten en herhalingstijden:

- Locatie 4 is het minst kwetsbaar. In de huidige situatie bedraagt de minimale overstromingskans 1/270 jaar en varieert de maximale waterdiepte bij overstromingen tussen 0,9 m en 3,2 meter.
- Locatie 3 is het meest kwetsbaar. In de huidige situatie is de minimale overstromingskans 1/240 jaar en varieert de maximale waterdiepte bij overstromingen tussen 1,1 m en 4,2 meter.
- Locaties 1 en 2 hebben een vergelijkbare kwetsbaarheid. De minimale overstromingskans bedraagt 1/240 jaar en de maximale waterdiepte bij overstromingen varieert tussen 0,4 m en 3,7 meter.
- In de toekomst neemt de kwetsbaarheid voor overstromingen af als gevolg van de versterking van primaire waterkeringen langs de Maas.

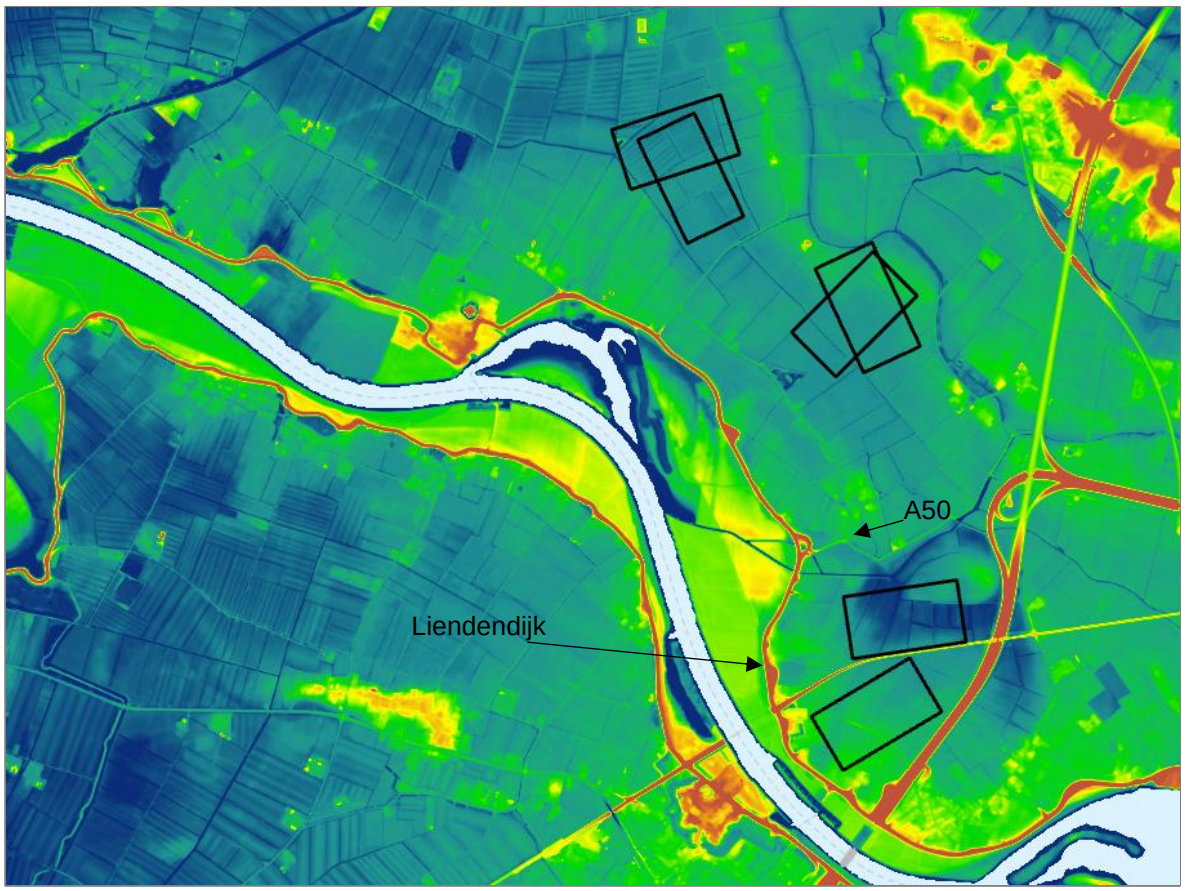
Er dient rekening mee te worden gehouden dat de via *Mijn WaterRisicoProfiel* verkregen overstromingskansen en waterdiepten indicatief zijn. In de praktijk kunnen deze waarden afwijken.

***Voor de verdere analyse van het hoogspanningsstation in het kader van de waterveiligheid wordt verwezen naar [21].***

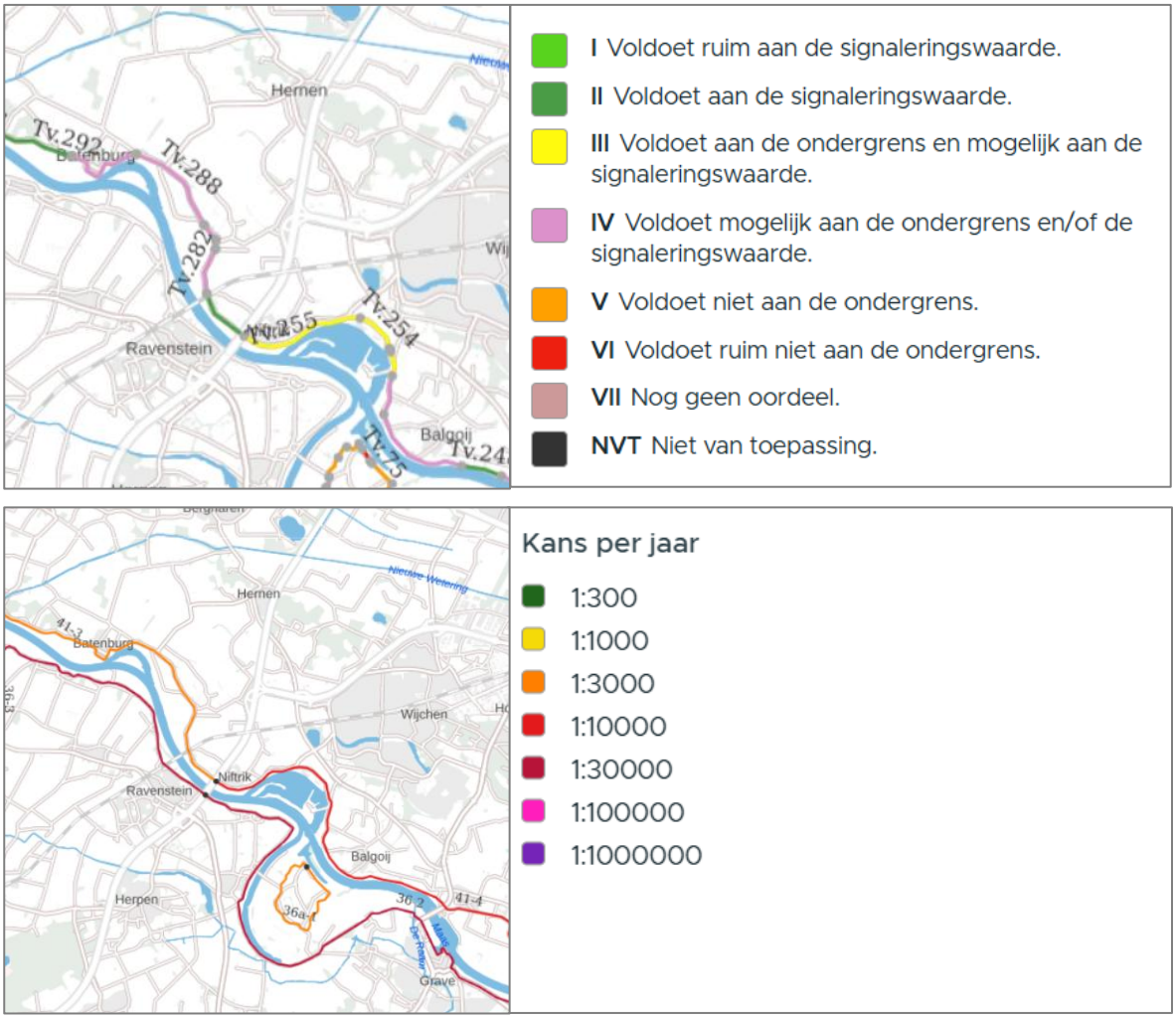
## Hoogteligging

Figuur 3.19 toont de maaiveldhoogte rondom de stationslocaties en Figuur 3.20 toont het huidige en toekomstige beschermingsniveau van de dijk langs de Maas.

