Memo

referentienummer	
datum	16 april 2026
aan	TenneT TSO B.V.
van	[redacted]
gecontroleerd	[redacted]
projectnummer	0497743.100
project	Vijfhuizen 380kV planologie
betreft	Memo waterbergingsvoorziening

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens het 380kV hoogspanningsstation Vijfhuizen aan de Nieuwe Spaarnwouderweg uit te breiden. In de gemeente Haarlemmermeer bereikt het elektriciteitsnetwerk op veel plaatsen zijn maximale capaciteit. De huidige capaciteit van het elektriciteitsnetwerk is niet langer voldoende om aan de stijgende vraag te voldoen. Daarom investeert TenneT in de uitbreiding van het netwerk.

In november 2025 is door Antea Group een Weging van het waterbelang opgesteld voor de omgevingsplanwijziging met een Tijdelijke Alternatieve Maatregel omgevingsplan via Informatiemodel Ruimtelijke Ordening-procedure (TAM-IMRO). Uit het waterbelang is voortgekomen dat er een wateropgave dient te worden ingevuld.

1.2 Doel en afbakening

De voorliggende memo is geschreven ten behoeve van de keuze in locatie en uitwerking van een bovengrondse waterbergingsvoorziening voor het invullen van de al vastgestelde wateropgave. Het uitwerkingsniveau dient vast te stellen of het aanleggen van een voorziening op twee verschillende plaatsen mogelijk is, en hoe deze er dan uit komt te zien.

De voorliggende memo dient niet als toelichting voor de aanvraag omgevingsvergunning bouwactiviteit en/of wateractiviteit bij de gemeente en het hoogheemraadschap.

Dit document is vertrouwelijk. Bezoek onze website voor de volledige disclaimer: Algemene voorwaarden en privacyverklaring

2. Huidige situatie

2.1 Locatie

Het plangebied is gelegen in het dorp Vijfhuizen binnen de gemeente Haarlemmermeer en binnen het beheersgebied van het hoogheemraadschap van Rijnland. Ten noorden en oosten wordt het plangebied omgrenst door het bedrijventerrein ‘de Liede’, ten zuiden en ten westen betreft dit de Nieuwe Spaarnwouderweg. De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 1. Het plangebied bestaat uit het bestaande hoogspanningsstation en de percelen ten zuidoosten van het hoogspanningsstation.



Figuur 1: Ligging plangebied met omgeving.

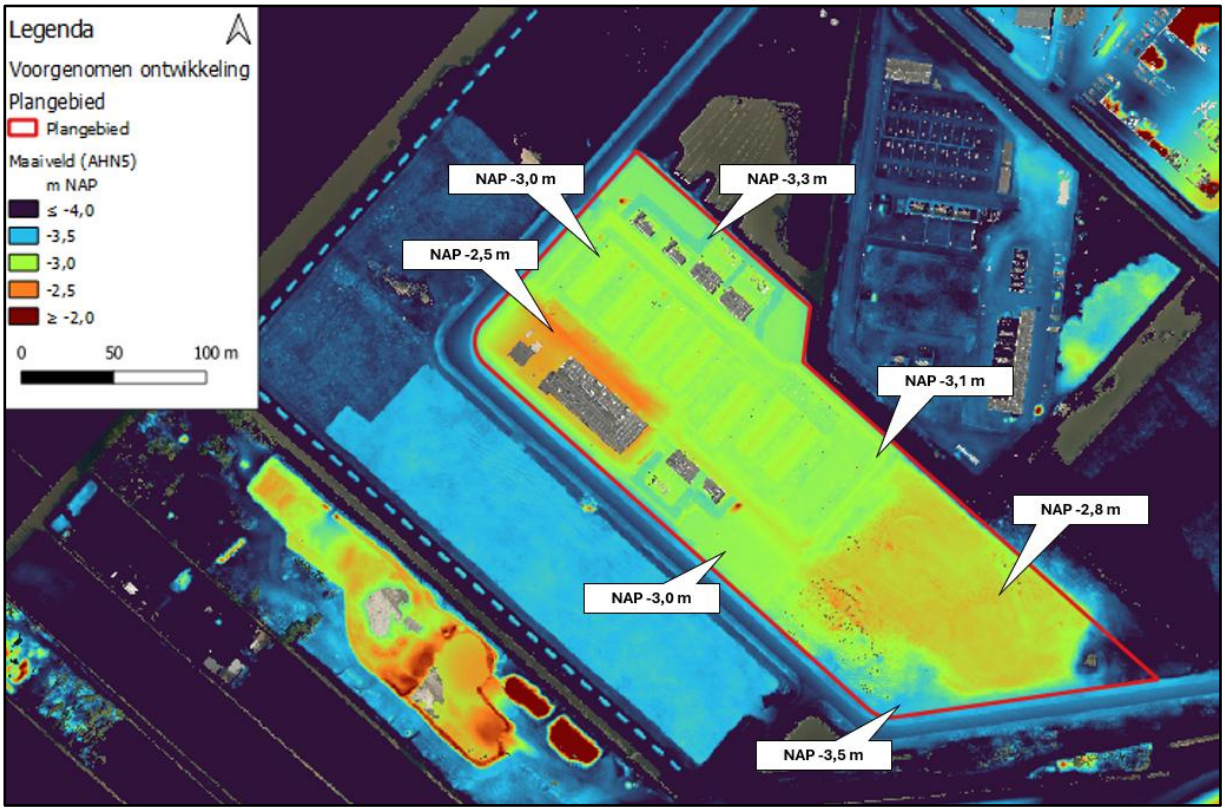
In en rondom het plangebied zijn twee locaties aangemerkt als kansrijk voor het aanleggen van een waterbergingsvoorziening. De locaties worden kansrijk geacht op basis van de ligging, de aanwezige ruimtelijke structuren én de grondeigendomsituatie. De betreffende locaties (A en B) zijn weergegeven met een blauwe contour in Figuur 2.



