Effecten drinkwaterwinning Lochem

Vitens N.V.

9 maart 2026

Onze referentie: 2CY2RV3CETSV-382355449-1146

ARCADIS

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 3

1.1 Doel 3

1.2 Samenvatting 3

1.3 Leeswijzer 3

2 HUIDIGE SITUATIE 4

2.1 Waterwinning 4

2.2 Gebiedsbeschrijving 5

2.3 Gebruiksfuncties 8

2.4 Effect huidige situatie op de functies 10

3 TOEKOMSTIGE SITUATIE 12

3.1 Volledig benutten van vergunning 12

3.2 Effecten voor de waterhuishouding 12

3.3 Effect extra onttrekking op de gebruikersfuncties 13

4 SAMENVATTING 17

5 LITERATUUR 18

5.1 Literatuurlijst 18

5.2 Begrippenlijst 18

6 BIJLAGEN 19

1 INLEIDING

Dit document gaat over de effecten van de drinkwaterwinning Lochem op de omgeving. De drinkwaterwinning bij Lochem wordt aangepast. Hierdoor kan Vitens N.V. de volledige vergunningsruimte van 3 miljoen kuub (m^3) gebruiken.

1.1 Doel

In dit document wordt uitgelegd wat er gaat veranderen ten opzichte van de huidige situatie en wat dit betekent voor de omgeving. De aanleiding voor dit document zijn de vragen van omwonenden over de effecten van de winning Lochem.

De uitbreiding van de wincapaciteit is toegestaan binnen de vergunning. Wel heeft de toename in grondwateronttrekking een effect op de waterhuishouding en daarmee mogelijk ook op de gebruiksfuncties in de omgeving. Daarom vindt Vitens het belangrijk om, onder andere door het laten schrijven van dit document, gebiedspartners inzicht te geven in de effecten van de winning op de natuur, overig groen, landbouw en bebouwing.

In 2021 is er door Arcadis Nederland B.V. een geohydrologisch onderzoek naar de uitbreiding van de waterwinning in Lochem uitgevoerd [RAP1]. Voorliggend document maakt de inzichten uit dit technische rapport leesbaar voor geïnteresseerden. Hierbij ligt de nadruk op het verduidelijken van de verwachte effecten van de verhoogde drinkwaterwinning. Technische en uitgebreidere toelichting wordt niet behandeld in dit document, daarvoor wordt naar het onderzoek uit 2021 verwezen.

1.2 Samenvatting

Uit het onderzoek blijkt dat het verhogen van de waterwinning bij Lochem naar de vergunde hoeveelheid van 3 miljoen kuub per jaar een beperkt effect heeft op de omgeving. Het gebied waar sprake is van invloed van de waterwinning neemt slechts in beperkte mate toe ten opzichte van nu. Vooral lokaal, nabij de waterwinning, waar de grondwaterstand van nature al laag is, wordt het grondwater verder verlaagd.

De effecten van de winning in het gebied verschillen. De bomen en struiken op de Paasberg bevinden zich in een gebied waar de grondwaterstand van nature al laag is. De winning heeft daar weinig extra effecten. De aanwezige Natura 2000-gebieden liggen buiten het toekomstig invloedsgebied van de winning. Op sommige plekken kan de huidige vegetatie mogelijk meer last hebben van droogte als er meer grondwater wordt onttrokken. Dit is afhankelijk van het soort vegetatie en de lokale omstandigheden. Met betrekking tot zetting en schade aan bebouwing worden ten opzichte van de huidige situatie géén negatieve effecten verwacht.

Aanleiding uitbreiding waterwinning Lochem

Drinkwaterbedrijf Vitens produceert en levert drinkwater voor ruim 5,7 miljoen klanten in Friesland, Overijssel, Gelderland, Utrecht en Flevoland. Factoren als klimaatverandering, economische welvaart en bevolkingsgroei zorgen voor een stijgende vraag naar drinkwater in Nederland. Naar verwachting zal de watervraag in de komende 25 jaar voor Oost-Nederland met 3% tot 10% stijgen [LIT.1].

Om rond 2030 levering van drinkwater te kunnen garanderen, werkt Vitens aan verschillende oplossingen voor de korte, middellange en lange termijn. Daarbij kijken ze zowel naar de verbruikerskant (bewustwording, waterbesparing en tegengaan van waterverspilling) als ook het benutten van de wincapaciteit (meer water oppompen). Vitens streeft daarbij om in 2030 elke druppel duurzaam te winnen, met winningen die (hydrologisch) zo goed mogelijk zijn ingepast in de omgeving.

Voor het voorzien in de drinkwatervraag op middellange termijn richt Vitens zich ook op het verbeteren van de bestaande winning ten zuiden van de stadskern Lochem. Er wordt structureel minder water opgepompt dan volgens de vergunning is toegestaan. Dit is toe te wijzen aan de technische beperkingen van de productielocatie. Hierdoor was de winhoeveelheid de afgelopen jaren gemiddeld 1,6 miljoen kuub per jaar (m^3).

1.3 Leeswijzer

Het rapport opent met de actuele situatie rondom de drinkwaterwinning in het gebied (hoofdstuk 2). Eerst wordt de winning toegelicht (2.1), gevolgd door een beschrijving van het gebied (2.2). Vervolgens komen de effecten van de huidige waterwinning op de natuur, overig groen, landbouw en zettingen aan bod.

Hoofdstuk 3 richt zich op de effecten van het benutten van de volledige vergunningsruimte ten opzichte van de huidige situatie. Dit hoofdstuk start met een toelichting op de vergunde hoeveelheid (3.1) en de impact hiervan op het grondwatersysteem (3.2). Tot slot worden de gevolgen van de winning op de omgeving besproken (3.3).

Hoofdstuk 4 geeft de samenvatting weer van het rapport. Daarbij wordt de huidige situatie (hoofdstuk 2) met de toekomstige situatie (hoofdstuk 3) vergeleken.

De technische termen zijn toegelicht in de begrippenlijst in paragraaf 5.2. Als bijlage zijn vergrote versies van de aanwezige kaarten in dit document opgenomen.

2 HUIDIGE SITUATIE

Dit hoofdstuk geeft een omschrijving van het gebied rondom de drinkwaterwinning. Gevolgd door het effect van de huidige onttrekking op de omgeving. Aansluitend worden verschillende gebruiksfuncties in het gebied behandeld. In paragraaf 2.4 wordt de relatie tussen de huidige hoeveelheid water die wordt onttrokken en het effect op de omgeving samengevat.

2.1 Waterwinning

Studiegebied

Winning Lochem ligt tussen de stadskern Lochem en de Lochemse Berg. Het studiegebied uit het onderzoek is rood omlijnd in Figuur 1. Dit loopt van de Berkel in het noorden tot de Landgoederenzone langs de Baakse Beek in het zuiden.

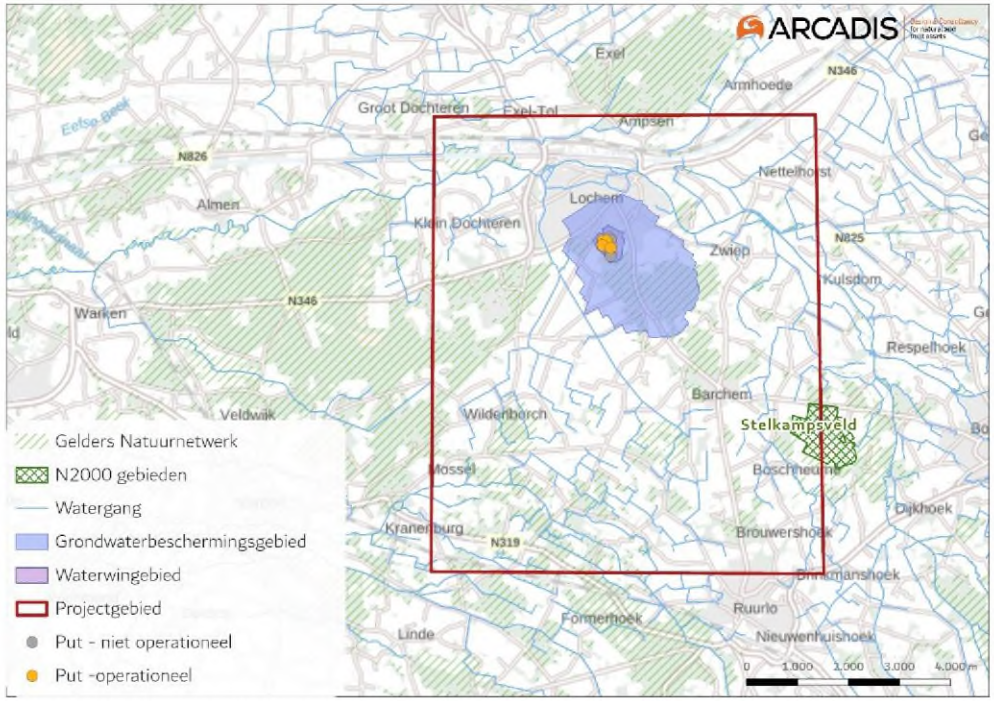
Topografie

Winning Lochem ligt op de Paasberg, een met gemengd bos begroeide stuwwal. Deze stuwwal vormt samen met de Lochemse Berg het hoger gelegen landschap in de omgeving. Ten noorden van de Paasberg ligt het stedelijk gebied van Lochem. Naast deze stadskern liggen in de omgeving landbouwgronden en natuurgebieden. Ten zuidoosten ligt het Natura 2000-gebied Stelkampsveld. Ook liggen er verschillende Gelders Natuurnetwerk (GNN)-gebieden zoals in de Landgoederenzone met onder andere De Wildenborch, Hagenbeek en De Wiersse (Figuur 1).

Drinkwaterwinning

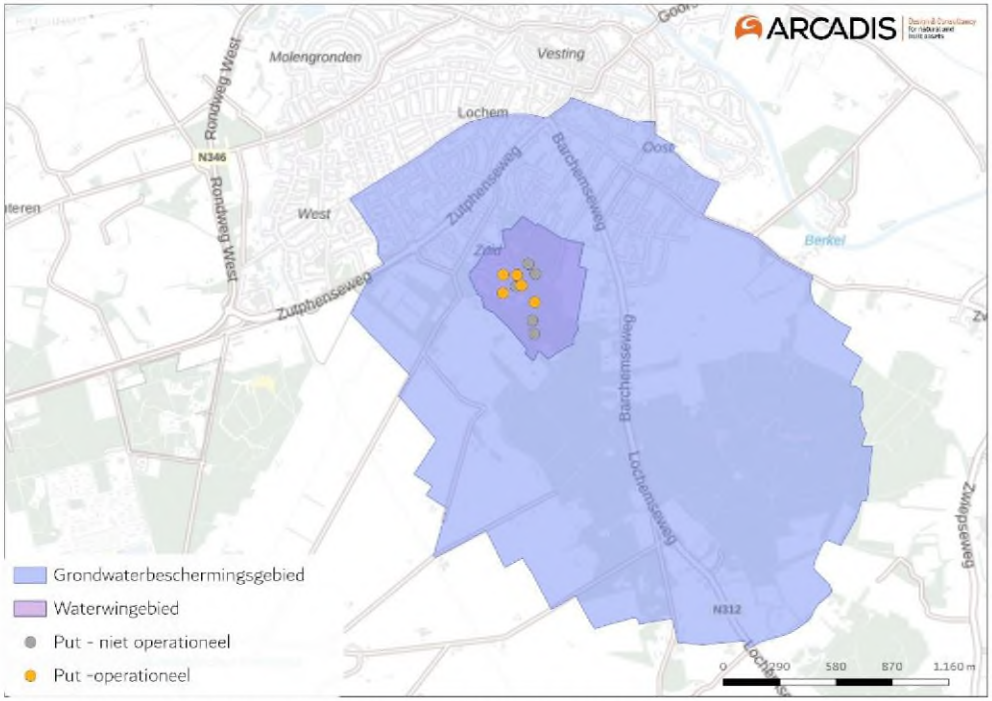
Op de locatie wordt water gewonnen uit het grondwater op de Paasberg. Het opgepompte water wordt door Vitens verder behandeld in een zuivering ter plekke alvorens het in het transportnetwerk wordt gebracht. Het drinkwaterwinsysteem van Lochem wordt in het kader van de verhoogde onttrekking gemoderniseerd. De locatie past niet meer bij de eisen, zoals op het gebied van veiligheid, die nu gelden.

De drinkwaterwinning van Lochem heeft een vergunning voor de onttrekking van 3,0 miljoen kuub per jaar. Tot de jaren '90 werd er ca. 2,4 miljoen kuub per jaar onttrokken. Tegenwoordig ligt de hoeveelheid onttrokken grondwater structureel lager, met een gemiddelde onttrekking van 1,6 miljoen kuub per jaar. De beschikbare vergunningsruimte wordt daarmee niet in volledigheid benut.