- Locaties 1, 2 en 3 zijn kwetsbaar voor erosie tijdens overstromingen, aangezien deze overlappen met lokale laagten waar hogere stroom-snelheden bereikt kunnen worden.
- Locatie 4 ligt relatief dicht bij de dijk langs de Maas. Deze dijk heeft volgens het waterveiligheidsportaal [3] een hoog beschermingsniveau, waardoor een dijkdoorbraak op deze locatie relatief onwaarschijnlijk is. Locatie 4 kan inunderen bij een dijkdoorbraak ten westen van de A50, het water loopt dan onder het viaduct naar de stationslocatie.




*Figuur 3.19 Maaiveldhoogte omgeving potentiële stationslocaties.*




*Figuur 3.20 Beschermingsniveau waterkeringen langs de Maas [3]*

## Bereikbaarheid

Bij een overstroming is het van belang dat het hoogspanningsstation goed bereikbaar blijft. De bereikbaarheid tijdens overstromingen neemt toe naarmate een locatie dichter bij een relatief hooggelegen weg en/of dijk ligt. In het zoekgebied voor de stationslocaties blijven de volgende wegen bereikbaar bij overstromingen:

- de A50;
- de Liedendijk.

Tabel 3.18 toont voor elke stationslocatie de meest dichtbijgelegen weg van bovenstaande wegen en de afstand.

*Tabel 3.18 Bereikbaarheid potentiële stationslocaties bij overstromingen*

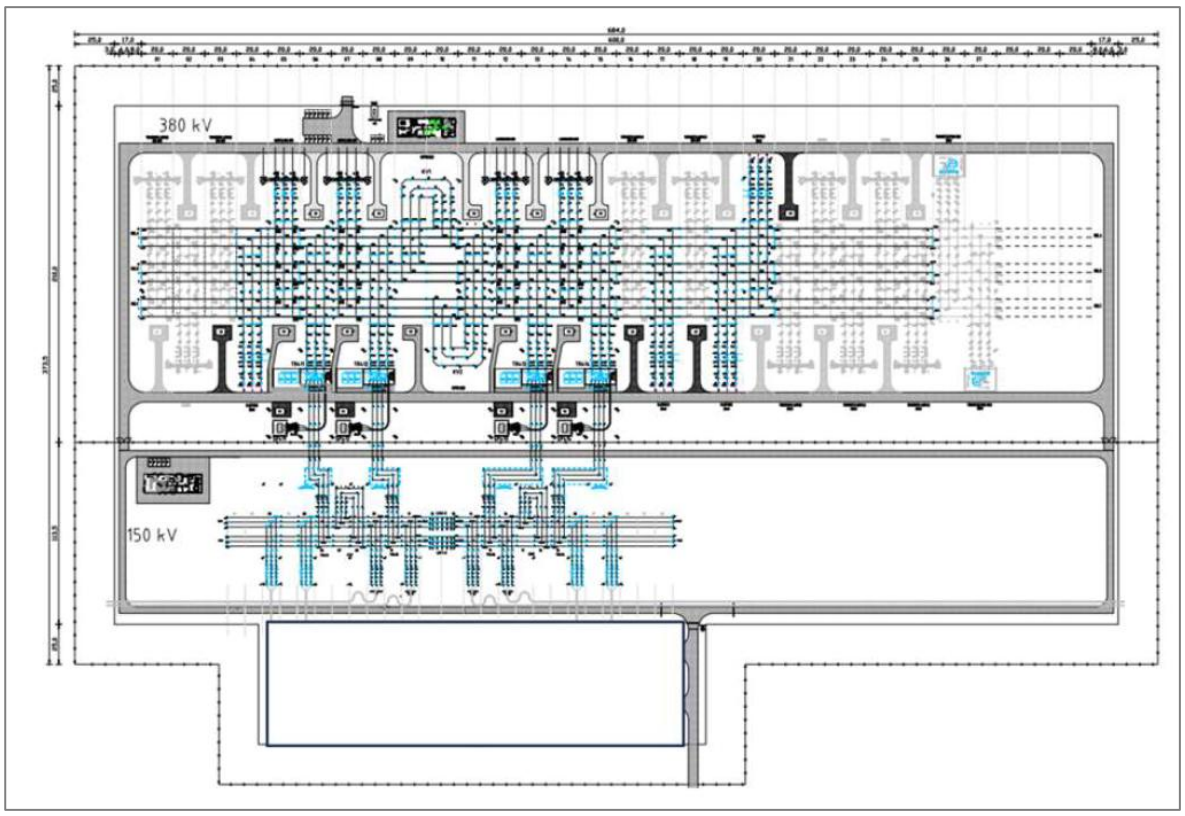
| Locatie | Dichtstbijzijnde hooggelegen weg | Afstand tot weg (m) |
|---|---|---|
| Locatie 1A | Liendendijk | 1.050 |
| Locatie 1B | Liendendijk | 880 |
| Locatie 2A | Liendendijk | 950 |
| Locatie 2B | A50 | 790 |
| Locatie 3 | A50 | 575 |
| Locatie 4 | A50 | 350 |

# 4 Toekomstige ontwikkeling

## 4.1 Algemeen

De ontwikkeling betreft de realisatie van een 380 kV/150 kV-hoogspannings-station. Figuur 4.1 toont een illustratie van het ontwerp. Het hoogspannings-station bestaat uit twee delen:

- het 380 kV-deel: dit bestaat uit een rail met 25 velden, waarvan 15 velden in de huidige situatie worden gerealiseerd en 10 velden zijn gereserveerd voor de toekomst;
- het 150 kV-deel: dit bestaat uit 25 velden, waarvan 18 velden in de huidige situatie worden gerealiseerd en 7 velden zijn gereserveerd voor de toekomst.




*Figuur 4.1 Illustratie ontwerp hoogspanningsstation Wijchen [6].*

## 4.2 Potentieel omdijken van het station

Uit hoofdstuk 3.5 blijkt dat alle stationslocaties zich in een overstromings-gevoelig gebied bevinden. Om het vereiste beschermingsniveau voor de te realiseren infrastructuur te waarborgen, wordt overwogen het station te omdijken. Voor de verdere analyse van deze ringdijk wordt verwezen naar [21].

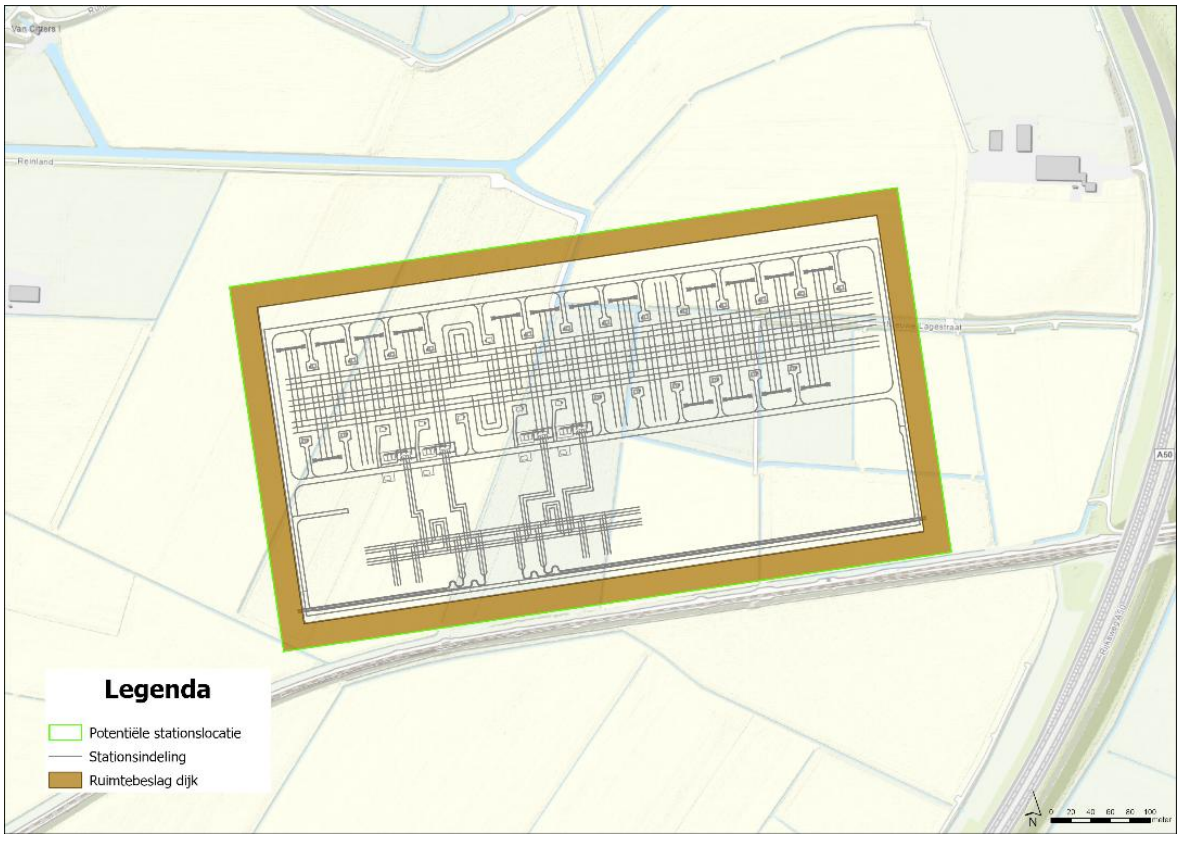
Hierbij wordt inundatie van het omliggende gebied geaccepteerd, maar er wordt voorkomen dat hoogwater het stationsterrein binnendringt. De waterveiligheid wordt geborgd door een maatregel in de vorm van een dijklichaam die hoogwater met een herhalingstijd van 1/10.000 jaar kan keren. Binnen de dijk blijven zowel kritieke als niet kritieke onderdelen van het station droog.