Figuur 2: Potentiële locaties waterberging.

2.2 Maaiveld

Om de maaiveldhoogten van het plangebied te analyseren is het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN5-DTM) geraadpleegd. Het maaiveld bevindt zich tussen NAP -3,5 m tot NAP -2,5 m. In Figuur 3 is een overzicht van de maaiveldhoogten weergegeven.

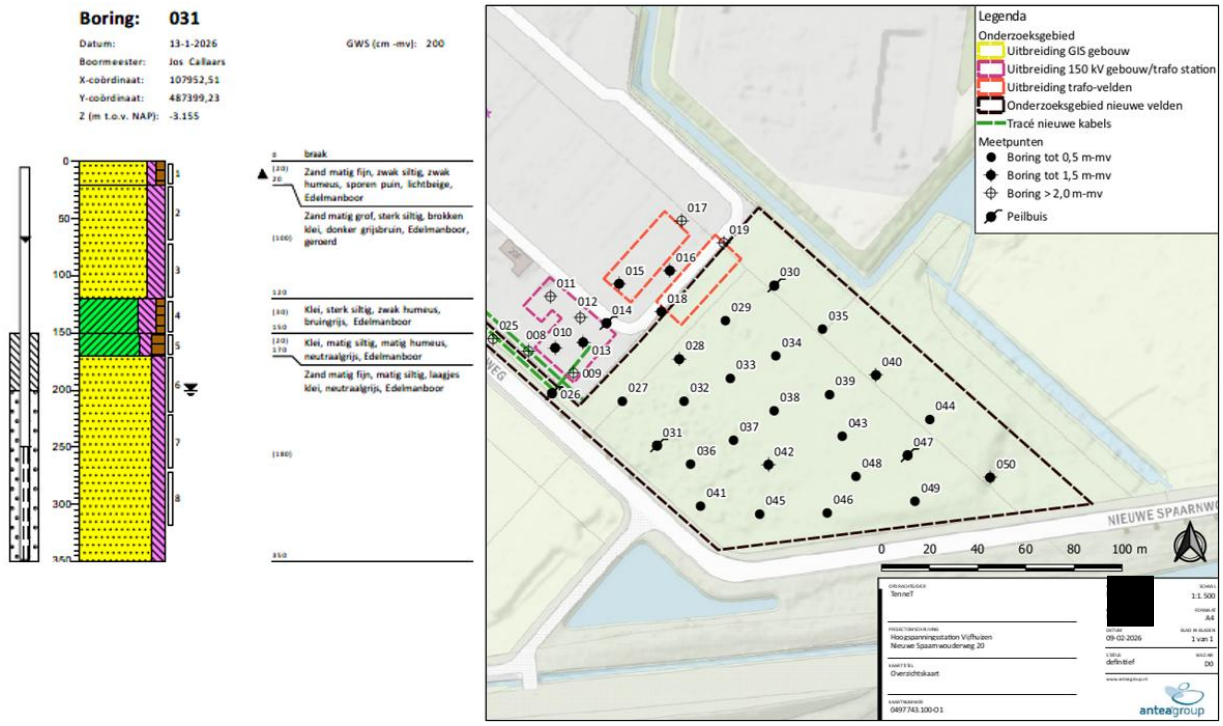


Figuur 3: Maaiveldhoogten plangebied (bron: AHN5-DTM).

2.3 Lokale bodemopbouw

Om inzichten te verkrijgen in de lokale bodemopbouw is gebruik gemaakt van het Verkennend bodemonderzoek van de werkgroep E-MERGE (Antea Group, Bilfinger, Witteveen+Bos) uit februari 2026.

Ter plaatse van de kansrijke locatie B is sprake van een ophoging. Deze ophoging is gedaan met zand. Dit is zichtbaar in het boormonsterprofiel van de verschillende grondboringen uit het verkennend bodemonderzoek. Een representatieve grondboring uit het onderzoek is nummer 031, zie Figuur 4 voor het boormonsterprofiel en de locatie van de boring.



Figuur 4: Boormonsterprofiel 031 en locatie van grondboring (bron: Verkennend bodemonderzoek E-MERGE, 2026).