Figuur 1: Omgeving rond waterwingebied Lochem, rode contour geeft het studiegebied aan.

In deze rapportage verstaan wij onder de '*huidige situatie*' de onttrekking van 1,6 miljoen kuub grondwater per jaar. Dit is de hoeveelheid die in de afgelopen jaren gemiddeld is onttrokken.



Figuur 2: Locatie van het waterwingebied en grondwaterbeschermingsgebied Lochem

Waterwin- en grondwaterbeschermingsgebied

Het waterwingebied is het gebied waar grondwater wordt opgepompt voor de productie van drinkwater. Dit gebied, direct rond de putten, is wettelijk vastgelegd door de provincie in de omgevingsverordening (zie Figuur 2).

Hieromheen ligt het grondwaterbeschermingsgebied, dit is een zone rondom de winning die ook wettelijk vastgelegd is (zie Figuur 2). Deze zogenaamde "25-jaarzone" dient ter bescherming van de grondwatervoorraad. Er mag hier gebouwd worden en ook landbouw is mogelijk, maar er gelden wel strengere regels ter bescherming van het grondwater voor de drinkwaterproductie. Ook hiervoor geldt dat de provincie de regels heeft vastgelegd in de omgevingsverordening.

Het grondwaterbeschermingsgebied voor de Winning Lochem is vastgesteld op basis van de vergunde onttrekking van 3,0 miljoen kuub per jaar.

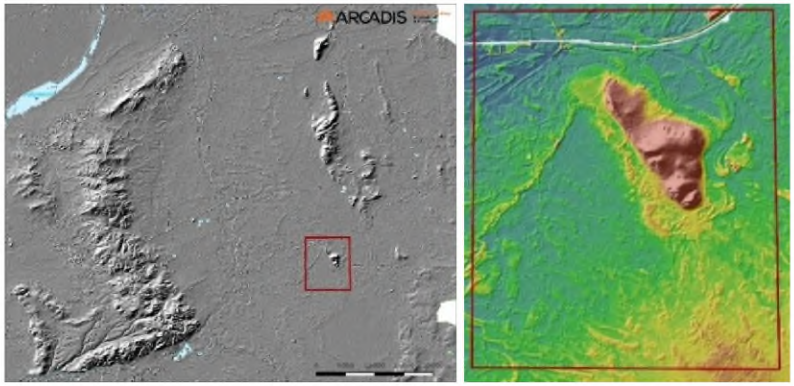
2.2 Gebiedsbeschrijving

Ondergrond

De winning Lochem ligt op de stuwwal van de Paasberg en Lochemse Berg (Figuur 3). De stuwwal is gevormd tijdens de voorlaatste ijstijd, waarbij door het landijs sedimenten zijn opgestuwd tot stuwwallen en laaggelegen bekkens zijn gevormd. Lagergelegen bekkens zijn later gevuld met afzettingen van zand, grind en klei door rivieren. In de laatste ijstijd is het gebied vervolgens overstoven met dekzand, waardoor het huidige reliëf met lage ruggen en hoogtes ontstond (zie Figuur 3).

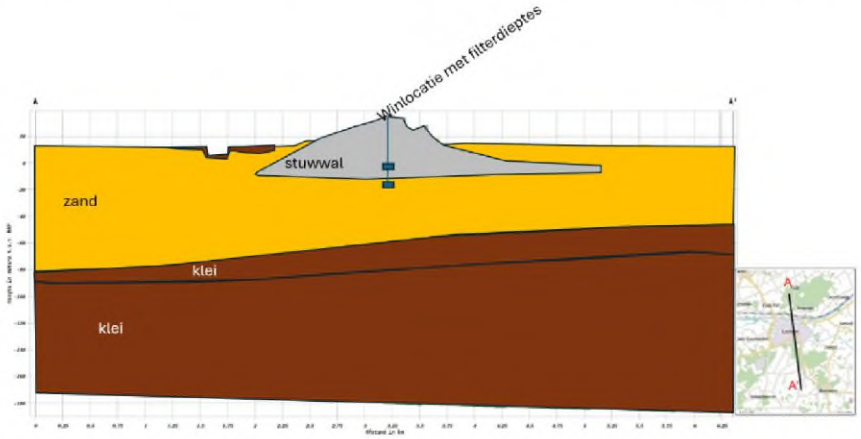
De ondergrond van het gebied is complex en bestaat uit verschillende lagen. Op basis van het hydro-geologische model REGIS II v2[1] is een versimpelde weergave van de ondergrond gemaakt, weergegeven in Figuur 4.

[1] REGIS II is een 3D hydro-geologisch model van de Nederlandse ondergrond ontwikkeld door de Geologische Dienst Nederland (TNO-GDN)



Figuur 3: Links: Locatie van Lochem binnen het glaciale bekken. Rechts: De aanwezige stuwwal bij Lochem. Weergegeven is een kaart van de maaiveldhoogte, waarbij rode waarden hoog zijn en blauw laag. Op beide kaarten is in rood het projectgebied aangegeven. (Gebaseerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland, AHN.)

De hydrologische basis van het systeem ligt op een diepte van ca. 40 tot 60 m beneden NAP tot aan de slecht waterdoorlatende kleilaag (zie doorsnede Figuur 4).

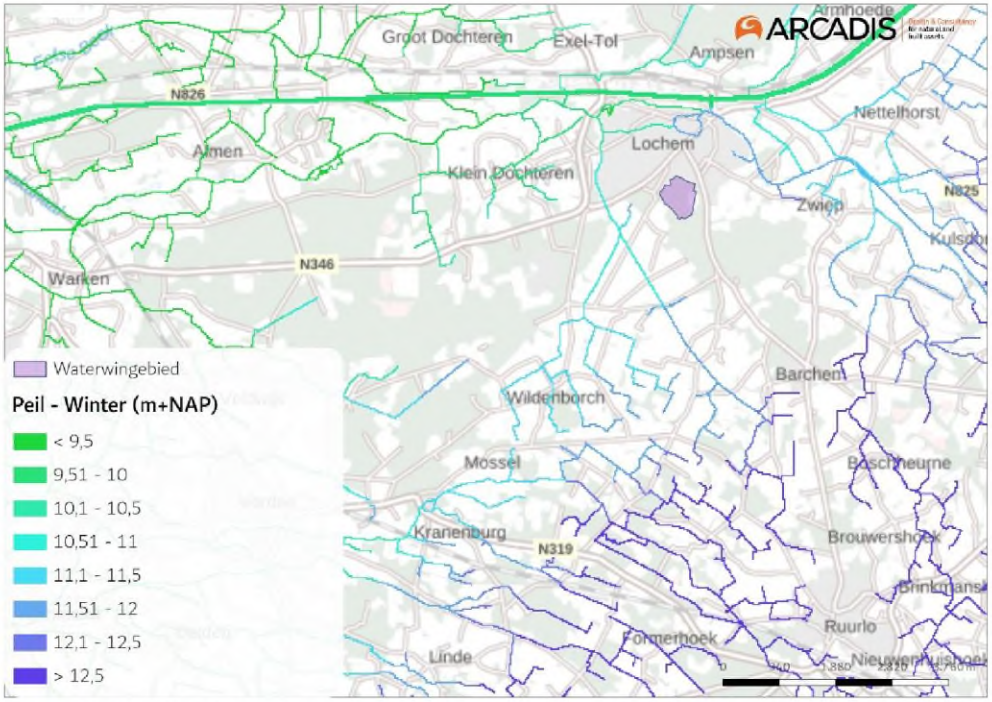


Figuur 4: Doorsnede van de ondergrond van noord naar zuid (bron. REGIS II v2 ondergrondmodel).

Waterhuishouding

Oppervlaktewater

Rondom de waterwinning liggen nauwelijks watergangen. De watergangen die wel aanwezig zijn, stromen grofweg van zuidoostelijke naar noordwestelijke richting. Verschillende stuwen in het oppervlaktewatersysteem houden het watersysteem op peil (zie Figuur 5). De watergangen in figuur 5 zijn in beheer van waterschap Rijn en IJssel.

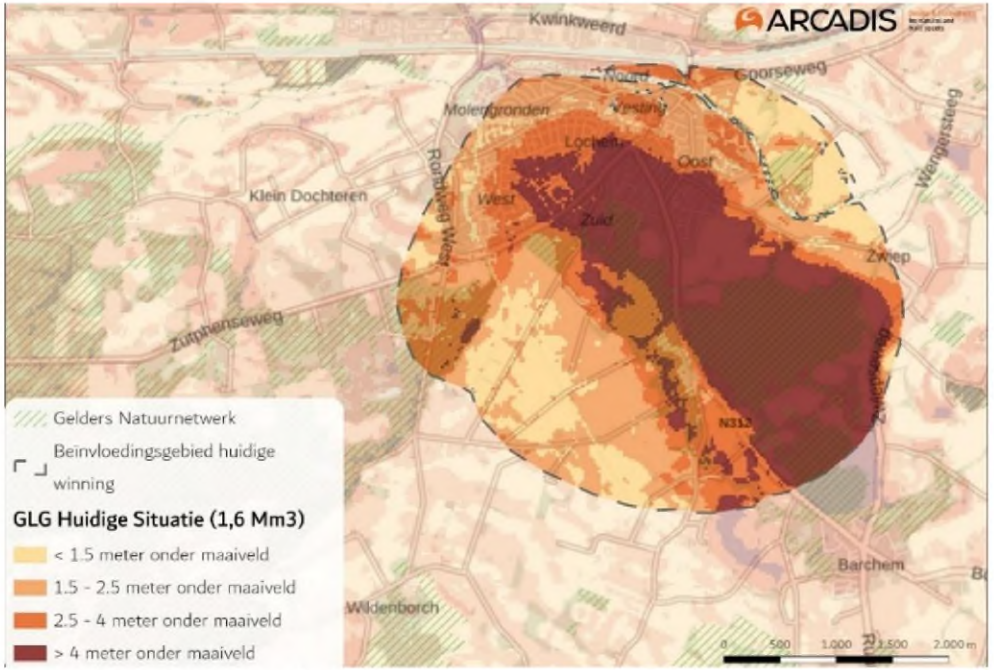


Figuur 5: Leggerwatergangen rondom Lochem, met maximale streefpeil (winter) t.o.v. NAP.

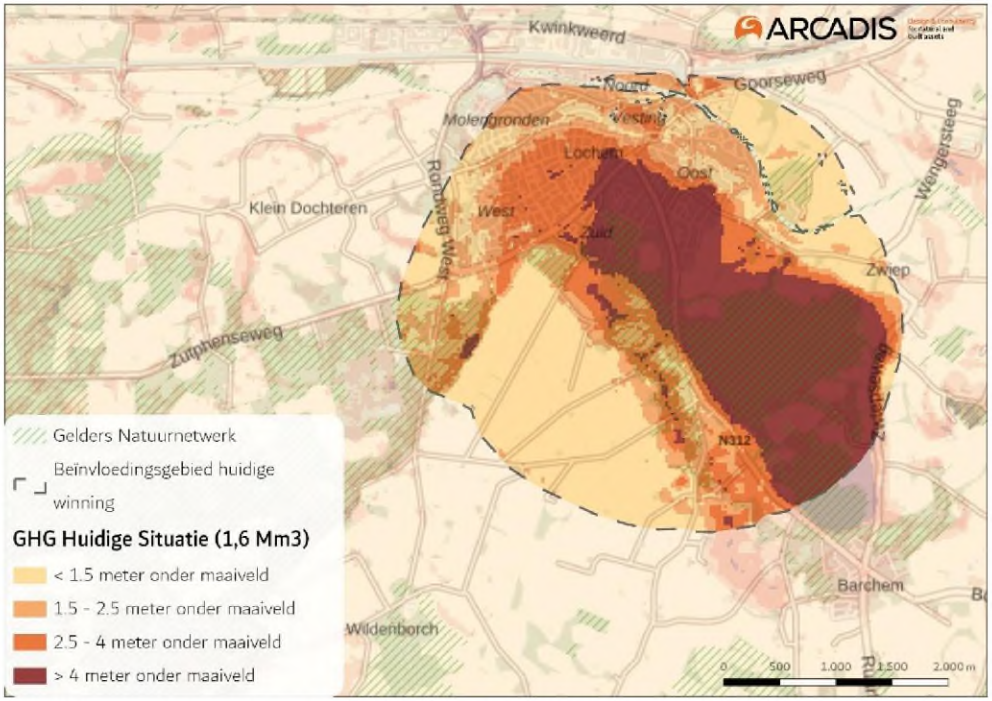
Grondwater

Met behulp van een modelstudie is de hydrologische situatie in beeld gebracht [RAP1]. Verdere informatie over de modelontwikkeling is te vinden in het rapport, in dit hoofdstuk worden enkel de resultaten behandeld.