## Uitgangspunten ringdijk

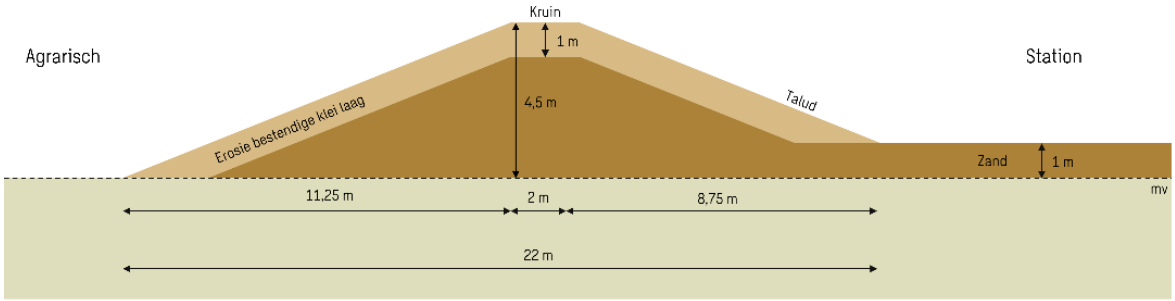
Voorlopig worden de volgende uitgangspunten aangehouden voor de ringdijk [21]:

- een kruinhoogte van 4,5 m t.o.v. het maaiveld.
- een kruinbreedte van 2,0 m.
- een talud van 1:2,5.
- een totale voetbreedte: circa 24,5 m
- Voor de dijk wordt uitgegaan van een erosiebestendige kleilaag van 1,0 m dik langs beide taluds en onder de kruin.

Afmeting van de ringdijk zijn **globaal** bepaald. Hiervoor zijn nog geen hydraulische en/of geotechnische berekeningen verricht. De ontwerpberekeningen worden uitgevoerd in een latere fase. De afmetingen kunnen wijzigingen na het uitvoeren van de benodigde berekeningen. Denk hierbij aan de afmetingen van de kruinbreedte en -hoogte, helling van de taluds, een stabiliteitsberm en het ruimtebeslag. Voor de ligging en potentiële uitwerking van de ringdijk wordt verwezen naar Figuur 4.2 en Figuur 4.3.




Figuur 4.2. Potentiële uitwerking ringdijk




Figuur 4.3. Dwarsprofiel potentiële uitwerking ringdijk.

## 4.3 Ontgravingsniveau

Op basis van de verstrekte technische tekeningen wordt het volgende afgeleid met betrekking tot de aanlegniveaus van de verdiept gelegen elementen van het hoogspanningsstation:

- Het hoogspanningsstation zal op palen worden gefundeerd. De verdiept gelegen elementen, zoals balken en poeren, van het hoogspanningsstation worden aangelegd op een diepte van 1,5 m onder het toekomstige vloerpeil (circa toekomstig maaiveld).
- De transformatorcellen worden aangelegd op 1,5 m onder het toekomstige vloerpeil (circa toekomstig maaiveld).

Voor het bouwrijp maken van de bouwplaats wordt aangenomen dat circa 0,3 m van de cohesieve deklaag wordt afgegraven en wordt aangevuld met zand.

## 4.4 Terreinophoging

Er dient rekening gehouden te worden dat de ontwatering en drooglegging groot genoeg zijn voor deze ontwikkeling. Daarvoor moet het terrein worden opgehoogd. Het voornemen bestaat om het terrein op te hogen tot 1,0 m boven het huidige maaiveld.

### 4.4.1 Drooglegging

Volgens Waterschap Rivierenland hanteert de onderstaande uitgangspunten [19]:

- een drooglegging van 0,7 meter voor het maaiveld;
- een drooglegging van 1 meter voor het straatpeil;
- een drooglegging van 1,3 meter voor het bouwpeil.

### 4.4.2 Ontwateringsdiepte

Doorgaans dient voldaan te worden aan de onderstaande eisen voor ontwatering:

- Minimaal 0,90 m ter plaatse van bebouwing en primaire wegen;
- Minimaal 0,70 m ter plaatse van secundaire wegen.
- Minimaal 0,50 m ter plaatse van tuinen en openbaar groen.

### 4.4.3 Berekening benodigde ophoging

In tabel 4.1 is per stationslocatie de benodigde ophoging van het maaiveld te zien. De benodigde ophoging wordt bepaald aan de hand van de gemiddelde maaiveldhoogte, de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), het oppervlaktewaterpeil en de eisen voor drooglegging en ontwatering:

- Er wordt uitgegaan voor de benodigde drooglegging en ontwatering voor bebouwing (respectievelijk 1,3 en 0,9 m).
- Er dient alleen opgehoogd te worden als de benodigde drooglegging en ontwatering niet gehaald worden in de huidige situatie.
- Er dient zodanig opgehoogd te worden dat zowel aan de eisen voor drooglegging en ontwatering wordt voldaan.

***Tabel 4.1 Overzicht benodigde ophoging plangebied t.b.v. drooglegging en ontwatering.***

| Locatie | Gemiddelde maaiveldhoogte (m NAP) | GHG (m NAP) | Hoogste streefpeil (m NAP) | Benodigde ophoging (m) |
|---|---|---|---|---|
| Locatie 1A | 6,3 | 5,6 | 5,5 | 0,5 |
| Locatie 1B | 6,2 | 5,6 | 5,75 | 0,85 |
| Locatie 2A | 6,5 | 5,5 | 5,5 | 0,3 |
| Locatie 2B | 6,4 | 5,5 | 5,5 | 0,4 |
| Locatie 3 | 6,0 | 5,7 | 5,2 | 0,6 |
| Locatie 4 | 6,8 | 5,8 | 5,2 | 0,0 |

Met de voorgenomen ophoging van 1,0 m van het terrein wordt ter plaatse van alle stationslocaties voldaan aan de benodigde ophoging.

## 4.5 Verhard oppervlak

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd voor het toekomstige verharde oppervlak:

- het verharde oppervlak bestaat uit wegverharding en opstel- en veld-oppervlakken;
- we zijn uitgegaan van dat alle verharde oppervlakten volledig verhard zijn;
- een deel van het terrein blijft bestaan uit grasland (onverhard).

De aanname dat alle verharde oppervlakten volledig verhard zijn is een ‘worst-case’ aanname, en het verhard oppervlak kan in werkelijkheid lager uitvallen. Dit is afhankelijk van de uiteindelijke terreininrichting en het type verharding In Tabel 4.1 is het verharde oppervlak per stationslocatie weergegeven voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Daarnaast is per locatie de toename van het verharde oppervlak inzichtelijk gemaakt. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de toename van het verharde oppervlak tussen de stations-locaties slechts beperkt verschilt. Voor locaties 1 en 2 is de toename van het verharde oppervlak het grootst.