2.4 Grondwaterstand

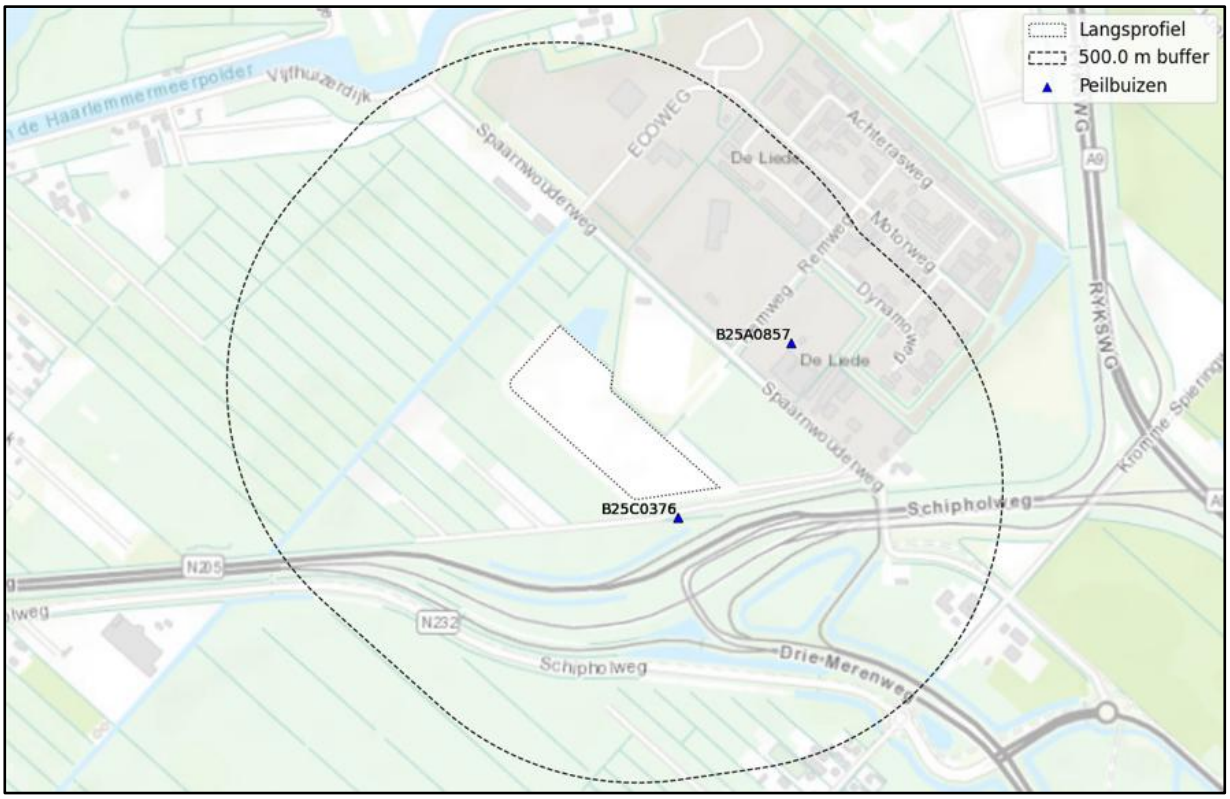
Om de grondwaterstand in het plangebied te kunnen analyseren zijn peilbuizen uit het DINOloket geraadpleegd. Nabij het plangebied zijn twee relevante peilbuizen aanwezig. De gegevens van deze peilbuizen zijn weergegeven in Tabel 1. Peilbuizen B25C0376 en B25A0857 bevinden zich binnen een straal van 500 m van het plangebied (zie Figuur 5).

De gemeten grondwaterstanden geven een benadering van de maatgevende grondwaterstanden in het plangebied. De volgende grondwaterstanden zijn aangehouden:

- De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG): NAP -4,0 m (ca. 0,5 tot 1,5 m-mv);
- De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG): NAP -4,2 m (ca. 0,7 tot 1,7 m-mv).

Tabel 1: Peilbuisgegevens in de omgeving van het plangebied (bron: DINOloket).

Peilbuis	Meetdatum	Filter m NAP	Maaiveld m NAP	10-percentiel m NAP	Gemiddelde m NAP	90-percentiel m NAP
B25C0376	mrt 1996 - okt 2020	-12,59 tot -13,59	-4,29	-4,25	-4,12	-3,99
B25C0376	mrt 1996 - okt 2020	-29,29 tot -30,29	-4,29	-4,31	-4,16	-4,01
B25C0376	sep 1996 - okt 2020	-76,29 tot -77,29	-4,29	-1,79	-1,68	-1,56
B25A0857	aug 1970 - mrt 2003	-5,43 tot -6,43	-3,98	-4,51	-4,25	-4,01
B25A0857	aug 1970 - mrt 2003	-24,78 tot -25,78	-3,98	-4,45	-4,22	-4,01



Figuur 5: Locaties van peilbuizen (bron: DINOloket).