Figuur 6 en Figuur 7 laten de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG)[2] zien. Rond de stuwwal ligt de grondwaterstand jaarrond dieper dan 2,5 m-mv. In een groot deel van de bebouwde kom van Lochem ligt de grondwaterstand jaarrond >1,5 m onder het maaiveld (zie Figuur 6). In de laaggelegen gebieden varieert de grondwaterstand tussen de 0,25 en 1,5 meter onder het maaiveld, waarbij met name in de winterperiode (zie Figuur 7) het grondwater dichter bij het maaiveld staat.



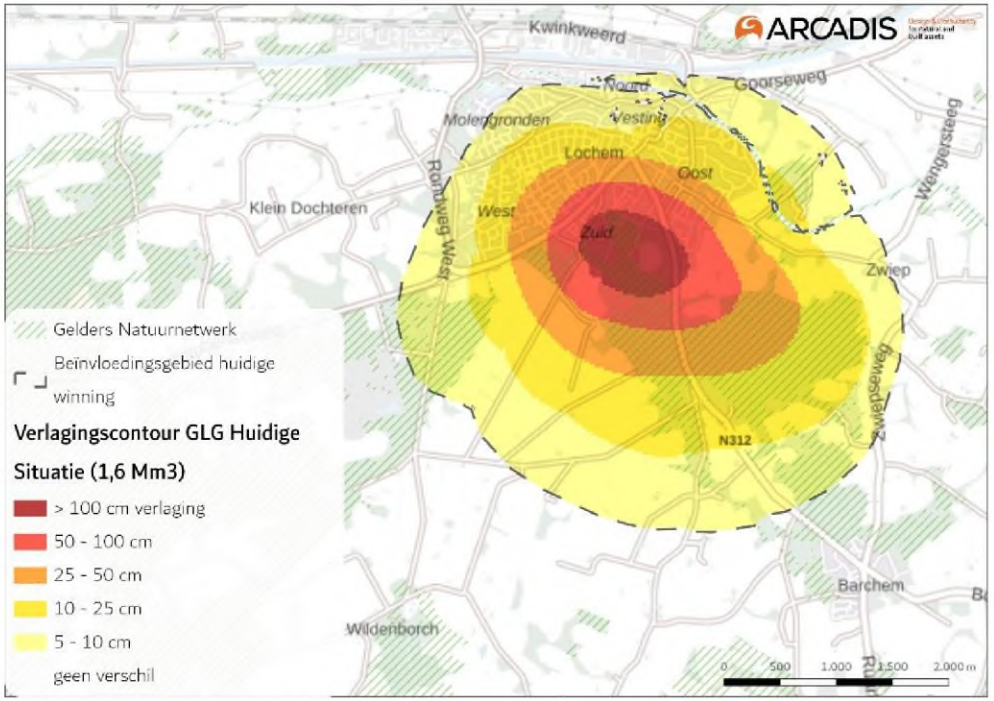
Figuur 6: Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) t.o.v. maaiveld voor de huidige situatie met een onttrekkingsdebiet van 1,6 miljoen kuub per jaar.



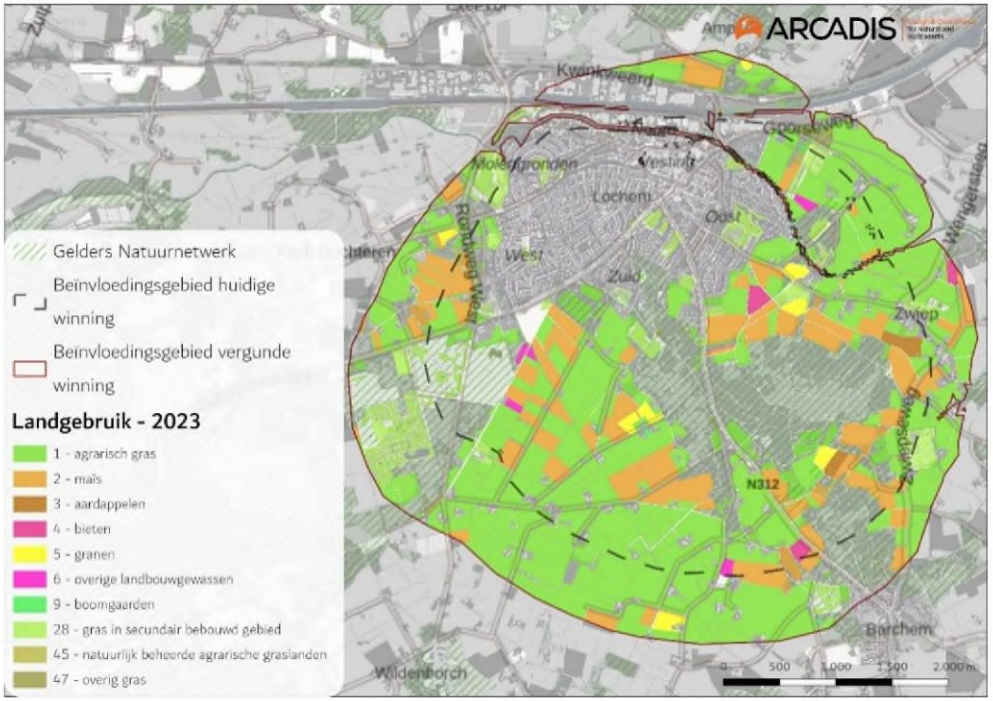
Figuur 7: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) t.o.v. maaiveld voor de huidige situatie met een onttrekkingsdebiet van 1,6 miljoen kuub per jaar.

De berekende verlaging als gevolg van de huidige grondwateronttrekking is weergegeven in Figuur 8. Deze contour wordt gebruikt om het invloedsgebied van de drinkwaterwinning aan te geven. Hierbij wordt als uiterste invloedsgebied de verlagingsberekening van 0,05 m, gebruikt. Verlagingsberekeningen groter dan 5 cm gelden in Nederland als 'significant' en relevant bij het beoordelen van effecten. Dit betekent dat daar waar het grondwater door de winning 0,05 meter of meer zakt ten opzichte van de normale grondwaterstand, dit hoort bij het invloedsgebied van de winning.

2. De GHG treedt doorgaans op in de winter, wanneer er sprake is van een neerslagoverschot. De GLG valt samen met de zomer, wanneer er sprake is van een neerslagtekort.



Figuur 8: Verlagingscontour bij de huidige onttrekking van 1,6 miljoen kuub per jaar. Hierbij wordt de huidige situatie vergeleken met een situatie waarbij de winning uitgeschakeld is.



Figuur 9: Landgebruik (LGN 2023) in het invloedsgebied van de winning.

2.3 Gebruiksfuncties

Landbouw

Rondom de winning liggen verschillende landbouwgronden, bestaande uit voornamelijk graslanden en akkerbouw (zie Figuur 9). Het effect van de waterwinning op deze landbouwgronden wordt beoordeeld op basis van potentiële landbouwschade ten gevolge van vernatting en/of verdroging. Er bestaat een droogteschaderegeling om lagere gewasopbrengsten als gevolg van de grondwateronttrekking door Vitens te compenseren.

Natuur en overig groen

Bij de beoordeling van natuur wordt onderscheid gemaakt tussen gebieden met een status die via beheerplannen en wettelijke kaders zijn beschermd, en overig groen. De waterwinning mag géén negatieve invloed hebben op beschermde natuur met een Natura 2000 status.

Natura 2000

Ten zuidoosten van de winning ligt op een afstand van circa 5 km het Natura 2000-gebied Stelkampsveld. Dit gebied ligt buiten de invloed van de drinkwaterwinning.

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Binnen het invloedsgebied van de drinkwaterwinning komen diverse gebieden voor die onderdeel zijn van het Gelders Natuurnetwerk (GNN). In het beheerplan van de provincie staat welk natuurdoeltype hier wordt nagestreefd. Het effect van de drinkwaterwinning is hieraan getoetst. Er is getoetst op grondwaterafhankelijke natuurdoeltypen.

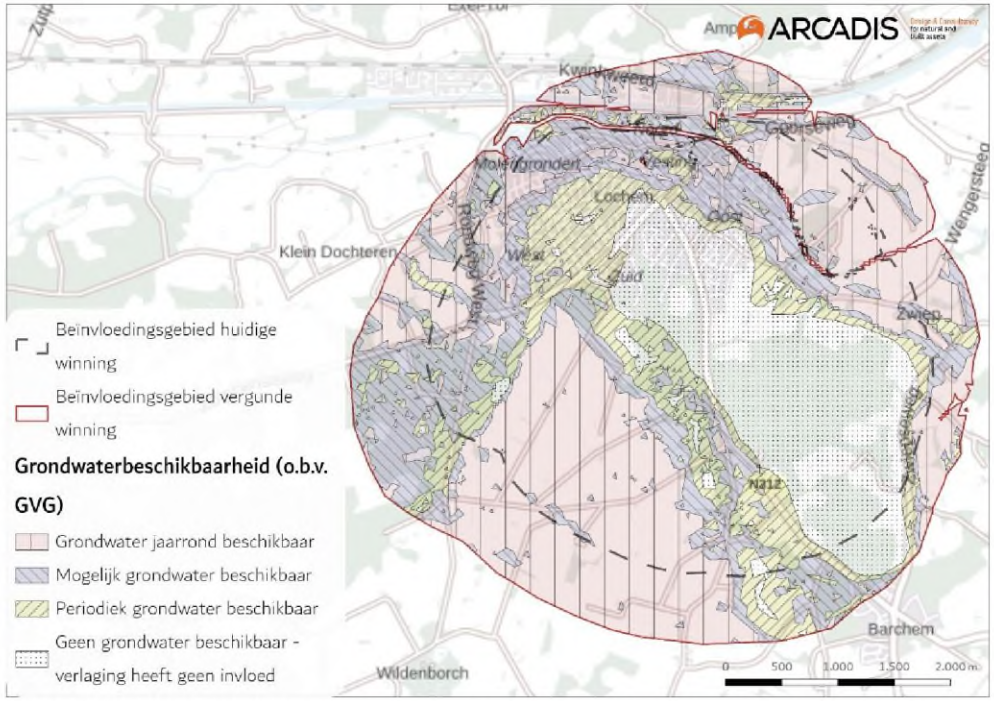
Grondwaterbeschikbaarheid en grondwaterafhankelijkheid

Vegetatie kan gebruik maken van neerslag (regen) en grondwater. In drogere tijden (tekort aan neerslag) kan vegetatie het tekort soms aanvullen met grondwater. De beschikbaarheid van grondwater (grondwaterbeschikbaarheid) in de wortelzone bepaalt mede of dit mogelijk is. Dit betekent niet dat de vegetatie grondwaterafhankelijk is.

De term grondwaterafhankelijkheid betekent dat de vegetatie de kwaliteit (mineralen) van het grondwater nodig heeft. De afhankelijkheid betekent dus dat de vegetatie specifiek grondwater nodig heeft, en dat dit niet door regenwater vervangen kan worden omdat regenwater niet de juiste chemische samenstelling heeft.

Droogtegevoeligheid van groen

De droogtegevoeligheid van groen wordt deels bepaald door de grondwater-beschikbaarheid. Dit geldt voor al het groen binnen het invloedsgebied van de winning. De impact van de waterwinning op deze vegetatiestructuren is beoordeeld aan de hand van de Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG)[3]. Hierbij wordt gekeken naar het verschil in de grondwaterstand in relatie tot de wortelzone. Zichtbaar in deze onderverdeling (zie Figuur 10) is dat op de stuwwal de vegetatie nauwelijks gebruik maakt van grondwater, omdat dit niet binnen het bereik is van de wortels (te diepe grondwaterstanden). Hieromheen bevinden zich verschillende vegetatietypen die mogelijk (periodiek) gebruik kunnen maken van grondwater. Dit betekent dat de grondwaterstanden in een gedeelte van het jaar beschikbaar zijn in de wortelzone. In de rest van het gebied is jaarrond grondwater beschikbaar in de wortelzone.



Figuur 10: GVG-categorieën waarop is aangegeven waar zich vegetatie bevindt die gebruik kan maken van de grondwaterbeschikbaarheid in droge perioden (weinig neerslag).

[3] De GVG is een karakteristieke grondwaterstand in het voorjaar die representatief is voor de situatie aan het begin van het groeiseizoen (rond 1 april). Deze wordt bepaald over een langjarige periode als gemiddelde van de grondwaterstanden op 14 maart, 28 maart en 14 april.

Bebouwing

Zoals benoemd ligt de winning nabij de stadskern van Lochem. Een belangrijke gebruiksfunctie is dan ook bebouwing. Van belang is om het risico op zetting ten gevolge van grondwaterstandsverlaging mee te nemen.

Zetting kan optreden wanneer aan *alle* onderstaande voorwaarden is voldaan:

1. Verandering in belasting: Er moet in de eerste plaats sprake zijn van een verandering in belasting. Hierbij gaat het om de verlaging van de grondwaterstand en daarmee de afname van de waterdruk.
2. Aanwezigheid van zettingsgevoelige lagen: Zettingsgevoelige lagen in de ondergrond, zoals klei of leem, *kunnen* inklinken als gevolg van een verandering in belasting (verlaging van de grondwaterstand).
3. Eenmalige zettingsmogelijkheid: Door lagere grondwaterstanden in het verleden, maar ook de druk van de bovenliggende bodem, heeft een deel van de zetting al plaatsgevonden. Omdat zetting éénmalig is, kan alleen nog een restzetting optreden als de grondwaterstand verder wordt verlaagd dan de historisch laagste grondwaterstand.