De ligging en het oppervlak van de toegangswegen per stationslocatie zijn niet meegenomen in deze analyse, aangezien deze ten tijde van het opstellen van deze notitie nog niet bekend waren.

*Tabel 4.2 Overzicht verhard oppervlak huidige situatie en toekomstige ontwikkeling*

| Locatie | Huidig verhard oppervlak ($m^2$) | Toekomstig verhard oppervlak ($m^2$) | Toename verhard oppervlak ($m^2$) |
|---|---|---|---|
| Locatie 1A | 0 | 141.332 | 141.332 |
| Locatie 1B | 35 | 141.332 | 141.297 |
| Locatie 2A | 3 | 141.332 | 141.329 |
| Locatie 2B | 0 | 141.332 | 141.332 |
| Locatie 3 | 1.153 | 141.332 | 140.179 |
| Locatie 4 | 1.880 | 141.332 | 139.452 |

# 5 Impact op watersysteem en vereiste inspanningen

## 5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt per stationslocatie beschreven welke impact de voorgenomen ontwikkeling heeft op het watersysteem en welke water-gerelateerde maatregelen en inspanningen daarvoor vereist zijn.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen twee thema's: oppervlaktewater en geohydrologie. Beide thema's worden beoordeeld aan de hand van meerdere criteria (zie hoofdstuk 2). Voor elk criterium is per stationslocatie een score toegekend. Voor de effectscores wordt verwezen naar Hoofdstuk 6.

## 5.2 Oppervlaktewater

### 5.2.1 Te dempen oppervlaktewater

Vanwege de aanleg van het hoogspanningsstation zullen de bestaande water-gangen (gedeeltelijk) moeten worden gedempt. In deze paragraaf wordt per stationslocatie beschreven hoeveel wateroppervlak moet worden gedempt, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen permanent en tijdelijk te dempen oppervlaktewater:

- **permanent te dempen oppervlaktewater:** dit betreft al het oppervlakte-water binnen de grenzen van de stationslocatie;
- **tijdelijk te dempen oppervlaktewater:** dit betreft al het oppervlaktewater ter plaatse van werkterreinen buiten de grenzen van de stationslocatie.

#### Locatie 1A

Tabel 5.1 toont het te dempen wateroppervlak voor stationslocatie 1A. Op deze locatie zal 6.744 $m^2$ permanent gedempt moeten worden.

***Tabel 5.1 Te dempen wateroppervlak Locatie 1A***

| Te dempen | Soort | Oppervlak ($m^2$) |
|---|---|---|
| **Permanent** | | **6.744** |
| | Primair | 0 |
| | Secundair | 6.352 |
| | Tertiair | 392 |
| **Tijdelijk** | | **0** |
| | Primair | 0 |
| | Secundair | 0 |
| | Tertiair | 0 |

## Locatie 1B

Tabel 5.2 toont het te dempen wateroppervlak voor stationslocatie 2. Voor deze locatie dient circa 15.565 m² aan oppervlaktewater permanent en circa 509 m² tijdelijk te worden gedempt.

***Tabel 5.2 Te dempen wateroppervlak Locatie 1B***

| Te dempen | Soort | Oppervlak (m²) |
|---|---|---|
| **Permanent** | | **15.565** |
| | Primair | 10.085 |
| | Secundair | 4.918 |
| | Tertiair | 562 |
| **Tijdelijk** | | **509** |
| | Primair | 509 |
| | Secundair | 0 |
| | Tertiair | 0 |

## Locatie 2A

Tabel 5.3 toont het te dempen wateroppervlak voor stationslocatie 2A. Op deze locatie zal 6.288 m$^2$ permanent gedempt en 368 m$^2$ tijdelijk gedempt moeten worden.

***Tabel 5.3 Te dempen wateroppervlak Locatie 2A***

| Te dempen | Soort | Oppervlak (m²) |
|---|---|---|
| **Permanent** | | **8.288** |
| | Primair | 2.470 |
| | Secundair | 5.818 |
| | Tertiair | 0 |
| **Tijdelijk** | | **368** |
| | Primair | 368 |
| | Secundair | 6 |
| | Tertiair | 0 |

## Locatie 2B

Tabel 5.4 toont het te dempen wateroppervlak voor stationslocatie 2B. Op deze locatie zal 8.484 m$^2$ permanent gedempt en 362 m$^2$ tijdelijk gedempt moeten worden. Opgemerkt wordt dat één nieuwe mastlocatie overlapt met een primaire watergang. Aangezien deze primaire watergang overlapt met de stationslocatie, is er geen sprake van extra gestremd afvoerend oppervlak.

***Tabel 5.4 Te dempen wateroppervlak Locatie 2B***

| Te dempen | Soort | Oppervlak (m²) |
|---|---|---|
| **Permanent** | | **8.484** |
| | Primair | 2.481 |
| | Secundair | 6.003 |
| | Tertiair | 0 |
| **Tijdelijk** | | **362** |
| | Primair | 362 |
| | Secundair | 6 |
| | Tertiair | 0 |

## Locatie 3

Tabel 5.5 toont het te dempen wateroppervlak voor stationslocatie 3. Op deze locatie zal 11.820 m$^2$ oppervlaktewater permanent gedempt en 382 m$^2$ oppervlaktewater tijdelijk gedempt moeten worden.

***Tabel 5.5 Te dempen wateroppervlak Locatie 3***

| Te dempen | Soort | Oppervlak (m²) |
|---|---|---|
| **Permanent** | | **11.820** |
| | Primair | 5.054 |
| | Secundair | 5.685 |
| | Tertiair | 1.081 |
| **Tijdelijk** | | **382** |
| | Primair | 249 |
| | Secundair | 133 |
| | Tertiair | 0 |

## Locatie 4

Tabel 5.6 toont het te dempen wateroppervlak voor stationslocatie 4. Op deze locatie zal 6.662 m$^2$ permanent gedempt en 404 m$^2$ tijdelijk gedempt moeten worden. Opgemerkt wordt dat twee nieuwe mastlocaties een watergang raken of kruisen. Er wordt geen extra gestremd afvoerend oppervlak voorzien door het eventueel dempen van watergangen vanwege de plaatsing van de masten.

***Tabel 5.6 Te dempen wateroppervlak Locatie 4***

| Te dempen | Soort | Oppervlak (m²) |
|---|---|---|
| **Permanent** | | **6.662** |
| | Primair | 1.732 |
| | Secundair | 1.232 |
| | Tertiair | 3.698 |
| **Tijdelijk** | | **404** |
| | Primair | 404 |
| | Secundair | 0 |
| | Tertiair | 0 |

### 5.2.2 Watercompensatie

## Uitgangspunten

Waterschap Rivierenland stelt via de waterschapsverordening eisen aan water-compensatie. De onderstaande uitgangspunten zijn relevant voor deze ontwikkeling:

- Oppervlakwater dat wordt gedempt, versmald of verondiept, dient minimaal gelijkwaardig te worden gecompenseerd door nieuw aan te leggen oppervlaktewater. Compensatie vindt voorafgaand aan of gelijktijdig met het dempen plaats [7].
- In landelijk gebied geldt een compensatieplicht voor de lozing vanaf nieuw verhard oppervlak bij een toename van meer dan 1.500 m² [8].
- Voor landelijk gebied gelden bij een toename van verhard afvoerend oppervlak de volgende compensatie-eisen, wanneer het plangebied kleiner is dan 5 hectare [9]:
  - er dient 436 m³ per hectare verhard oppervlak te worden gecompenseerd in de vorm van open water (gebaseerd op een T=10+10%-bui), uitgaande van een maximale peilstijging van 0,3 m of;
  - er dient 664 m³ per hectare verhard oppervlak te worden gecompenseerd in een technische voorziening (bijvoorbeeld wadi's of infiltratiekratten).

- Wanneer het plangebied groter is dan 5 hectare, moet een maatwerkberekening met een model worden uitgevoerd voor het bepalen van de benodigde waterberging.
- De maximale afvoer van water uit het plangebied mag niet meer bedragen dan 1,5 l/s/ha.
- Watercompensatie dient plaats te vinden binnen hetzelfde peilgebied, bij voorkeur zo dicht mogelijk bij het lozingspunt [8].