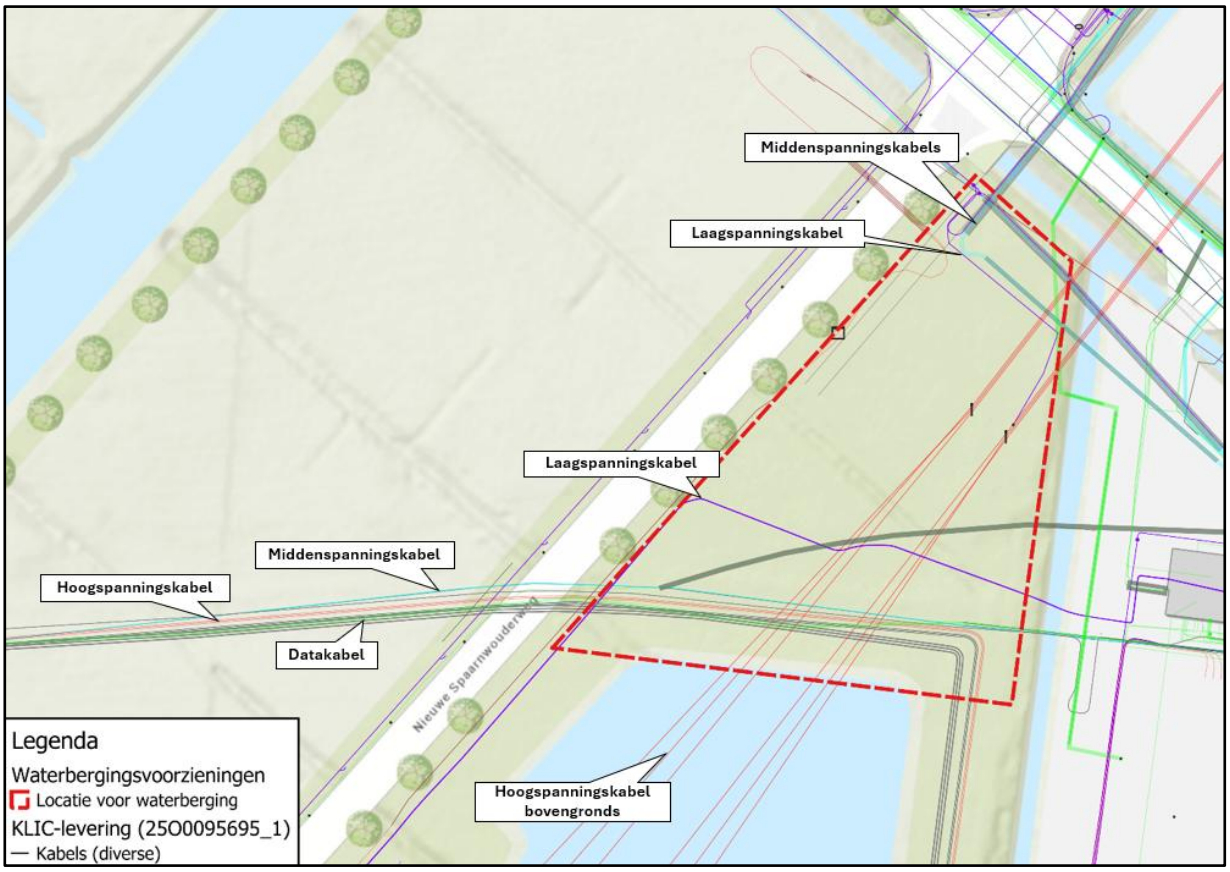
2.5 Kabels en leidingen

Om te inventariseren waar in de huidige situatie kabels en leidingen zijn gelegen in de gebieden die kansrijk zijn voor het aanleggen van een waterbergingsvoorziening is er een KLIC-melding uitgevoerd. Uit de KLIC-melding zijn verschillende kabels en leidingen binnen de kansrijke gebieden aangetroffen. In Figuur 6 staat een weergave van de resultaten in gebied A en in Figuur 7 deze van gebied B. Binnen beide gebieden zijn in de huidige situatie al verschillende kabels behorend tot het landelijk elektriciteitsnet (hoogspanning, middenspanning en laagspanning) en datakabelnet gelegen. De diepteligging van de kabels is geschat op basis van het Handboek kabels en leidingen 2025[1] en is weergegeven in Tabel 2.

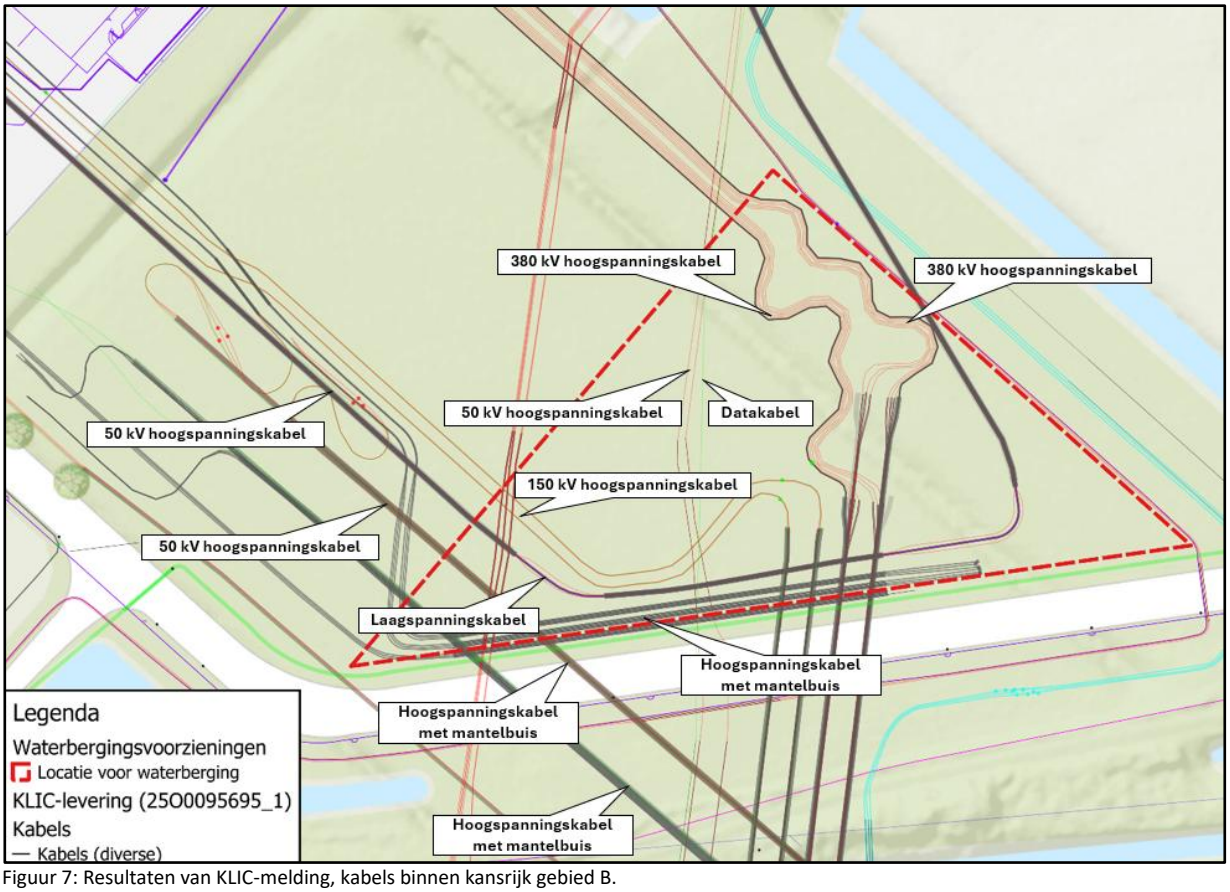
Tabel 2: Diepteligging van kabels binnen kansrijke gebieden A en B (Bron: Handboek kabels en leidingen 2025, artikel 7.2.4. Verticale ligging, lid 2 uitgangspunten bij verticale ligging).