2.4 Effect huidige situatie op de functies

De effecten die hier worden beschreven, komen uit het Arcadis rapport uit 2021 [RAP1], aangevuld met een vertaling van deze eerdere gegevens naar nieuwe kaarten en inzichten.

Landbouw

In relatie tot de landbouwgebieden variëren de grondwaterstanden momenteel van 0,3 tot 2,0 m-mv. Een combinatie van factoren waaronder meteorologische omstandigheden zorgen voor een mogelijke vermindering van de haalbare gewasopbrengsten als gevolg van droogteschade. Hiervoor geldt een droogteschaderegeling.

Effect landbouw:
► *Door een combinatie van factoren, waaronder de waterwinning, is er sprake van suboptimale gewascondities in de landbouwgebieden.*
► *Een deel van het landbouwgebied wordt beïnvloed door de waterwinning. Hiervoor bestaat een compensatieregeling (droogteschaderegeling).*

Natuur en overig groen

Natura 2000

De huidige winhoeveelheid leidt niet tot beïnvloeding van de grondwaterstanden in beschermde Natura 2000-gebied het Stelkampsveld (N2000). Dit is zichtbaar in de verlagingscontouren van de GLG, die niet tot deze gebieden reikt (zie Figuur 8). De N2000-gebieden liggen dus buiten de invloedssfeer.

Gelders Natuurnetwerk

Voor natuurgebieden van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) geldt dat er gebieden binnen de invloedssfeer van de huidige winning liggen. Er zijn echter in deze gebieden geen grondwaterafhankelijke beheertypen. De meest dichtbij gelegen grondwaterafhankelijke beheertypen liggen bij De Wildenborch en Hagenbeek. Deze gebieden liggen buiten het invloedsgebied van de winning.

Droogtegevoeligheid groen

Voor het groen in de omgeving van de winning geldt dat een deel van het groen wel degelijk een deel van de vochtvoorziening uit het grondwater haalt (grondwaterbeschikbaarheid). Dit betekent dat als het (te) weinig regent het grondwater nog voor nalevering kan zorgen. Bij een verlaging van de grondwaterstand is er minder 'nalevering'. In de gebieden waar mogelijk of periodiek geen grondwater beschikbaar is, is nabij de winning een verlaging van maximaal 1,0 m gemodelleerd. Vochtige vegetatie zal hierdoor momenteel meer afhankelijk zijn van neerslag. Voor de huidige situatie geldt dat er al een effect plaatsvindt door de winning en dat de aanwezige vegetatie hierop is ingesteld.

De grootste verlaging veroorzaakt door de waterwinning komt voor ter plaatse van de stuwwal, waar de grondwaterstand meer dan 4 meter beneden maaiveld zit. De vegetatie op deze locatie betreft gemengd bos, dat vanwege de beperkte worteldiepte niet bij het grondwater kan. De waterwinning heeft hier dus geen negatief effect.

Effect natuur en overig groen:
► *De wettelijk beschermde Natura 2000-gebieden vallen buiten het invloedsgebied van de waterwinning.*
► *Voor de GNN geldt dat er wel gebieden in de invloedssfeer liggen, maar dat deze niet grondwaterafhankelijk zijn.*
► *Als gevolg van de huidige winning is er grondwaterstandsverlaging en neemt de grondwaterbeschikbaarheid af, waardoor – in een deel van het gebied – de vegetatie gevoeliger is voor droogte (bij weinig neerslag).*

Bebouwing

De grondwaterstanden in het gebied variëren van 1,2 meter onder maaiveld tot 15 meter onder maaiveld. De diepere grondwaterstanden zijn nabij de winning. Op basis van de grondwaterstanden wordt er voor de bebouwing geen grondwateroverlast verwacht.

In het gebied rondom Lochem zijn lokaal zettingsgevoelige lagen aanwezig. Dit zijn dunne klei- en leemlagen. Vóór de jaren '90 werd in Lochem tussen de 2 en 3 miljoen kuub per jaar onttrokken. De grondwaterstand heeft in het verleden daardoor al dieper gestaan dan deze nu staat. Een deel van de mogelijke zetting heeft dus al plaatsgevonden. Er is geen kans op restzetting bij de huidige grondwaterstanden.

Effect bebouwing:
► *Mogelijke zetting heeft door de eerdere, hogere onttrekking al grotendeels plaatsgevonden. Er wordt geen nieuwe zetting, en eventuele schade, verwacht.*

3 TOEKOMSTIGE SITUATIE

In dit hoofdstuk wordt de verhoging van het huidige windebiet naar de vergunde 3 miljoen kuub per jaar toegelicht. Vervolgens worden de gevolgen van de verhoogde onttrekking op de waterhuishouding besproken. In de laatste paragraaf wordt aan de hand van verschillende randvoorwaarden de gevolgen op de verschillende gebruikersfuncties toegelicht.

In dit document wordt onder '*de vergunde waterwinning*' of '*de toekomstige waterwinning*' verstaan: de onttrekking van 3,0 miljoen kubieke meter grondwater in het waterwingebied Lochem.

3.1 Volledig benutten van vergunning

Vernieuwing productielocatie

De technische staat van de drinkwaterproductielocatie is verouderd. Om de beschikbare vergunningsruimte optimaal te benutten, is Vitens gestart met de eerste aanpassingen. Dit omvat aanpassingen en vernieuwingen van bestaande voorzieningen, waaronder pompgebouw, zuiveringssysteem, de winputten en leidingen. Zo zijn er recent al twee nieuwe putten gerealiseerd.

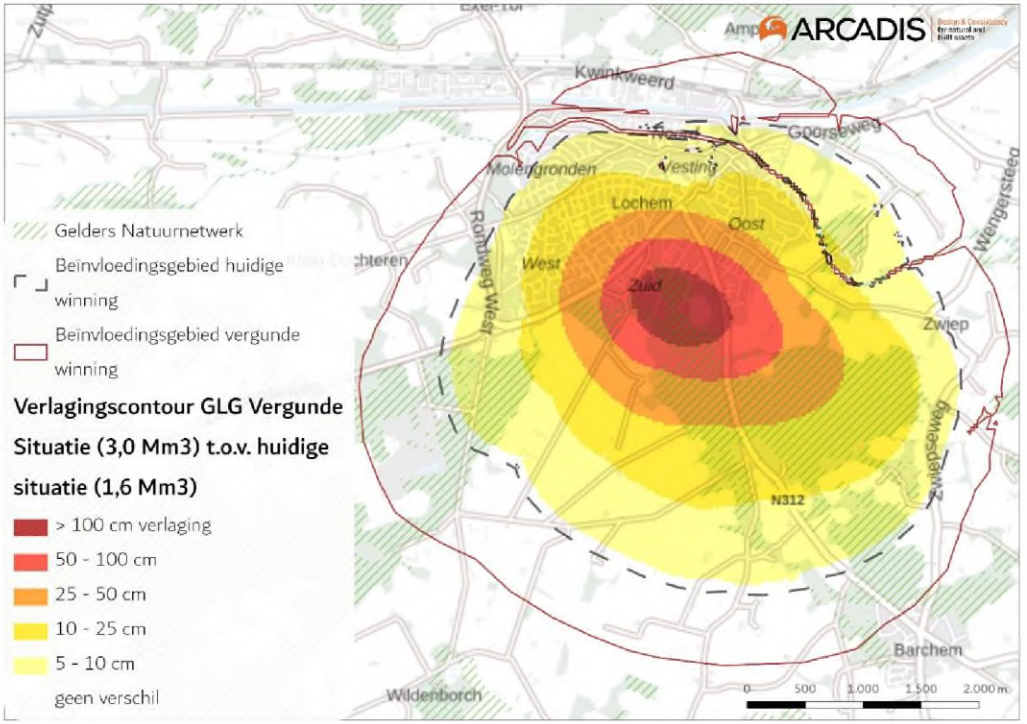
Met de voorziene nieuwbouw wordt het mogelijk om de jaarlijkse onttrekking te verhogen met 1,4 miljoen kubieke meter per jaar tot het maximum van de vergunning.

Vergunning

De grondwateronttrekkingsvergunning voor winning Lochem staat een maximale onttrekking van 3,0 miljoen kubieke meter per jaar toe. Deze ruimte wordt momenteel niet volledig benut. Het volledig benutten van de vergunning is nodig om aan de groeiende vraag aan drinkwater te voldoen.

3.2 Effecten voor de waterhuishouding

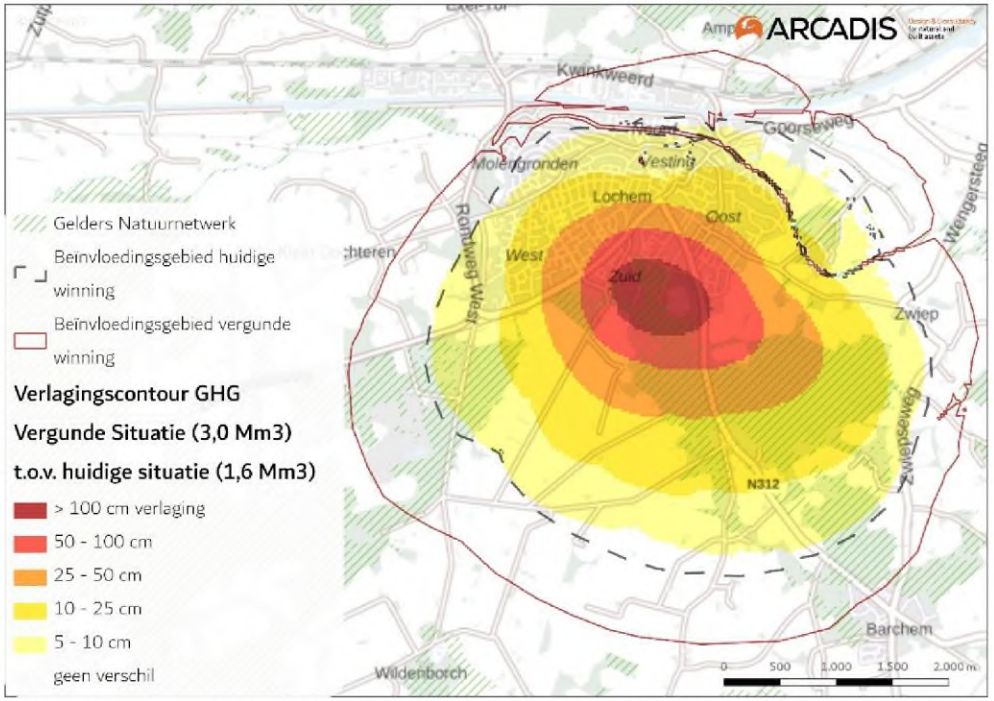
Figuur 11 en Figuur 12 laten de totale verlaging van de respectievelijk Gemiddeld Laagste (GLG) en Gemiddeld Hoogste (GHG) Grondwaterstand zien ten opzichte van de huidige onttrekkingssituatie. De grondwaterstanden (waaronder de Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand, bijlagekaarten B3 en B6) zijn opgenomen in Bijlage B.



Figuur 11: Verlaging van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar ten opzichte van de huidige situatie. Weergegeven met de rode lijn is de 5 cm verlagingscontour bij 3 miljoen kuub per jaar (vergund), met de gestreepte lijn de 5 cm verlagingscontour bij 1,6 miljoen kuub per jaar (huidig).

Zichtbaar is dat direct rondom het puttenveld de verlaging het grootste is, deze neemt af met afstand van het winveld. Het gebied waar verlaging optreedt ten gevolge van de winning wordt groter bij een onttrekking van 3 miljoen kuub per jaar.

Het gebied waar de grondwaterstanden beïnvloed worden, reikt tot het Twentekanaal in het noorden en Barchem in het zuiden. Buiten het beïnvloedingsgebied is geen effect van de verhoging in windebiet te verwachten.