## Bergingsopgave

Tabel 5.7 toont per stationslocatie de benodigde watercompensatie in de vorm van oppervlaktewater. Zowel compensatie voor het te dempen wateroppervlak als compensatie voor de toename van het verhard oppervlak zijn opgenomen in de tabel. Voor een eerste indicatie zijn de standaard vuistregels van het waterschap aangehouden, aangezien het plangebied groter is dan 5 hectare zal uiteindelijk een maatwerkberekening met een model uitgevoerd moeten worden om na te gaan of de berging voldoende is.

***Tabel 5.7 Bergingsopgave voor watercompensatie***

| Locatie | Toename verhard oppervlak ($m^2$) | Te graven water vanwege toename verharding ($m^2$)* | Te graven water vanwege dempingen ($m^2$) | Totaal te graven water ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|
| Locatie 1A | 141.332 | 20.540 | 6.744 | 27.284 |
| Locatie 1B | 141.297 | 20.535 | 15.565 | 36.100 |
| Locatie 2A | 141.329 | 20.540 | 6.288 | 26.828 |
| Locatie 2B | 141.332 | 20.540 | 8.484 | 29.024 |
| Locatie 3 | 140.179 | 20.373 | 11.820 | 32.193 |
| Locatie 4 | 139.452 | 20.267 | 6.662 | 26.929 |

**De hoeveel te graven water vanwege de toename van verharding is als volgt berekend: toename verhard oppervlak (ha) x 436 $m^3$ / 0,3 m.*

Voor iedere locatie kan het te graven wateroppervlak binnen hetzelfde peilgebied gerealiseerd worden, gezien de landelijke ligging is er genoeg ruimte daarvoor. Verder is bij het bepalen van de toename van het verhard oppervlak in de toekomstige situatie een conservatieve aanname gedaan (zie paragraaf 4.5). Dat betekent dat het toekomstig verhard oppervlak, en het totaal te graven wateroppervlak vanuit de watercompensatie, uiteindelijk lager kunnen uitvallen.

## 5.3 Impact op geohydrologie

### 5.3.1 Grondwater tijdens gebruiksfase

Alle mogelijke locaties liggen binnen polderpeilgebieden met verschillende primaire en secundaire watergangen. Bij de aanleg van het station zullen deze watergangen (deels) worden gedempt. Door deze demping neemt de opbolling van het grondwater tussen de watergangen toe, waardoor de grondwaterstand dichter bij het maaiveld kan komen te liggen.

De gedempte watergangen dienen echter te worden gecompenseerd om het afwateringssysteem in stand te houden. Hierdoor zal de grondwaterstand ter plaatse van de stationslocaties naar verwachting niet significant veranderen.

Wanneer de waterstand van de Maas hoger is dan de grondwaterstand en het polderpeil, infiltreert het Maaswater en stroomt het grondwater vanaf de rivier naar de lagergelegen polders. In dat geval kan de stijghoogte ter plaatse van de locaties zodanig toenemen dat kwel aan maaiveld kan optreden.

Voor de hoogste grondwaterstand op basis van de beschikbare gegevens, in relatie tot het lokale maaiveld, wordt verwezen naar Tabel 5.8.

***Tabel 5.8 Extreme grondwaterstand, in relatie tot maaiveld.***

| Locatie | Huidig maaiveld (m +NAP) | Toekomstig maaiveld (m +NAP) | Hoogste stijghoogte (m +NAP)* |
|---|---|---|---|
| Locatie 1A | 6,3 | 7,3 | 6,1 |
| Locatie 1B | 6,2 | 7,2 | 6,2 |
| Locatie 2A | 6,4 | 7,4 | 5,9 |
| Locatie 2B | 6,4 | 7,4 | 5,9 |
| Locatie 3 | 5,8 | 6,8 | 6,8 |
| Locatie 4 | 6,5 | 7,5 | 7,1 |

** Afgeleid op gemeten waardes in bestaande peilbuizen*

Op basis van historische gegevens kan de stijghoogte ter plaatse van locaties 3 en 4 hoger zijn dan het huidige maaiveld. In de toekomstige situatie zal op basis van de gehanteerde uitgangspunten de stijghoogte ter plaatse van stationslocatie 3 tot aan het maaiveld kunnen reiken tijdens een hoogwatersituatie. Indien een hoogwatersituatie voldoende lang aanhoudt, kan dit leiden tot kwel ter plaatse van de stationslocaties.

### 5.3.2 Risico op zettingen

#### *5.3.2.1 Grondwaterbeheersing tijdens bouwwerkzaamheden*

Op basis van de op dit moment bekende uitgangspunten zal uitsluitend tijdens het bouwrijp maken circa 0,3 m van de deklaag worden afgegraven. Om hierbij een werkbare situatie te behouden, dient de grondwaterstand tijdelijk te worden verlaagd tot circa 0,6 à 0,8 m onder maaiveld (eisen vanuit de Waterschapsverordening: de grondwaterstand in de deklaag dient tot minimaal 0,3 m en maximaal 0,5 m beneden de putbodem te worden verlaagd).

Voor het verlagingsniveau ten opzichte van de grondwaterstandsfluctuatie op de stationslocaties wordt verwezen naar Tabel 5.9.

***Tabel 5.9 Grondwaterstandskarakteristieken, in relatie tot verlagingsniveau bouwrijp maken.***

| Locatie | Ontgraving (m +NAP) | Verlaging (m +NAP) | GLG (m +NAP) | GG (m +NAP) | GHG (m +NAP) | HG (m +NAP) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Locatie 1A | 6,0 | 5,5 | 5,1 | 5,3 | 5,6 | 6,1 |
| Locatie 1B | 5,9 | 5,4 | 5,1 | 5,3 | 5,6 | 6,2 |
| Locatie 2A | 6,1 | 5,6 | 5,2 | 5,3 | 5,5 | 5,9 |
| Locatie 2B | 6,1 | 5,6 | 5,2 | 5,3 | 5,5 | 5,9 |
| Locatie 3 | 5,5 | 5,0 | 5,1 | 5,3 | 5,7 | 6,8 |
| Locatie 4 | 6,2 | 5,7 | 4,9 | 5,2 | 5,8 | 7,1 |

Uit bovenstaande tabel blijkt dat bij locatie 3 de benodigde verlaging van de grondwaterstand onder de GLG uitkomt ter plaatse van de stationslocatie met 0,1 m. Deze verlaging is marginaal en heeft nauwelijks invloed op de grondwaterstand buiten de stationslocatie. Daarnaast wordt opgemerkt dat de maximale natuurlijke verlaging, de laagste grondwaterstand (LG), lager is dan de GLG.

Locaties 2A en 2B zijn de enige locaties, waarbij de ontwateringsdiepte nog boven de GHG ligt; hier is geen tijdelijke grondwaterstandsverlaging noodzakelijk.

In het geval van een HG-situatie zal bij alle locaties een tijdelijke grondwaterstandsverlaging noodzakelijk zijn.

Bij de realisatie van de stations wordt het maaiveld eerst met circa 1,0 m opgehoogd. Eventuele verdiepte elementen komen tot ongeveer 1,5 m onder het toekomstige maaiveld, circa 0,5 m beneden het huidige maaiveld. Hierbij dient enkel lokaal, ter plaatse van de poeren en verdiept gelegen elementen, te worden bemalen tot circa 0,8 m – bestaand maaiveld. De effecten naar de omgeving zijn vergelijkbaar als de verlaging ten behoeve van het bouwrijp maken.

Tijdens een extreme hoge waterstand in de Maas waarbij de stijghoogte significant toeneemt, kan het opbarsten van de putbodem ter plaatse van locaties 3 en 4 echter wel een risico vormen als beneden het huidige maaiveldniveau wordt gegraven.

### *5.3.2.2 Bodemopbouw*

Ter plaatse van enkele stationslocaties varieert de dikte van de zettingsgevoelige deklaag relatief sterk. Vanwege de lokaal gelegen zandbanen en is de overgang tussen klei- en zandlagen lokaal abrupt. Dit kan leiden tot het optreden van zeer beperkte verschilzettingen onder invloed van de bemaling (en ophoging, maar dit wordt in dit rapport niet nader beschouwd) op stationslocatie 3 aangezien hier wordt verlaagd tot beneden de GLG. In de navolgende tabel zijn de dikte van de deklaag en de aanwezigheid van zandbanen weergegeven.