Type kabel	Diepteligging	Ruimte voor waterberging
Hoogspanningskabel 380 kV	≥1,0 m-mv	0,6 m
Hoogspanningskabel 150 kV	≥1,0 m-mv	0,6 m
Hoogspanningskabel 50 kV	≥1,0 m-mv	0,6 m
Hoogspanningskabel	≥1,0 m-mv	0,6 m
Middenspanningskabel	≥1,0 m-mv	0,6 m
Laagspanningskabel	≥1,0 m-mv	0,6 m
Datakabel	≥1,0 m-mv	0,6 m

[1]Handboek kabels en leidingen 2025 | Lokale wet- en regelgeving



Figuur 6: Resultaten van KLIC-melding, kabels binnen kansrijk gebied A.



Figuur 7: Resultaten van KLIC-melding, kabels binnen kansrijk gebied B.

3. Planvoornemen en oplossingsrichting

3.1 Wateropgave

De hemelwaterafvoer wordt beïnvloed door de toename van verharding. Neerslag op verhard oppervlak komt sneller tot afstroming naar het oppervlaktewater en/of het rioolsysteem, als er geen vertragende of bergende voorzieningen worden aangelegd. Dit wordt hierdoor zwaarder belast, waardoor er een vergroot risico ontstaat op wateroverlast. Om de waterbergingsopgave te bepalen, is gekeken naar de opgaven vanuit het beleid van het hoogheemraadschap van Rijnland en de gemeente Haarlemmermeer. Op basis hiervan is bepaald welk beleid voor deze planontwikkeling maatgevend is.

Hoogheemraadschap van Rijnland

Het hoogheemraadschap van Rijnland heeft in de Waterschapsverordening, de Rijnlandse Keur opgenomen dat er bij een toename verhard oppervlak van ≥500 m^2 sprake is van een plicht tot het maken van waterberging. Daarin wordt de realisatie van 90 mm aan waterberging (waarvan 20 mm op te slaan in de bodem) of 15% van de toename verhard oppervlak in oppervlaktewater verplicht. De opgave vanuit het hoogheemraadschap is dan:

- 13.910 m^2 * 0,09 m = **1.252 m^3** waterberging; of
- 13.910 m^2 * 0,15 = **2.087 m^2** nieuw te graven oppervlaktewater.

De gemeente Haarlemmermeer heeft in het Klimaatadaptatiebeleid Haarlemmermeer een waterbergingseis verwerkt. Volgens de eis moet in het buitengebied 100% van de maatgevende bui worden geborgen. De mate van verharding van het terrein heeft hierop geen invloed. De maatgevende bui uit het Klimaatadaptatiebeleid is 70 mm in 1 uur. Het totale plangebied bestaat uit veel ongewijzigd gebied. Daarom is de opgave opnieuw berekend over enkel de uitbreiding, de totale uitbreiding van het gebied omvat ca. 21.510 m^2. De opgave van de Gemeente Haarlemmermeer is:

- 21.510 m^2 * 0,07 m = **1.506 m^3** aan waterbergende maatregelen.

Maatgevende opgave

De opgave van gemeente Haarlemmermeer is maatgevend. De gemeente verplicht het maken van **1.506 m^3** waterbergende maatregelen om wateroverlast te voorkomen. Het hoogheemraadschap van Rijnland verplicht het maken van 1.252 m^3 waterberging of 2.087 m^2 oppervlaktewater om een robuust watersysteem te garanderen. De opgave van de gemeente is maatgevend, maar de opgave van het hoogheemraadschap blijft onderliggend van kracht.