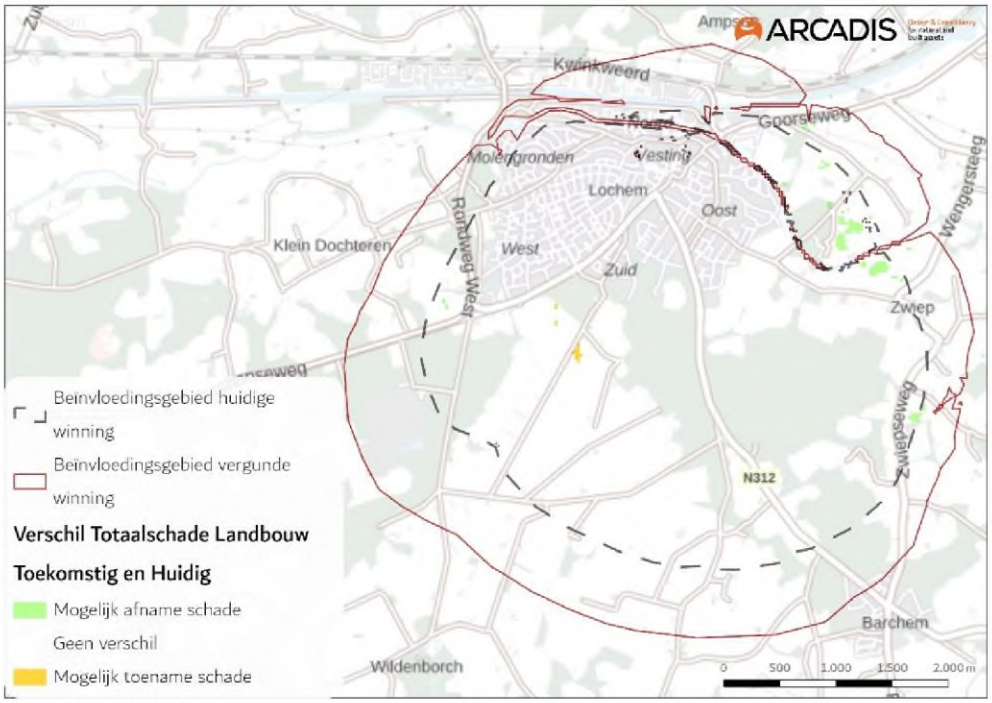
Figuur 12: Verlaging van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar ten opzichte van de huidige situatie. Weergegeven met de rode lijn is de 5 cm verlagingscontour bij 3 miljoen kuub per jaar (vergund), met de gestreepte lijn de 5 cm verlagingscontour bij 1,6 miljoen kuub per jaar (huidig).

3.3 Effect extra onttrekking op de gebruikersfuncties

De rapportage is grotendeels gebaseerd op het geohydrologisch onderzoek van Arcadis [RAP1]. Dit is aangevuld met enkele recentere inzichten wat betreft de impact op het overig groen, beregeningsputten en zetting.

Landbouw

De vergunde winning kan lokaal leiden tot mogelijke extra opbrengstderving. Op dit moment loopt er een herziening van de droogteschaderegeling in opdracht van de provincie Gelderland.



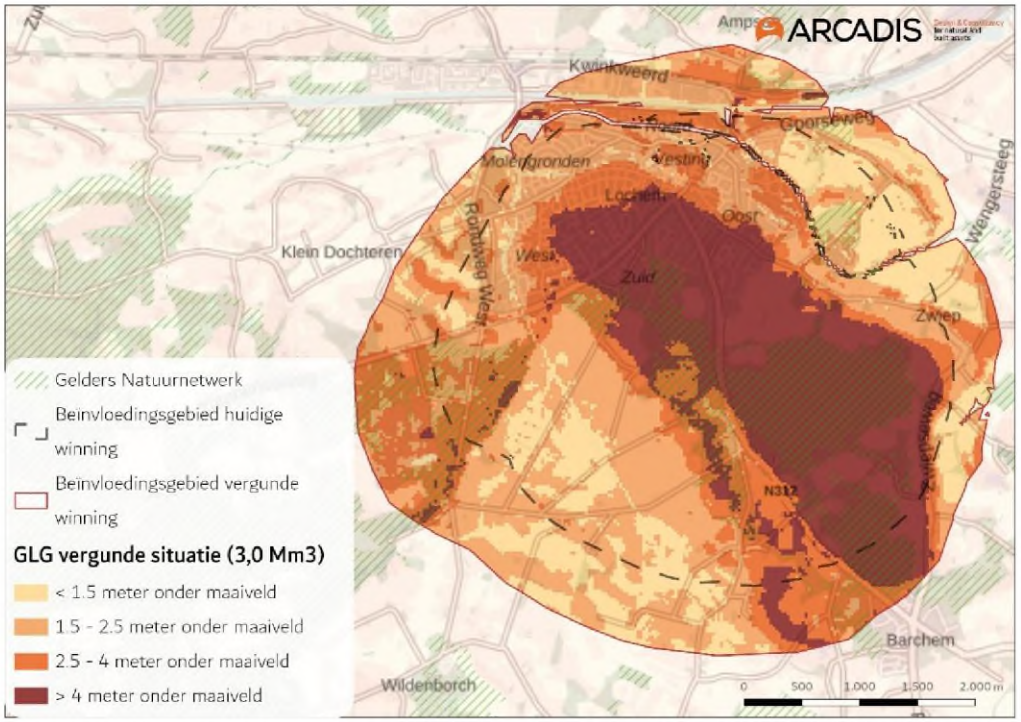
Figuur 13: De verandering in totaalschade bij de toekomstige situatie van 3,0 miljoen kuub per jaar en de huidige situatie van 1,6 miljoen kuub per jaar.

Beregeningsputten

Met betrekking tot de beregeningsputten is de inschatting dat de meeste putten op een diepte zijn aangelegd waar een verlaging van de grondwaterstand van meer dan één meter opgevangen zou kunnen worden. Gezien het afnemen van de grondwaterstandsverlaging met de afstand tot het winveld, zal het effect van de uitbreiding van de grondwateronttrekking op de bestaande beregeningsputten dan ook verwaarloosbaar zijn. In Figuur 14 is de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) weergegeven voor de vergunde situatie.

In het landbouwgebied ligt de grondwaterstand op maximaal 2,5 m onder het maaiveld. Beregeningsputten zullen ruim onder dit niveau zijn geplaatst (in verband met natuurlijke variatie in de grondwaterstand) en zullen in de zomer niet droogvallen.

Effect landbouw:
► *Er zijn effecten op opbrengstderving van omliggende landbouwgebieden, deze effecten zijn in de droge jaren het grootst. Een droogteschaderegeling voorziet hierin.*
► *Gevolgen voor beregeningsputten worden niet verwacht.*



Figuur 14: Weergave van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar.

Natuur en overig groen

De toename van het windebiet resulteert in extra verlagingen van de grondwaterstanden en een groter invloedsgebied. Hieronder wordt beschreven welke effecten op de natuur worden verwacht bij het vergelijken van de toekomstige situatie met de huidige situatie.

Natura 2000

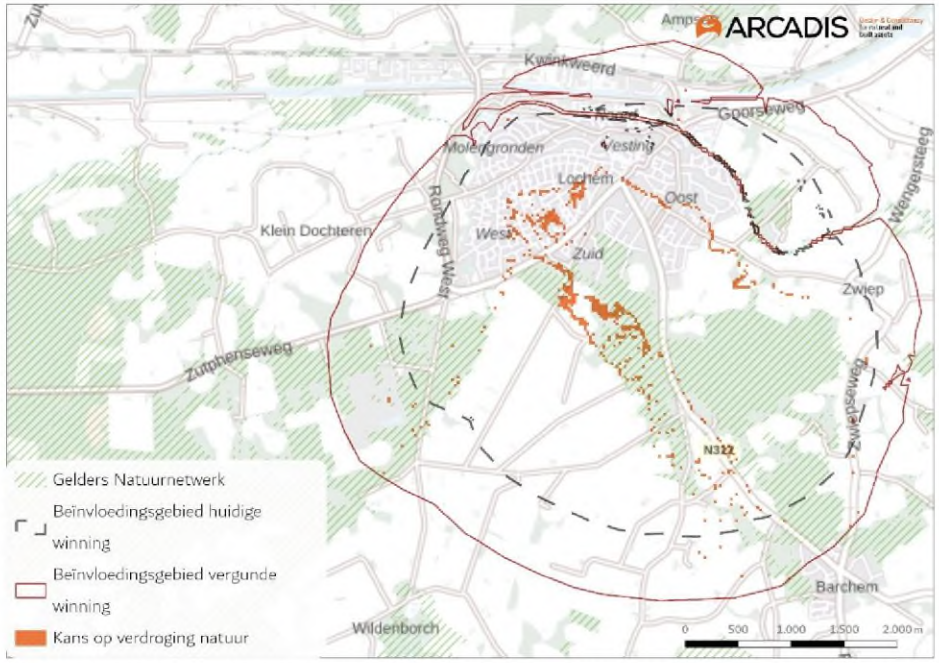
Bij een verhoging naar de vergunde hoeveelheid bereiken de contouren de beschermde Natura 2000-gebieden nog steeds niet. Voor deze gebieden zijn dan ook geen negatieve effecten te verwachten.

Gelders Natuurnetwerk

Voor de natuurgebieden van het Gelders Natuurnetwerk geldt dat er wel gebieden binnen de invloedssfeer liggen bij de vergunde verhoging. Echter zijn deze gebieden niet grondwaterafhankelijk.

Droogtegevoeligheid groen

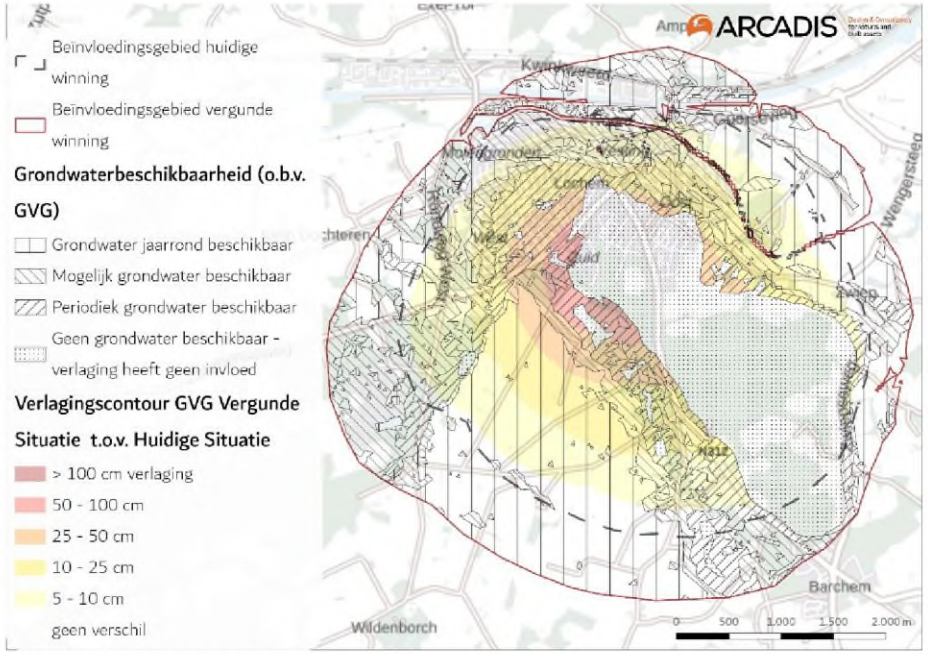
Momenteel geldt dat de grondwaterstanden in de nabijgelegen natuurgebieden al voor een groot deel meer dan 4 m onder maaiveld liggen. Verlaging in de grondwaterstand heeft daarom minimaal effect. Met betrekking tot de aanwezige vegetatie binnen de verlagingscontouren van de vergunde winning is door Vitens en de Bosgroepen een analyse gemaakt naar de effecten op natuurwaarden [LIT1].



Figuur 15: Kans op verdroging van groen, dit betekent dat op de oranje plekken er eerst wel grondwater beschikbaar was op worteldiepte, en nu door de winning niet meer. De grens voor de categorie geen grondwater beschikbaar is gesteld op >4 m, de grondwaterstand kan bijvoorbeeld van 3,9 m onder maaiveld naar 4,1 m onder maaiveld gaan. Bij de oranje pixels neemt de droogtegevoeligheid dus toe omdat de grondwaterbeschikbaarheid gedurende het jaar afneemt.

Voor deze analyse is gebruik gemaakt van een onderverdeling van de gebieden in verschillende grondwatertrappen[4]. De impact van grondwaterstandsverlaging op vegetatie binnen een desbetreffende trap is geanalyseerd. In deze paragraaf worden de belangrijkste bevindingen besproken, een uitgebreide analyse van de grondwatertrappen is te vinden in [LIT1]. De locaties waar sprake is van een kans op extra verdroging zijn weergegeven in Figuur 15. De oranje pixels in deze figuur zijn bomen en struiken waarvoor geldt dat de kans op verdroging toeneemt als – door gevolg van de onttrekking – het grondwater daalt tot meer dan 4 meter diep. Hierdoor zijn ze meer regenwaterafhankelijk en is er kans op verdroging bij te weinig regen.

Vanuit de analyse blijkt dat in het noordoosten van het gebied enkele percelen liggen waar sprake is van ondiepe grondwaterstanden (Gt II, II* en III) en een grondwaterstandsverlaging wordt verwacht in de toekomst. Hier is de verlaging maximaal 20 cm (zie Figuur 16). In deze gebieden is vegetatie aanwezig die mogelijk of periodiek gebruik maakt van de grondwaterbeschikbaarheid bij droge perioden.