***Tabel 5.10 Risico op verschilzettingen.***

| Locatie | Dikte deklaag (m) | Zandbaan aanwezig? |
|---|---|---|
| Locatie 1A | 2 à 7 | Ja |
| Locatie 1B | 2 à 7 | Nee |
| Locatie 2A | 2 à 7 | Ja [1)] |
| Locatie 2B | 2 à 3,5 | Ja [1)] |
| Locatie 3 | 2 à 3,5 | Ja [2)] |
| Locatie 4 | 1 à 3 | Ja [2)] |

*1) Naar verwachting enkel aan de noordzijde. Valt mogelijk buiten het te bebouwen oppervlak.*

*2) Over volledige oppervlak zijn zandbanen aanwezig. Overgang tussen diepteligging van zandbanen minder abrupt, dus verschilzettingen beperkt.*

### 5.3.3 Effecten op omgeving

Op basis van de uitgangspunten wordt circa 0,3 m beneden maaiveld ontgraven ten behoeve van het bouwrijp maken, waarna het maaiveld tot ongeveer 1 m boven bestaand maaiveld wordt opgehoogd. Hiervoor zal een beperkte tijdelijke bemaling noodzakelijk zijn. Afhankelijk van de definitieve uitgangspunten, kan de verlaging van de grondwaterstand tot beneden de GLG reiken.

Om inzicht te geven in eventuele risico's per stationslocatie wordt in Tabel 5.11 tot en met Tabel 5.16 ingegaan op de verschillende omgevingsfactoren op basis van een ontgraving van 0,3 m - maaiveld. De factoren zijn beschouwd in een straal van 500 m rondom de projectlocatie.

***Tabel 5.11 Omgevingsfactoren stationslocatie 1A***

| **Omgevingsfactor (betrekking op vergunningvoorschrift)** | **Object binnen invloedsgebied** | **Opmerkingen** |
|---|---|---|
| Zettingsgevoelige objecten | | |
| • Wegen | Ja | |
| • Bebouwing (< 1970) | Ja | Pand 1900 op circa 300 m |
| • Spoorbanen | Nee | |
| • Ondergrondse constructies | Ja | LNG-leiding Gasunie op circa 450 m |
| • Dijklichamen | Ja | Beschermingszone |
| Verontreinigingen | Nee | |
| Grondwateronttrekkingen van derden | Ja | Intrekgebied Vitens |
| Open WKO-systemen | Nee | |
| Archeologische waarden | - | Hoge trefkans |
| Monumentale/Archeologisch objecten | Ja | Op circa 200 m |
| Natuurgebieden, groen en landbouw | Nee | |

***Tabel 5.12 Omgevingsfactoren stationslocatie 1B***

| **Omgevingsfactor (betrekking op vergunningvoorschrift)** | **Object binnen invloedsgebied** | **Opmerkingen** |
|---|---|---|
| Zettingsgevoelige objecten | | |
| • Wegen | Ja | |
| • Bebouwing (< 1970) | Ja | Pand 1900 op circa 200 m |
| • Spoorbanen | Nee | |
| • Ondergrondse constructies | Ja | LNG-leiding Gasunie, circa 380 m |
| • Dijklichamen | Nee | |
| Verontreinigingen | Nee | |
| Grondwateronttrekkingen van derden | Ja | Intrekgebied Vitens |
| Open WKO-systemen | Nee | |
| Archeologische waarden | - | Hoge trefkans |
| Monumentale/Archeologisch objecten | Ja | Op circa 200 m |
| Natuurgebieden, groen en landbouw | Nee | |

***Tabel 5.13 Omgevingsfactoren stationslocatie 2A***

| Omgevingsfactor (betrekking op vergunningvoorschrift) | Object binnen invloedsgebied | Opmerkingen |
|---|---|---|
| Zettingsgevoelige objecten | | |
| • Wegen | Ja | |
| • Bebouwing (< 1970) | Ja | Pand uit 1929 en 1880 op circa 280 m en 490 m |
| • Spoorbanen | Nee | |
| • Ondergrondse constructies | Nee | |
| • Dijklichamen | Ja | Beschermingszone |
| Verontreinigingen | Nee | |
| Grondwateronttrekkingen van derden | Nee | |
| Open WKO-systemen | Nee | |
| Archeologische waarden | - | Hoge trefkans |
| Monumentale/Archeologisch objecten | Nee | |
| Natuurgebieden, groen en landbouw | Ja | NNN en ecologische verbindingszones (< 50 m) |

***Tabel 5.14 Omgevingsfactoren stationslocatie 2B***

| Omgevingsfactor (betrekking op vergunningvoorschrift) | Object binnen invloedsgebied | Opmerkingen |
|---|---|---|
| Zettingsgevoelige objecten | | |
| • Wegen | Ja | |
| • Bebouwing (< 1970) | Ja | Pand uit 1910, 1880 en 1803 op circa 430 m, 270 m en 490 m |
| • Spoorbanen | Nee | |
| • Ondergrondse constructies | Nee | |
| • Dijklichamen | Nee | |
| Verontreinigingen | Nee | |
| Grondwateronttrekkingen van derden | Nee | |
| Open WKO-systemen | Nee | |
| Archeologische waarden | - | Hoge trefkans |
| Monumentale/Archeologisch objecten | Nee | |
| Natuurgebieden, groen en landbouw | Ja | NNN en ecologische verbindingszones (< 70 m) |

***Tabel 5.15 Omgevingsfactoren stationslocatie 3***

| Omgevingsfactor (betrekking op vergunningvoorschrift) | Object binnen invloedsgebied | Opmerkingen |
|---|---|---|
| Zettingsgevoelige objecten | | |
| • Wegen | Ja | A50 (200 m) |
| • Bebouwing (< 1970) | Ja | Pand uit 1670 (400 m) |
| • Spoorbanen | Ja | < 20 m |
| • Ondergrondse constructies | Nee | |
| • Dijklichamen | Ja | Beschermingszone |
| Verontreinigingen | Nee | |
| Grondwateronttrekkingen van derden | Nee | |
| Open WKO-systemen | Nee | |
| Archeologische waarden | - | Hoge trefkans |
| Monumentale/Archeologisch objecten | Ja | Op circa 380 m |
| Natuurgebieden, groen en landbouw | Ja | NNN en ecologische verbindingszones (350 m) |

*Tabel 5.16 Omgevingsfactoren stationslocatie 4*

| Omgevingsfactor (betrekking op vergunningvoorschrift) | Object binnen invloedsgebied | Opmerkingen |
|---|---|---|
| Zettingsgevoelige objecten | | |
| • Wegen | Ja | A50 (50 m) |
| • Bebouwing (< 1970) | Ja | Pand uit rond 1920 (250 m á 350 m) |
| • Spoorbanen | Ja | < 30 m |
| • Ondergrondse constructies | Nee | |
| • Dijklichamen | Ja | Beschermingszone |
| Verontreinigingen | Nee | |
| Grondwateronttrekkingen van derden | Nee | |
| Open WKO-systemen | Nee | |
| Archeologische waarden | - | Hoge trefkans |
| Monumentale/Archeologisch objecten | Nee | |
| Natuurgebieden, groen en landbouw | Ja | NNN en ecologische verbindingszones (270 m) |

Binnen een straal van 500 m van de projectlocatie zijn verschillende omgevingsfactoren aanwezig. Aangezien er buiten de grenzen van de stationslocaties niet tot nauwelijks wordt verlaagd tot beneden de GLG, worden geen effecten op de omgevingsfactoren verwacht voor alle potentiële stationslocaties. De grondwaterstandsveranderingen onder invloed van een eventuele grondwaterstandsverlaging ter plaatse van de stationslocaties kunnen derhalve als neutraal worden beoordeeld.

# 6 Effectbeoordeling

Op basis van de gebiedsinventarisatie in Hoofdstuk 3 en de impact op het watersysteem vanwege de toekomstige ontwikkeling in Hoofdstuk 5 wordt in onderstaand hoofdstuk ingegaan op de effectbeoordeling.

## 6.1 Samenvatting effectbeoordeling

Op basis van de analyse in voorgaande hoofdstukken wordt in onderstaande tabel een samenvatting van de effectbeoordeling gegeven. Voor de totstandkoming van de effectscores wordt verwezen naar paragraaf 2.3.