3.2 Ontwerpuitgangspunten

De maatgevende wateropgave is de opgave van de gemeente Haarlemmermeer. De gemeente Haarlemmermeer stelt geen aanvullende eisen aan de waterberging. De opgave van het hoogheemraadschap van Rijnland blijft echter wel achterliggend van kracht. Hiertoe dient te worden voldaan aan de eisen van het hoogheemraadschap (voor ten minste de opgave daarvan) om te voldoen aan het vigerende beleid. De gestelde eisen van het hoogheemraadschap voor waterbergingsvoorzieningen zijn als volgt:

- De waterberging leegt met een maximaal debiet van 0,6 liter per uur per m^2 toename verhard oppervlak naar het oppervlaktewater (13.910 m^2 * 0,6 / 1.000 liter = 8,3 m^3/uur).
- De waterberging moet binnen 100 uur leeg zijn.

Daarnaast zijn er nog locatiespecifieke ontwerpuitgangspunten waaraan dient te worden voldaan binnen het ontwerp voor de waterbergingsvoorziening. Deze uitgangspunten zijn:

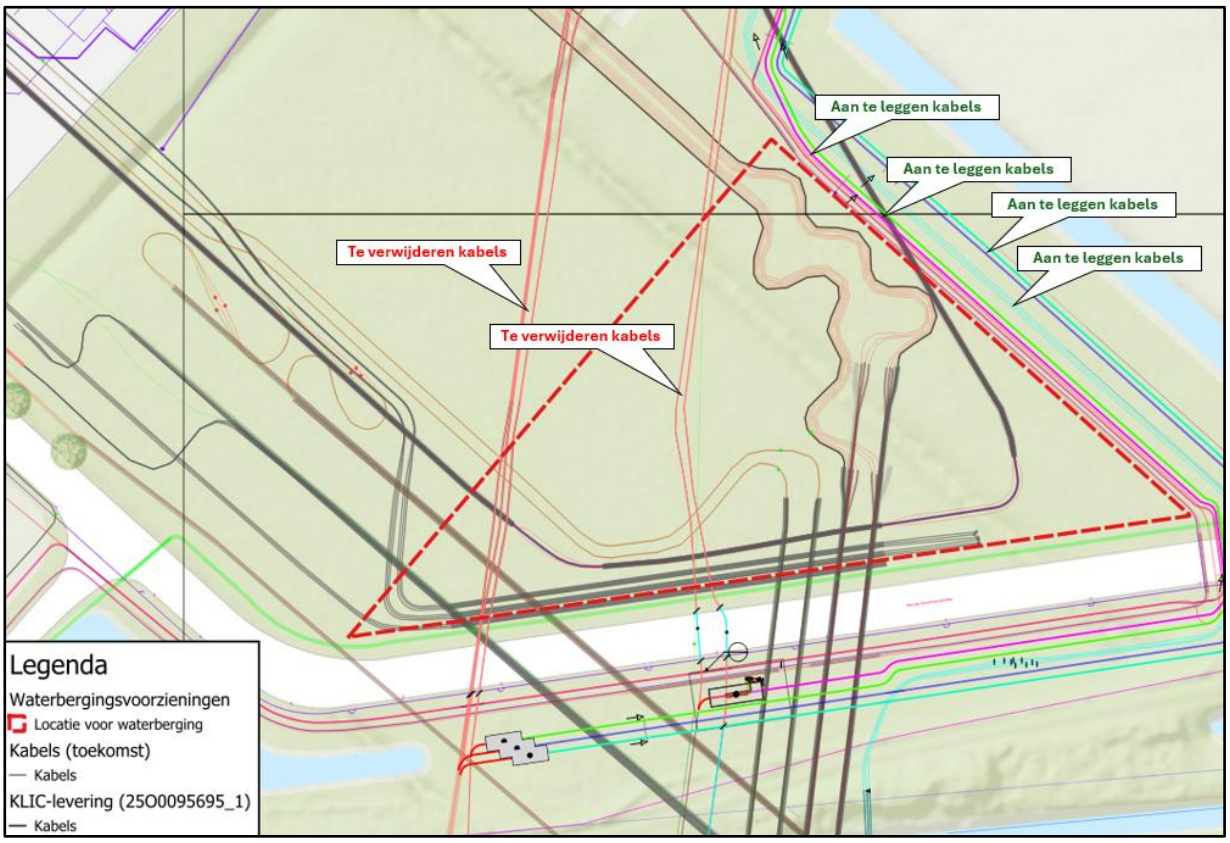
- De bodem van de voorziening bevindt zich boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van NAP -4,0 m.
- De volledige voorziening is gelegen boven de bestaande en toekomstige kabels en leidingen.
- De waterberging wordt aangelegd binnen de aangewezen gebieden voor waterberging.

Voor beheerbaarheid wordt daarnaast het uitgangspunt opgenomen dat de voorziening middels maaiapparatuur te beheren blijft wanneer:

- Het talud is niet steiler dan 1:3.

3.3 (Diepte)ligging nieuwe kabels

In de toekomstige situatie worden ook nieuwe kabels ondergronds gelegd, deze kabels komen buiten de aangewezen gebieden te liggen. Binnen kansrijk gebied A vinden geen aanpassingen plaats. De ligging van de bestaande kabels en de nieuwe kabels in gebied B is weergegeven in Figuur 8. In het planvoornemen worden ook enkele kabels in gebied B verwijderd en net buiten de grenzen gelegd, deze kabels zijn ook in Figuur 8 aangeduid.