Figuur 16: Verlaging van de Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG) in het vergunde scenario (3 miljoen kuub per jaar) ten opzichte van de huidige onttrekking.

[4] Een grondwatertrap geeft verschillende trappen aan op basis van de gemiddelde grondwaterhoogtes: hoge trappen (GWT I-III) duiden op natte omstandigheden met hoge grondwaterstanden, terwijl lagere trappen (GWT IV-VII) wijzen op drogere omstandigheden met lagere grondwaterstanden.

Het gaat hierbij niet om 'grondwaterafhankelijke' vegetatie, maar om vegetatie die in tijden van droogte door te weinig neerslag terug kan vallen op nalevering vanuit het grondwater. Dit is afhankelijk van het type vegetatie en hoe diep deze wortelt.

In gebieden met een diepere grondwaterstand (Gt V en V*) zijn verschillende bostypen aanwezig. In bossen waar de grondwaterstand verlaagd wordt door de vergunde onttrekking kunnen iets drogere omstandigheden ontstaan. Lokale bostypen zoals dennen-, eiken- en beukenbos kunnen lagere grondwaterstanden ervaren. Deze bostypen zijn gewend aan iets drogere omstandigheden. Niet-houtige gewassen binnen de Gt V en V* kunnen wel negatieve gevolgen ervaren, omdat deze afhankelijker kunnen zijn van de beschikbaarheid van grondwater.

Als laatst zijn er de erg diepe grondwatertrappen (Gt VI en VII). Het aanwezige droog bos (zoals op de Paasberg bijvoorbeeld) is al gewend aan de lage grondwaterstanden en is afhankelijk van regenval. De verwachting is dat verlaging van de grondwaterstand hier geen effect heeft.

Effect natuur en overig groen:
► *De wettelijk beschermde Natura 2000-gebieden vallen buiten het invloedsgebied van de vergunde waterwinning.*
► *Er zijn wel GNN-gebieden binnen het invloedsgebied, maar deze zijn niet grondwaterafhankelijk.*
► *Als gevolg van de grondwaterstandsverlaging neemt de grondwaterbeschikbaarheid af waardoor, in een deel van het gebied, de vegetatie gevoeliger is voor droogte (bij weinig neerslag).*

Bebouwing

Op basis van de huidige inzichten is het risico op zetting als gevolg van het vergunde debiet zeer beperkt.

De verwachte extra verlaging van de grondwaterstand door de onttrekking bedraagt ter plaatse van de bebouwing maximaal 40 cm (zie Figuur 11). Dit zou theoretisch kunnen leiden tot maximaal enkele millimeters zetting. In de praktijk wordt echter nauwelijks restzetting verwacht en is schade aan gebouwen en/of infrastructuur op voorhand uit te sluiten:

1. Door historisch grotere onttrekkingen heeft de zetting al grotendeels plaatsgevonden*. De restzetting is daardoor zeer beperkt.
2. Er is geen sprake van ongelijke zetting die schade kan veroorzaken, omdat de samendrukbare lagen op grotere diepte liggen waardoor eventuele ongelijkmatige zetting wordt opgevangen.

**De grondwateronttrekking heeft in het verleden al voor lagere grondwaterstanden gezorgd. De verlaging bij toepassing van het vergunde debiet is daarom grotendeels een verlaging naar een eerder voorgekomen niveau. Lokaal bedraagt de verlaging van de GLG maximaal 25 cm ten opzichte van de situatie voor de jaren '90.*

Effect bebouwing:
► *Schade als gevolg van zetting is op voorhand uit te sluiten. De kans op (rest)zetting is zeer beperkt.*

Inpassen winning

De winning heeft een invloed op de omgeving. Vitens en het waterschap zijn voornemens om een samenwerking met andere gebiedspartners en gebiedseigenaren te starten om het watersysteem veerkrachtig te maken en de winning daarin zo duurzaam mogelijk in te passen. Dit kan bijdragen aan het opvangen van de effecten van de drinkwaterwinning op de omgeving. In dit traject wordt gewerkt volgens de principes van het concept Panorama Waterland. Voor meer informatie over dit concept zie: www.vitens.nl/panoramawaterland.

4 SAMENVATTING

In onderstaande tabel is een samenvatting opgenomen van de effecten op de omgeving, waarbij de vergunde situatie is vergeleken met de huidige situatie.

	Huidige situatie (referentiejaar 2023/24)	Vergunde situatie
Onttrekking	► Gemiddeld 1,6 miljoen kuub per jaar.	► Maximaal 3,0 miljoen kuub per jaar.
Landbouw	► Door een combinatie van factoren, waaronder de waterwinning, is er sprake van suboptimale gewascondities in de landbouwgebieden. ► Er bestaat een droogteschaderegeling om lagere gewasopbrengsten als gevolg van de winning te compenseren.	► Er zijn effecten op opbrengstderving van de omliggende landbouwgebieden. Hiervoor bestaat een droogteschaderegeling die op dit moment wordt herzien. ► Gevolgen voor beregeningsputten zijn beperkt aangezien ze naar waarschijnlijkheid onder de maximale verlaging van de grondwaterstand zijn geplaatst.
Natuur en overig groen	► De wettelijk beschermde N2000-natuurgebieden vallen buiten het invloedsgebied van de huidige waterwinning. ► Een aantal GNN-gebieden liggen wel binnen het invloedsgebied maar zijn niet grondwaterafhankelijk. ► Voor overig groen geldt dat in de huidige situatie met de winning, ze mogelijk meer afhankelijk zijn van neerslag.	► De wettelijk beschermde N2000-natuurgebieden vallen buiten het invloedsgebied van de vergunde waterwinning. ► Een aantal GNN-gebieden liggen wel binnen het invloedsgebied maar zijn niet grondwaterafhankelijk. ► Bij niet-houtige vegetatie kunnen effecten verwacht worden. Als gevolg van de grondwaterstandsverlaging neemt de grondwaterbeschikbaarheid af waardoor, in een deel van het gebied, de vegetatie meer last van droogte heeft. Dit is vooral het geval in droge zomers. ► Ter plekke van het wingebied (zoals de Paasberg) komen al droge vegetatietypen voor die minder afhankelijk zijn van het grondwater. Deze vegetatie zal dus geen significant effect ondervinden van de onttrekking.
Bebouwing	► Mogelijke zetting heeft door de eerdere, grondwateronttrekking al plaatsgevonden.	► Risico op zetting is nihil; geen verandering ten opzichte van huidige situatie.

5 LITERATUUR

5.1 Literatuurlijst

Het rapport is grotendeels gebaseerd op de beschrijvingen en data uit het Arcadis rapport uit 2021:

RAP1 'Arcadis (2021). Op weg naar een robuuste drinkwaterwinning. Geohydrologische verkenning scenario's voor toekomstbestendige drinkwaterwinning Lochem. Vitens NV'

Voor de beschrijvingen zijn navolgende bronnen gebruikt:

LIT1 'Kaarten Natuurtypen en grondwaterstandsverlaging Lochem', Vitens, 2025

5.2 Begrippenlijst

In de tekst zijn de navolgende begrippen opgenomen:

- Debiet: hoeveelheid stromend water per tijdseenheid. In dit rapport wordt kuub (m^3) per jaar gehanteerd als eenheid.
- Grondwaterbeschermingsgebied: het gebied waarin de reistijd van een waterdruppel tot de winning minder dan 25 jaar is. Binnen dit gebied gelden regels om de kwaliteit van het drinkwater te beschermen. Vastgesteld door de provincie.
- GxG's: karakteristieke waterstanden op basis van grondwaterstand data over een periode van 30 jaar.
  - GHG: Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand: Voor elk hydrologisch jaar wordt het gemiddelde berekend van de drie hoogste metingen. De GHG is het gemiddelde over tenminste 8 jaar.
  - GLG: Gemiddelde Laagste Grondwaterstand: Voor elk hydrologisch jaar wordt het gemiddelde berekend van de drie laagste metingen. De GLG is het gemiddelde over tenminste 8 jaar.
  - GVG: de Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand is een karakteristieke grondwaterstand die representatief is voor de situatie aan het begin van het groeiseizoen. Voor de GVG worden jaarlijks de grondwaterstanden van 14 maart, 28 maart en 14 april gemiddeld. De GVG is het gemiddelde over tenminste 8 jaar.
- Houtige vegetatie: planten die hout vormen in hun stengels of stammen (bomen, struiken en soms ook klimplanten met verhoute stengels).
  - Vochtige houtige vegetatie: Bomen en struiken (houtige soorten) die van nature groeien op vochtige bodems of natte standplaatsen (zoals populieren en wilgen).
- Maaiveld: het niveau van het aardoppervlak zonder vegetatie of bouwwerken. Afkorting: mv.
- Mm3: afkorting voor miljoen kuub.
- Niet houtige-vegetatie: vegetatie wat niet bomen of struiken betreft.
- Normaal Amsterdams Peil: de referentiehoogte waaraan hoogtemetingen in Nederland worden gerelateerd. Afkorting: NAP. Een hoogte wordt weergegeven als m+NAP om de hoogte relatief tot dit peil weer te geven.
- Omgevingsverordening: de provincie heeft in de omgevingsverordening de regels opgenomen voor het grondwaterbeschermingsgebied en het waterwingebied.
- Ontwateringsdiepte: het verschil tussen het maaiveld en de grondwaterstand.
- Puttenveld: Locatie met grondwaterputten voor drinkwaterwinning.
- Standplaatsfactoren: een fysische eis die organismen als planten stellen aan de omgeving waar deze groeien.
- Waterwingebied: gebied waarbinnen putten gesitueerd zijn voor drinkwaterwinning. Dit gebied is ook vastgesteld door de provincie.

6 BIJLAGEN

Bijlage A: Kaarten Huidige Situatie – 1,6 miljoen kuub

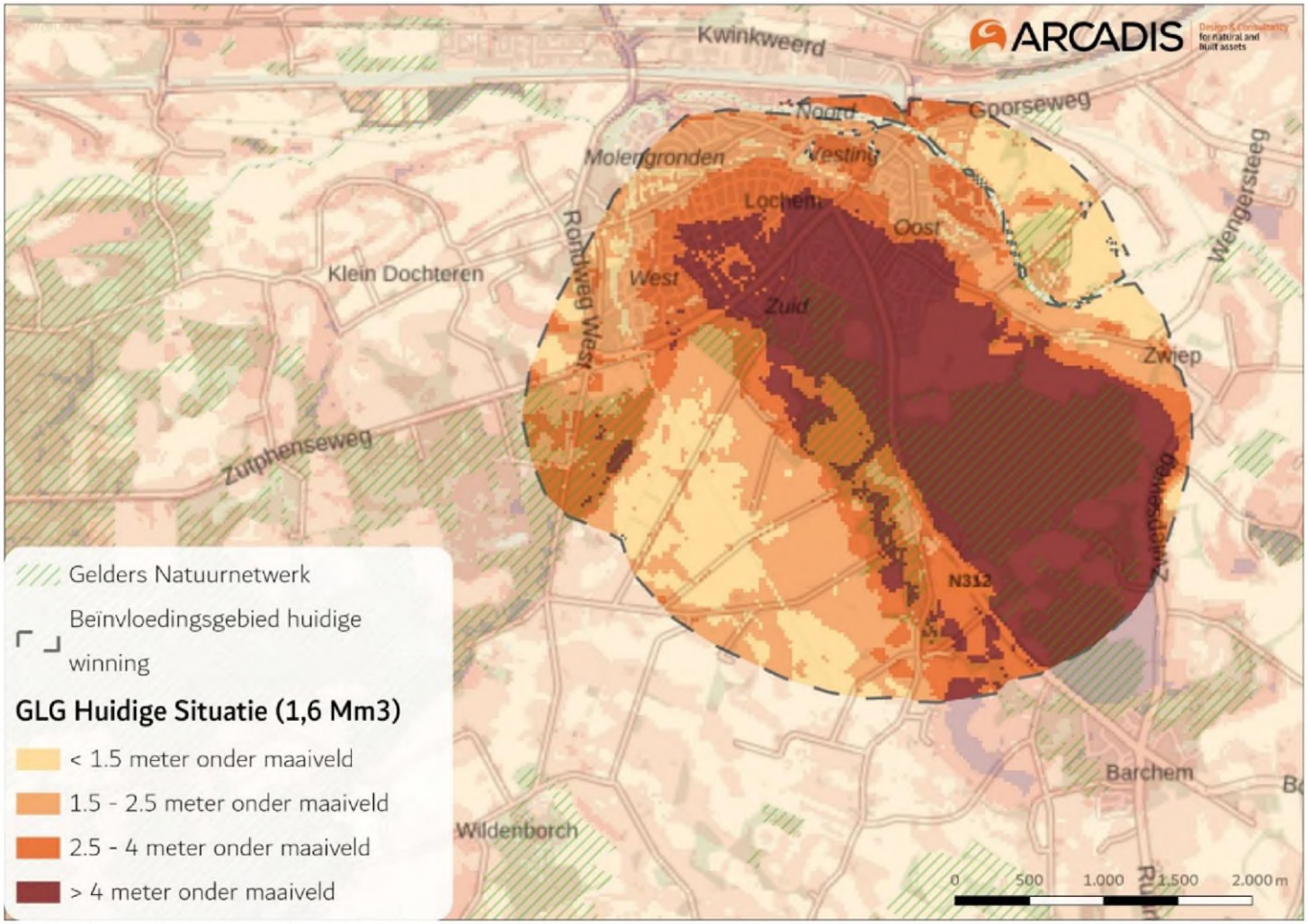
A.1 Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
A.2 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
A.3 Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand
A.4 Verlagingscontour Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
A.5 Verlagingscontour Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
A.6 Landgebruik
A.7 Natuur grondwaterafhankelijkheid