***Tabel 6.1 Samenvatting effectbeoordeling water***

| **Beoordelingscriterium** | **Beoordeling** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Water** | **Locatie 1A** | **Locatie 1B** | **Locatie 2A** | **Locatie 2B** | **Locatie 3** | **Locatie 4** |
| Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater (tijdelijk) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Watercompensatie (permanent) | - | - - | - | - | - - | - |
| Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| Invloed op oppervlaktewater(kwaliteit) (permanent) | 0/- | - - | - | - | - - | 0/- |
| Toename verharding (permanent) | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| **Bodem** | | | | | | |
| Risico op zettingen (onder invloed van bemaling) (permanent) | 0/- | 0/- | 0/- | 0/- | - | 0/- |
| **Geen thema** | | | | | | |
| Bereikbaarheid bij overstromingen (permanent) | - - | 0 | 0 | 0 | 0 | + + |
| Risico erosie bij overstroming (permanent) | - - | - - | - - | - - | - - | 0 |

## 6.2 Cumulatieve effecten

Bij de realisatie van het hoogspanningsstation kan sprake zijn van het onderstaande cumulatieve effect:

- In het watersysteem kunnen mogelijk knelpunten ontstaan door het verlies aan waterberging vanwege het dempen van watergangen en door de versnelde afvoer van hemelwater vanaf het nieuw verhard oppervlak. Dit kan leiden tot wateroverlast elders.

Er zijn bij ons bureau geen autonome ontwikkelingen bekend in de nabijheid van de beoogde stationslocaties. Naast bovenstaand mogelijk effect, worden vanwege de ontwikkeling geen cumulatieve effecten verwacht in de omgeving.

## 6.3 Mitigerende maatregelen

In deze paragraaf worden verschillende mitigerende maatregelen voorgesteld die bij de realisatie van het hoogspanningsstation kunnen worden toegepast om negatieve effecten op het watersysteem tegen te gaan. Enkele maatregelen zijn wettelijk verplicht, en dienen ter compensatie voor de impact op het watersysteem [7]. Het gaat hierbij om compenserende maatregelen.

### 6.3.1 Graven nieuw wateroppervlak en verleggen/verbinden watergangen

Ter compensatie van de demping van oppervlaktewater en de toename van het verhard oppervlak moet nieuw oppervlaktewater worden gegraven binnen hetzelfde peilgebied, zie paragraaf 5.2. Hiermee wordt voorkomen dat de bergingscapaciteit van het oppervlaktewatersysteem afneemt ten opzichte van de huidige situatie, als gevolg van verlies aan ruimte voor waterberging en versnelde afvoer van hemelwater.
Het realiseren van nieuw wateroppervlak kan worden gecombineerd met het verleggen of verbinden van watergangen, zodat er geen afvoerloze watergangen ontstaan. Met het oog op de lokale waterkwaliteit dienen de nieuwe watergangen / verbindingen zodanig te worden ingericht dat de doorstroming niet wordt belemmerd en dat er geen doodlopende uiteinden ontstaan.
Deze maatregel is van toepassing op alle locaties, maar de uitwerking verschilt per locatie. De uitwerking is namelijk afhankelijk van het lokale watersysteem en de benodigde dempingen.

### 6.3.2 Aanleggen waterretentie

De toename aan verhard oppervlak kan daarnaast worden gecompenseerd door het aanleggen van waterretentie. Daarbij kunnen de uitgangspunten van het waterschap worden aangehouden (zie paragraaf 5.2.2.). Er kunnen bijvoorbeeld wadi’s gerealiseerd worden, waarin afstromend hemelwater vanaf verhard oppervlak opgevangen en tijdelijk geborgen kan worden. Door waterretentie aan te leggen binnen de stationslocatie, wordt voorkomen dat de toename van verhard oppervlak leidt tot extra afvoer en piekbelasting op het oppervlaktewatersysteem. Als de benodigde waterberging binnen retentievoorzieningen kan worden gerealiseerd, hoeft voor de toename van het verhard oppervlak geen nieuw oppervlaktewater te worden gegraven.

Voor het realiseren van retentievoorzieningen binnen het plangebied moet aan enkele voorwaarden worden voldaan:

- er moet binnen het plangebied voldoende ruimte beschikbaar zijn;
- nieuw verhard oppervlak moet direct naar de retentievoorzieningen kunnen afvoeren (bovengronds of ondergronds);
- de retentievoorziening moet worden aangesloten op het oppervlaktewatersysteem.
- infiltratievoorzieningen, zoals wadi’s en infiltratiekratten, zijn alleen inzetbaar bij een geschikte samenstelling van de ondergrond en een voldoende grote ontwateringdiepte. Als dat niet het geval is, kan gekeken worden of de inzetbaarheid van infiltratievoorzienigen mogelijk gemaakt kan worden d.m.v. grondverbetering en / of drainage.

Verder kan in overleg met het waterschap en de gemeente gekeken worden of het eventueel mogelijk is retentievoorzieningen buiten het plangebied aan te leggen, voor het bergen van hemelwater uit het plangebied.

### 6.3.3 Reduceren toekomstig verhard oppervlak

In de uitgangspunten is ervan uitgegaan dat het hoogspanningsstation volledig wordt verhard. Het is echter mogelijk om (deels) gebruik te maken van open verharding, waardoor hemelwater lokaal kan infiltreren in de ondergrond en kan worden vastgehouden. Daardoor komt minder hemelwater tot afstroming. Deze maatregel wordt als preventief en aanvullend beschouwd.

### 6.3.4 Beperken van emissies naar het oppervlaktewater

Ter bescherming en instandhouding van een goede waterkwaliteit is het wenselijk om doelgerichte maatregelen te treffen om de afspoeling van verontreinigende stoffen naar het oppervlaktewater te beperken. Voorbeelden daarvan zijn het toepassen van voorzieningen voor de afvang van verontreinigende stoffen in de hemelwaterafvoer van het terrein, zoals een OBAS, bodempassages en zandvangputten.

Deze maatregel is van toepassing op alle locaties, de uitwerking verschilt daarnaast niet per locatie.

### 6.3.5 Invloed verlaging GLG beperken

Als beneden de GLG wordt verlaagd tijdens de bemaling en hierbij belangen van derden worden geschaad, zijn mitigerende maatregelen nodig. Op basis van de huidige uitgangspunten zijn deze voor alle locaties niet nodig.

## 6.4 Leemten in kennis

De (grond)water- en geohydrologische beschouwingen zijn verricht middels een bureaustudie. Door middel van veldonderzoek dient te worden nagegaan of de bodemopbouw, zoals afgeleid, daadwerkelijk aanwezig is en daarmee ook de parameters aan te scherpen en de getallen verder te detailleren.

# 7 Conclusies en advies

In dit hoofdstuk worden de conclusies gepresenteerd op basis van voorgaande hoofdstukken. Eerst worden per stationslocatie conclusies gegeven over de geschiktheid voor een hoogspanningsstation, gebaseerd op het lokale (grond)watersysteem en de lokale waterveiligheid. Vervolgens wordt een algemene conclusie geformuleerd.

## 7.1 Deelconclusies stationslocaties

### 7.1.1 Locatie 1A

- **Locatie 1A** ligt op een gunstige plek binnen het lokale oppervlaktewatersysteem. Binnen de begrenzing van de stationslocatie zijn geen primaire watergangen aanwezig. Het gestremd afvoerend oppervlak als gevolg van het dempen van watergangen is beperkt en het te dempen wateroppervlak is relatief klein in vergelijking met de andere stationslocaties.
- **Waterveiligheid:** locatie 1A ligt in een overstromingsgevoelig gebied en het gewenste beschermingsniveau voor vitale en kwetsbare functies wordt niet gehaald. Daarnaast is de bereikbaarheid van de locatie bij overstromingen beperkt.
- **Grondwater gebruiksfase:** de hoogst gemeten stijghoogtes reiken tot aan het huidige maaiveld. Met de beoogde maaiveldverhoging zal het grondwater tijdens de gebruiksfase echter onder het toekomstige maaiveld blijven.
- **Grondwater bouwfase:** voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden, wordt de locatie bouwrijp gemaakt door het afgraven van de toplaag en het ophogen van het terrein in verband met de benodigde ontwateringsdiepte. Tijdens het afgraven is, afhankelijk van de actuele grondwaterstand, slechts een beperkte bemaling nodig. Doordat het terrein wordt opgehoogd, worden verdiept gelegen onderdelen van het hoogspanningsstation op beperkte diepte ten opzichte van het huidige maaiveld aangelegd, waardoor een beperkte bemaling benodigd is.