Figuur 8: Ligging van bestaande en nieuwe kabels in kansrijke gebied B.

3.4 Kansrijkheid van locaties

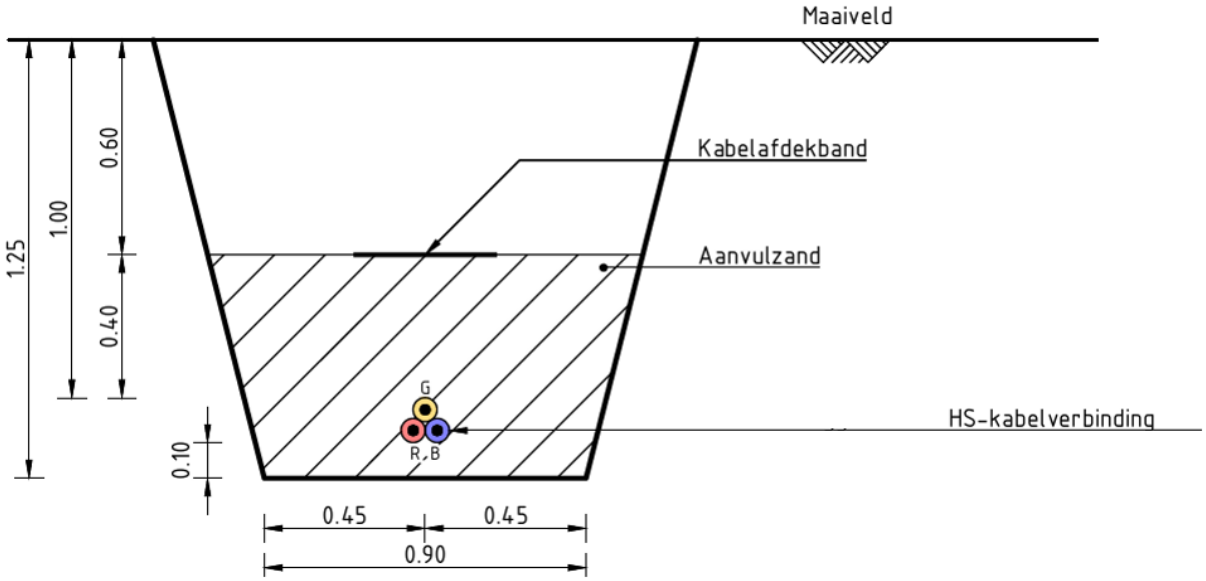
Locatie A

Ter plaatse van kansrijke locatie A is het aanleggen van een waterbergingsvoorziening niet mogelijk. Het maaiveld ter plaatse van de locatie ligt gemiddeld op een hoogte van ca. NAP -4,3 m. De gemiddeld hoogste grondwaterstand is in de regio berekend op ca. NAP -4,0 m. Dit houdt in dat het grondwater tijdens een GHG-situatie gelijk aan of boven het maaiveld zal komen te staan. Een waterbergingsvoorziening dient met de bodem boven de GHG te liggen. Dit is niet mogelijk op deze locatie.

Locatie B

Door de plekken waar de kabels ondergronds liggen is het niet mogelijk om oppervlaktewater te graven of een waterbergingsvijver aan te leggen. Het is wel mogelijk om een bovengrondse voorziening aan te leggen in de grond boven de kabels. Het maaiveld ter plaatse van deze locatie is opgehoogd in het verleden. De gemiddelde maaiveldhoogte bevindt zich op ca. NAP -2,8 m binnen de locatie. In het meest oostelijk deel is dit lager, hier ligt deze op ca. NAP -4,0 m. Bij een gemiddelde maaiveldhoogte van NAP -2,8 m ligt de GHG op ca. 1,2 m-mv.

De hoogspannings-, middenspannings- en laagspannings- en datakabels zijn naar verwachting gelegen op een diepte van 1,0 m-mv. Een visualisatie van de ondergrondse ligging is opgenomen in Figuur 9. Daarin is zichtbaar dat de kabels vanaf het maaiveld op een diepte liggen van 1,0 m-mv. Deze dekkende meter aan grond bestaat vanaf het maaiveld voor 0,6 m uit ophoogzand en voor 0,4 m uit aanvulzand. Het is mogelijk om een voorziening aan te leggen in de deklaag ter plaatse van gebied B.