Bijlage B: Kaarten Vergunde Situatie – 3 miljoen kuub

B.1 Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
B.2 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
B.3 Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand
B.4 Verlagingscontour Gemiddeld Laagste Grondwaterstand
B.5 Verlagingscontour Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
B.6 Verlagingscontour Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand t.o.v. huidige situatie
B.7 Verschil Totaalschade Landbouw
B.8 Potentiële Verdroging (>4 m) groen
B.9 Verlaging Grondwaterafhankelijke Natuur

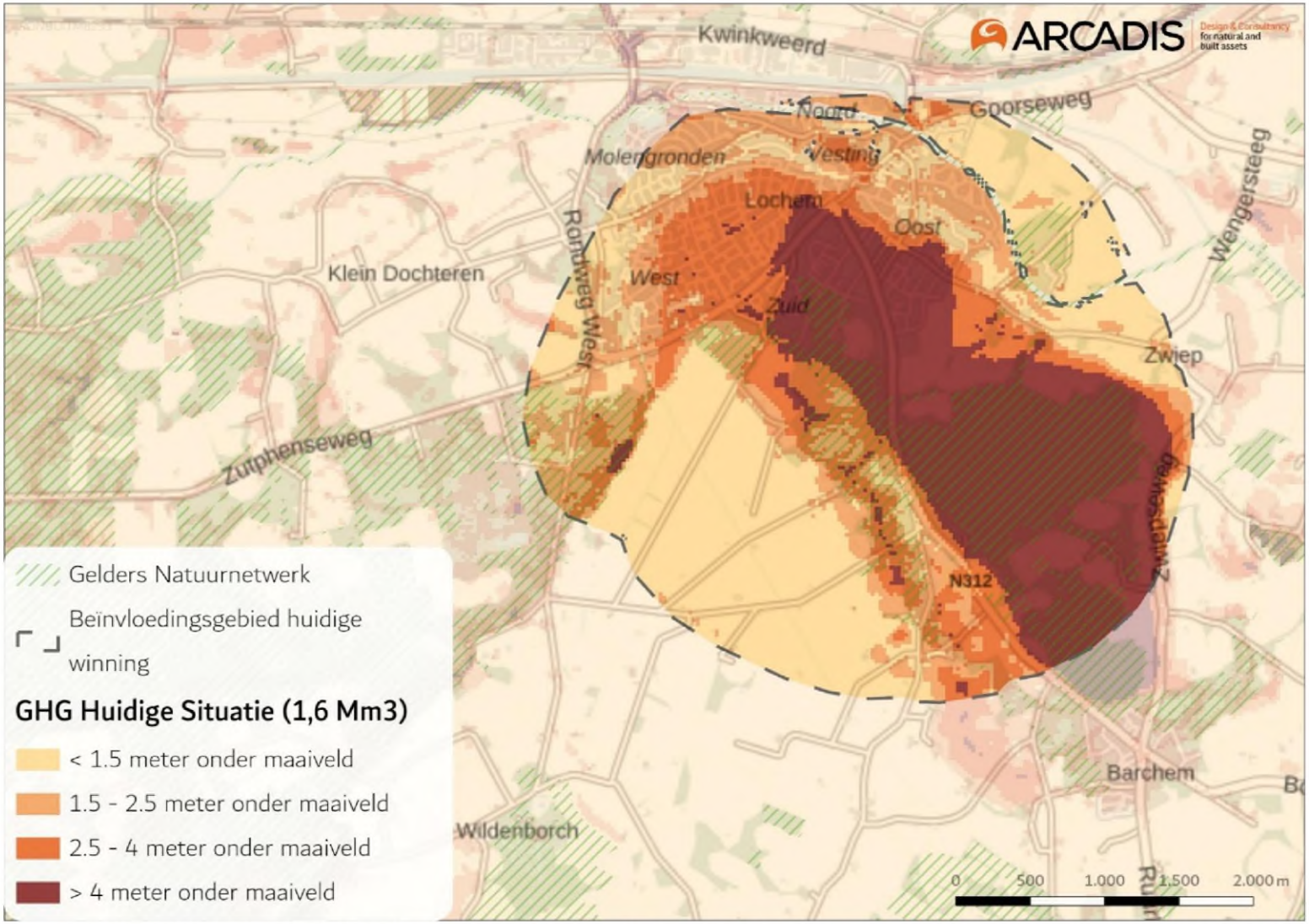
Bijlage A: Kaarten Huidige Situatie – 1,6 miljoen kuub

A.1 Gemiddeld Laagste Grondwaterstand



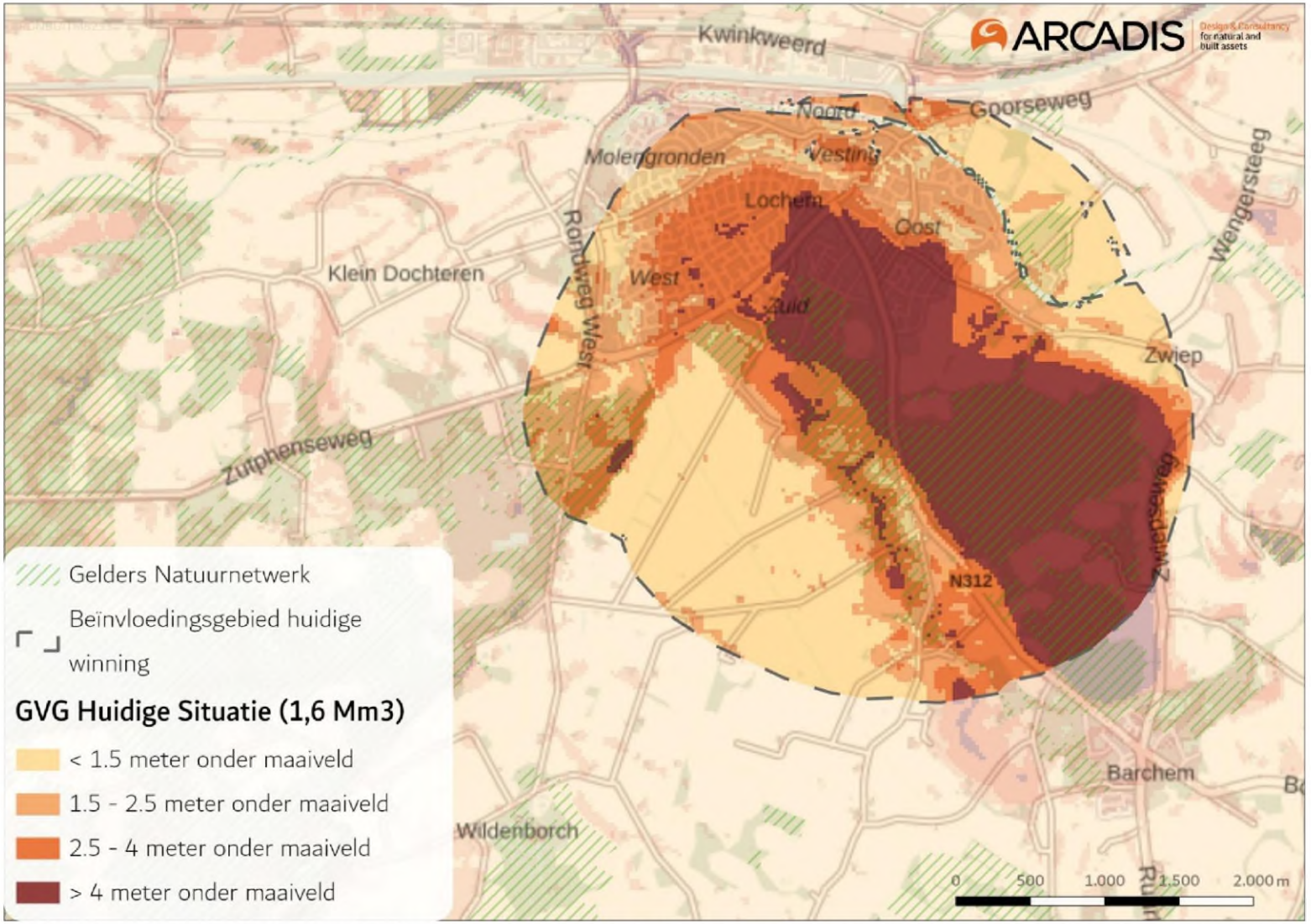
Figuur 17:Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) t.o.v. maaiveld voor de huidige situatie met een onttrekkingsdebiet van 1,6 miljoen kuub per jaar. Buiten het invloedsgebied van de winning is de kaart transparant.

A.2 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand



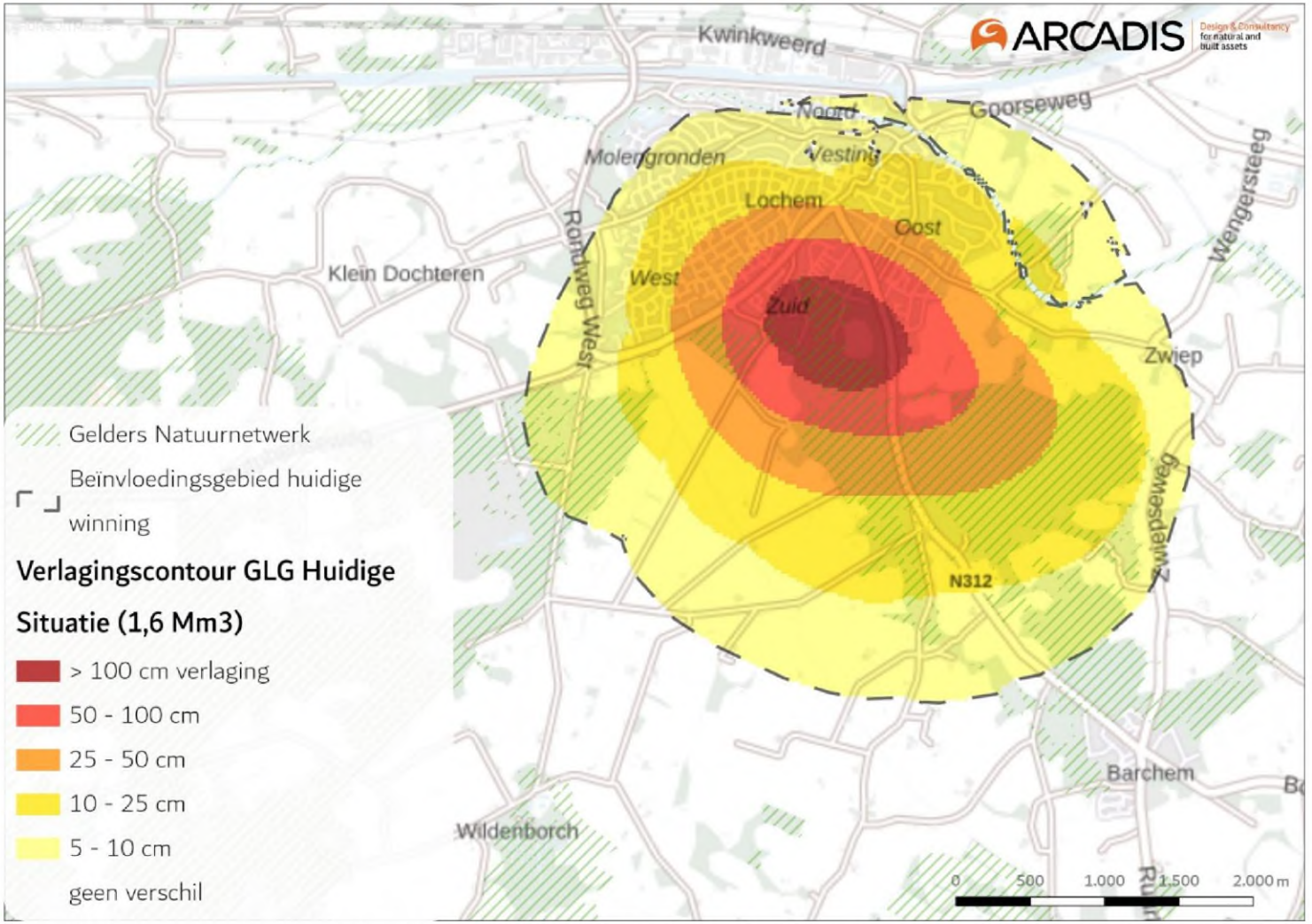
Figuur 18: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) t.o.v. maaiveld voor de huidige situatie met een onttrekkingsdebiet van 1,6 miljoen kuub per jaar. Buiten het invloedsgebied van de winning is de kaart transparant.