### 7.1.2 Locatie 1B

- **Locatie 1B** ligt op een ongunstige plek binnen het lokale oppervlaktewatersysteem. Het gestremd afvoerend oppervlak is groot, doordat meerdere primaire watergangen gedempt moeten worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal bovendien relatief veel wateroppervlak worden gedempt en gecompenseerd.
- **Waterveiligheid:** locatie 1B ligt in een overstromingsgevoelig gebied. De bereikbaarheid van de locatie bij overstromingen is matig.
- **Grondwater gebruiksfase:** de hoogst gemeten stijghoogtes reiken tot aan het huidige maaiveld. Met de beoogde maaiveldverhoging zal het grondwater tijdens de gebruiksfase onder het toekomstige maaiveld blijven.

- **Grondwater bouwfase:** voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden, wordt de locatie bouwrijp gemaakt door het afgraven van de toplaag en het ophogen van het terrein in verband met de benodigde ontwateringsdiepte. Tijdens het afgraven is, afhankelijk van de actuele grondwaterstand, slechts een beperkte bemaling nodig. Doordat het terrein wordt opgehoogd, worden verdiept gelegen onderdelen van het hoogspanningsstation op beperkte diepte ten opzichte van het huidige maaiveld aangelegd, waardoor een beperkte bemaling benodigd is.

### 7.1.3 Locatie 2A

- **Locatie 2A** ligt op een ongunstige plek binnen het lokale oppervlaktewatersysteem, omdat de stationslocatie een primaire watergang kruist. Desondanks hoeft relatief weinig wateroppervlak te worden gedempt en gecompenseerd.
- **Waterveiligheid:** locatie 2A ligt in een overstromingsgevoelig. De bereikbaarheid van de locatie bij overstromingen is matig.
- **Grondwater gebruiksfase:** de stijghoogte reikt niet tot aan het huidige maaiveld.
- **Grondwater bouwfase:** voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden, wordt de locatie bouwrijp gemaakt door het afgraven van de toplaag en het ophogen van het terrein in verband met de benodigde ontwateringsdiepte. Tijdens het afgraven is geen bemaling nodig. Doordat het terrein wordt opgehoogd, worden verdiept gelegen onderdelen van het hoogspanningsstation op beperkte diepte ten opzichte van het huidige maaiveld aangelegd, waardoor tevens geen bemaling benodigd is.
- **Omgeving:** op een afstand van minder dan 50 m ligt een beschermd natuurgebied. Indien, als gevolg van aangepaste uitgangspunten, tijdens de bouwwerkzaamheden toch een verlaging tot beneden de GLG noodzakelijk blijkt, kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om negatieve effecten op dit natuurgebied te voorkomen of te beperken.

### 7.1.4 Locatie 2B

- **Locatie 2B** ligt op een ongunstige plek binnen het lokale oppervlaktewatersysteem, omdat de stationslocatie een primaire watergang kruist. Desondanks hoeft relatief weinig wateroppervlak te worden gedempt en gecompenseerd, maar meer dan bij locatie 2A.
- **Waterveiligheid:** locatie 2B ligt in een overstromingsgevoelig gebied. De bereikbaarheid van de locatie bij overstromingen is matig.
- **Grondwater gebruiksfase**: de stijghoogte reikt niet tot aan het huidige maaiveld.
  **Grondwater bouwfase:** voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden, wordt de locatie bouwrijp gemaakt door het afgraven van de toplaag en het ophogen van het terrein in verband met de benodigde ontwateringsdiepte. Tijdens het afgraven is geen bemaling nodig. Doordat het terrein wordt opgehoogd, worden verdiept gelegen onderdelen van het hoogspanningsstation op beperkte diepte ten opzichte van het huidige maaiveld aangelegd, waardoor tevens geen bemaling benodigd is.
- **Omgeving:** op een afstand van minder dan 50 m ligt een beschermd natuurgebied. Indien als gevolg van de aangepaste uitgangspunten tijdens de bouwwerkzaamheden toch een verlaging tot beneden de GLG noodzakelijk blijkt, kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om negatieve effecten op dit natuurgebied te voorkomen of te beperken.

### 7.1.5 Locatie 3

- **Locatie 3** ligt op een ongunstige plek binnen het lokale oppervlaktewater-systeem, doordat de stationslocatie meerdere primaire watergangen kruist. Hierdoor is het gestremd afvoerend oppervlak groot. Daarnaast zal relatief veel wateroppervlak moeten worden gedempt, waarvoor watercompensatie is vereist.
- **Waterveiligheid:** locatie 3 ligt in een overstromingsgevoelig gebied. De bereikbaarheid van de locatie bij overstromingen is matig.
- **Grondwater gebruiksfase:** de maximale stijghoogte komt boven het huidige maaiveld uit. Hierdoor kan kwel optreden bij langdurig hoge waterstanden van de Maas.
- **Grondwater bouwfase:** voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden, wordt de locatie bouwrijp gemaakt door het afgraven van de toplaag en het ophogen van het terrein in verband met de benodigde ontwateringsdiepte. Tijdens het afgraven van de toplaag is, uitgaande van de genoemde uitgangspunten, te allen tijde bemaling noodzakelijk. Doordat het terrein wordt opgehoogd, worden verdiept gelegen onderdelen van het hoogspanningsstation op beperkte diepte ten opzichte van het huidige maaiveld aangelegd, waardoor een beperkte bemaling benodigd is.
- **Omgeving:** in de directe omgeving bevinden zich diverse infrastructurele objecten, zoals een spoorbaan, snelweg en dijklichaam. Met deze omgevingsfactoren dient bij het ontwerp en de uitvoering van de bemaling rekening te worden gehouden.

### 7.1.6 Locatie 4

- **Locatie 4** ligt op een gunstige plek binnen het lokale oppervlaktewater-systeem. De stationslocatie kruist enkele primaire watergangen, maar het gestremd afvoerend oppervlak als gevolg van dempingen is beperkt. Daarnaast hoeft relatief weinig wateroppervlak te worden gedempt binnen deze stationslocatie.
- **Waterveiligheid:** locatie 4 ligt in een overstromingsgevoelig gebied. De bereikbaarheid van de locatie bij overstromingen is goed.
- **Grondwater:** de maximale stijghoogte komt boven het huidige maaiveld uit. Hierdoor kan kwel optreden bij langdurig hoge waterstanden van de Maas.
- **Bouwfase:** voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden, wordt de locatie bouwrijp gemaakt door het afgraven van de toplaag en het ophogen van het terrein in verband met de benodigde ontwateringsdiepte . Tijdens het afgraven van de toplaag is, uitgaande van de genoemde uitgangspunten, te allen tijde bemaling noodzakelijk. Doordat het terrein wordt opgehoogd, worden verdiept gelegen onderdelen van het hoogspanningsstation op beperkte diepte ten opzichte van het huidige maaiveld aangelegd, waardoor een beperkte bemaling benodigd is.
- **Omgeving:** in de directe omgeving bevinden zich diverse omgevings-factoren, zoals een spoorbaan, snelweg en dijklichaam. Indien als gevolg van aangepaste uitgangspunten tijdens de bouwwerkzaamheden toch een verlaging tot beneden de GLG noodzakelijk blijkt, kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn om negatieve effecten op de omgeving te minimaliseren.

## 7.2 Conclusie

Geconcludeerd wordt dat locaties 1A, 1B, 2A, 2B en 4 als meest geschikt naar voren komen voor de realisatie van het hoogspanningsstation. Tussen deze locaties bestaan wel verschillen in de totstandkoming van het eindoordeel. Locatie 3 wordt als minder gunstig beoordeeld vanwege de aanzienlijke impact op het lokale oppervlaktewatersysteem (dempen en compenseren van watergangen en een groot gestremd afvoerend oppervlak en de risico's op grondwateroverlast tijdens zowel de gebruiksfase als de bouwwerkzaamheden.

Ervan uitgaande dat het afvoerend oppervlak gecompenseerd wordt, zullen met betrekking tot de omgeving de effecten niet significant zijn. Als het bestaande oppervlaktewater wordt gecompenseerd, zal ook geen additionele drainage benodigd zijn op de deellocaties. Vanwege de beperkte handelingen in de ondergrond (verdiept gelegen elementen) zullen de grondwaterstand en -stroming ook niet noemenswaardig worden beïnvloed voor alle deellocaties.