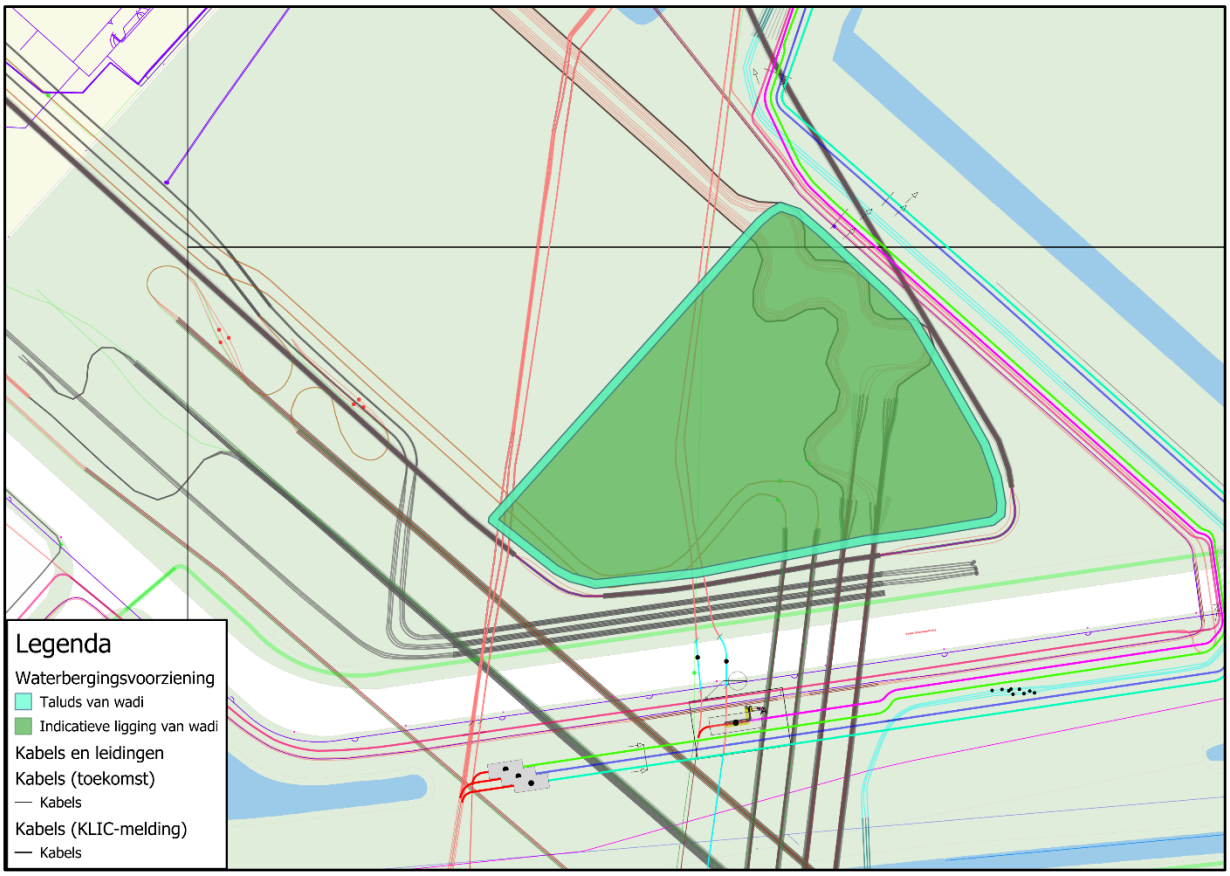


Figuur 9: Visualisatie van de ondergrondse ligging van de kabels (bron: Reddyn).

3.5 Waterbergingsvoorziening

De opgave van de gemeente Haarlemmermeer omvat 1.506 m^3 aan waterberging, zie hoofdstuk 3.1. De deklaag ter plaatse van de voorkeurslocatie (gebied B) bestaat naar verwachting uit goed waterdoorlatend zand dat in het verleden is aangebracht om het gebied op te hogen. De verwachting is dat het mogelijk is om hemelwater in deze zandlaag te infiltreren. De gemiddeld hoogste grondwaterstand is daarnaast gelegen op ca. 1,2 m-mv wat diep genoeg is om daarboven een infiltratievoorziening aan te leggen.

Er wordt geadviseerd een wadi aan te leggen op het terrein met een diepte van 0,5 m en een talud van 1:3. De wadi heeft een (indicatief) oppervlak van ca. 3.347 m^2 (1.506 m^3 / 0,5 m / 0,9), de taluds zijn in de berekening meegenomen als een verlies van 10% van de totale holle ruimte. Een indicatieve locatie van de wadi is weergegeven in Figuur 10.



Figuur 10: Indicatieve ligging van wadi binnen gebied B.

3.6 Conclusie, voorkeurslocatie en voorkeursinvulling

Voorkeurslocatie- en invulling

De voorkeurslocatie is locatie B. Door hoge grondwaterstanden en een lage maaiveldhoogte is locatie A niet geschikt voor het aanleggen van een waterbergingsvoorziening. De voorkeursinvulling ter plaatse van locatie B is het aanleggen van een wadi. De deklaag ter plaatse van de locatie bestaat uit goed waterdoorlatend zand en de gemiddeld hoogste grondwaterstand ligt op een diepte van ca. 1,2 m-mv. De dekkende zandlaag heeft naar verwachting voldoende infiltratiecapaciteit om het hemelwater af te kunnen voeren naar het grondwater. De wadi krijgt (indicatief) een oppervlak van ca. 3.347 m^2, een talud van 1:3 en een diepte van 0,5 m.

Conclusie

De wateropgave van 1.506 m^3 waterberging is in te vullen binnen kansrijke locatie B, door het graven van een wadi. Het is niet mogelijk om de wadi te graven en deze niet te graven boven de bestaande kabels. De wadi komt gedeeltelijk boven de bestaande (te behouden) hoogspanningskabels te liggen. Door de bodemdiepte 0,5 m te maken blijft er een dekking van 0,1 m zand boven de kabelafdekband die wordt gebruikt om de dekking van 0,4 m boven de kabel intact te houden. In totaal resteert er dus een hoeveelheid zand boven de kabel van 0,5 m. Het is nodig om de berging te voorzien van een overloopconstructie naar het oppervlaktewater om ervoor te zorgen dat de berging na 100 uur weer leeg is.