A.3 Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand



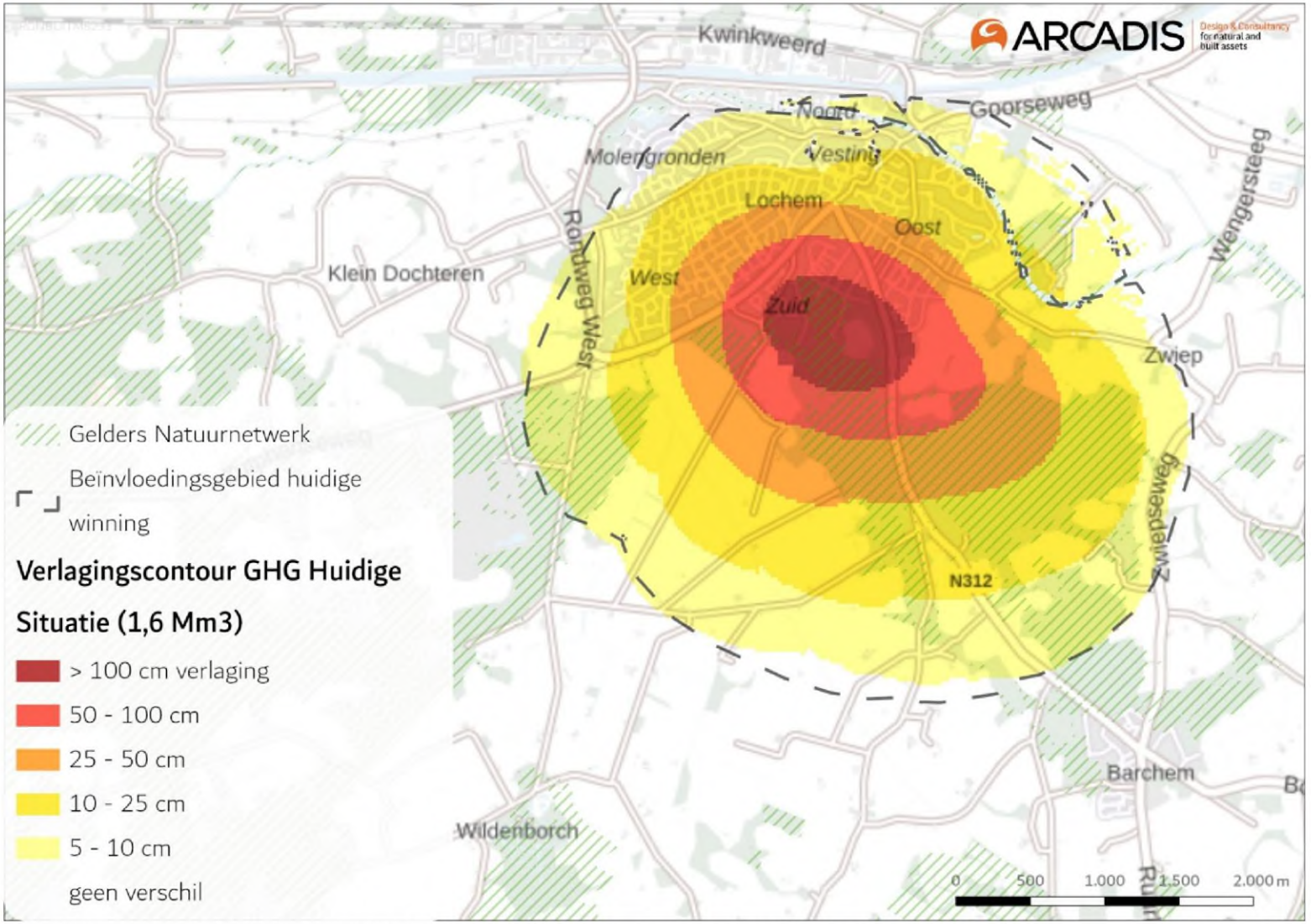
Extra Figuur 19: Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand (GVG) t.o.v. maaiveld voor de huidige situatie met een onttrekkingsdebiet van 1,6 miljoen kuub per jaar. Buiten het invloedsgebied van de winning is de kaart transparant.

A.4 Verlagingscontour Gemiddeld Laagste Grondwaterstand



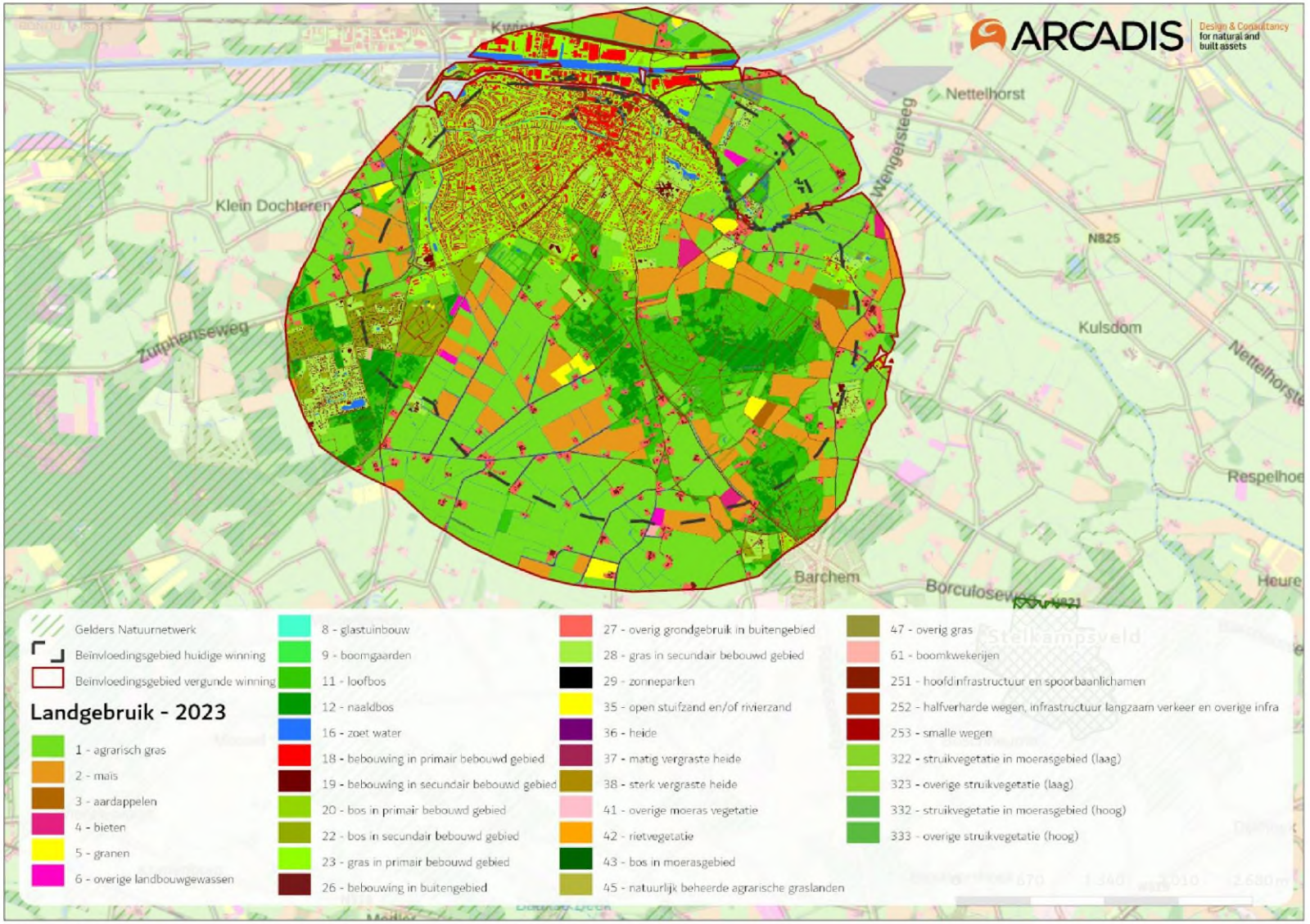
Figuur 20: Verlagingscontour van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) bij de huidige onttrekking van 1,6 miljoen kuub per jaar. Hierbij wordt de GLG van de huidige situatie vergeleken met een situatie waarbij de winning uitgeschakeld is.

A.5 Verlagingscontour Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand



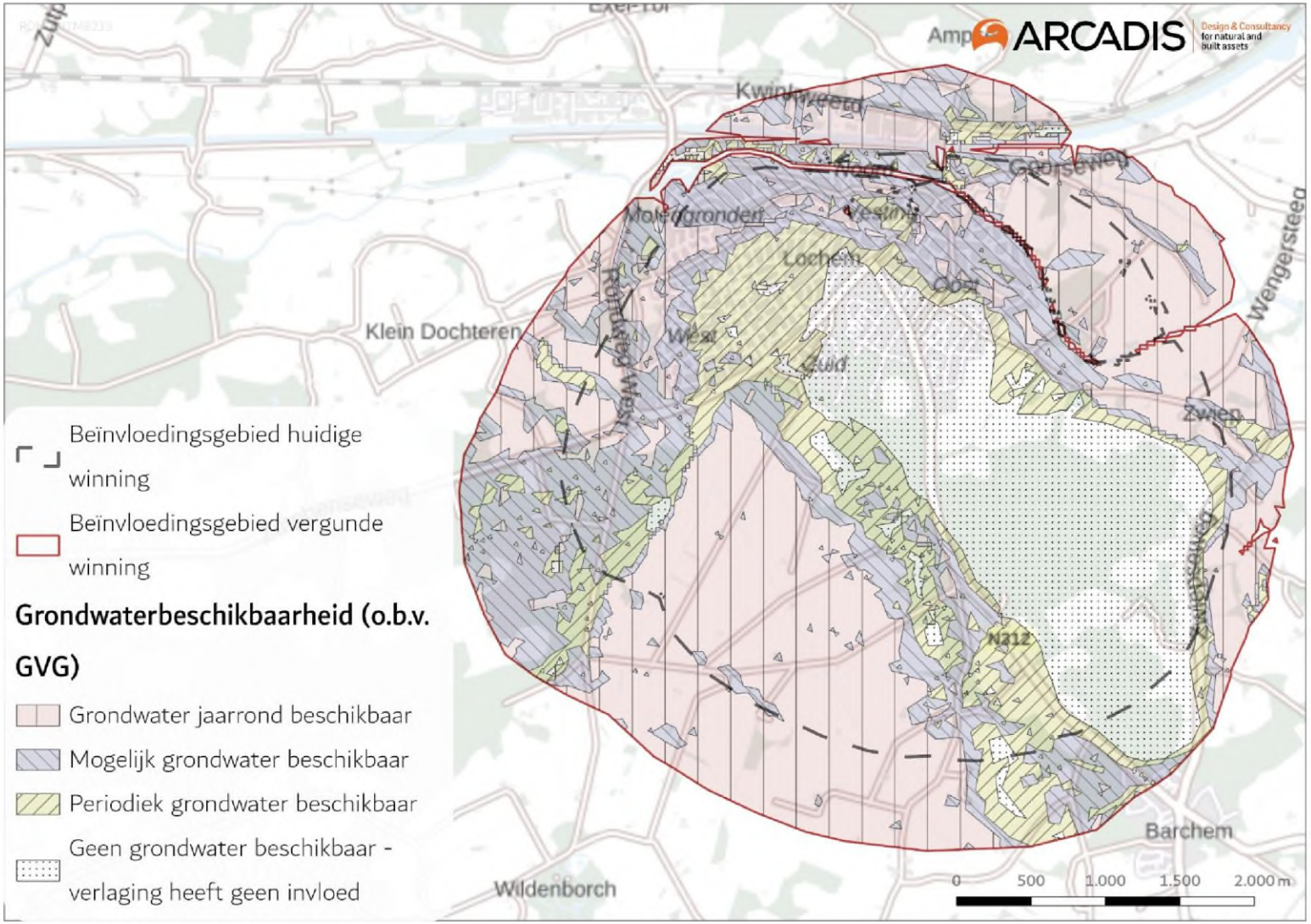
Extra Figuur 21: Verlagingscontour van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) bij de huidige onttrekking van 1,6 miljoen kuub per jaar. Hierbij wordt de GLG van de huidige situatie vergeleken met een situatie waarbij de winning uitgeschakeld is.

A.6 Landgebruik



Figuur 22: Volledige kaart van landgebruik (LGN 2023) in het invloedsgebied van de winning.

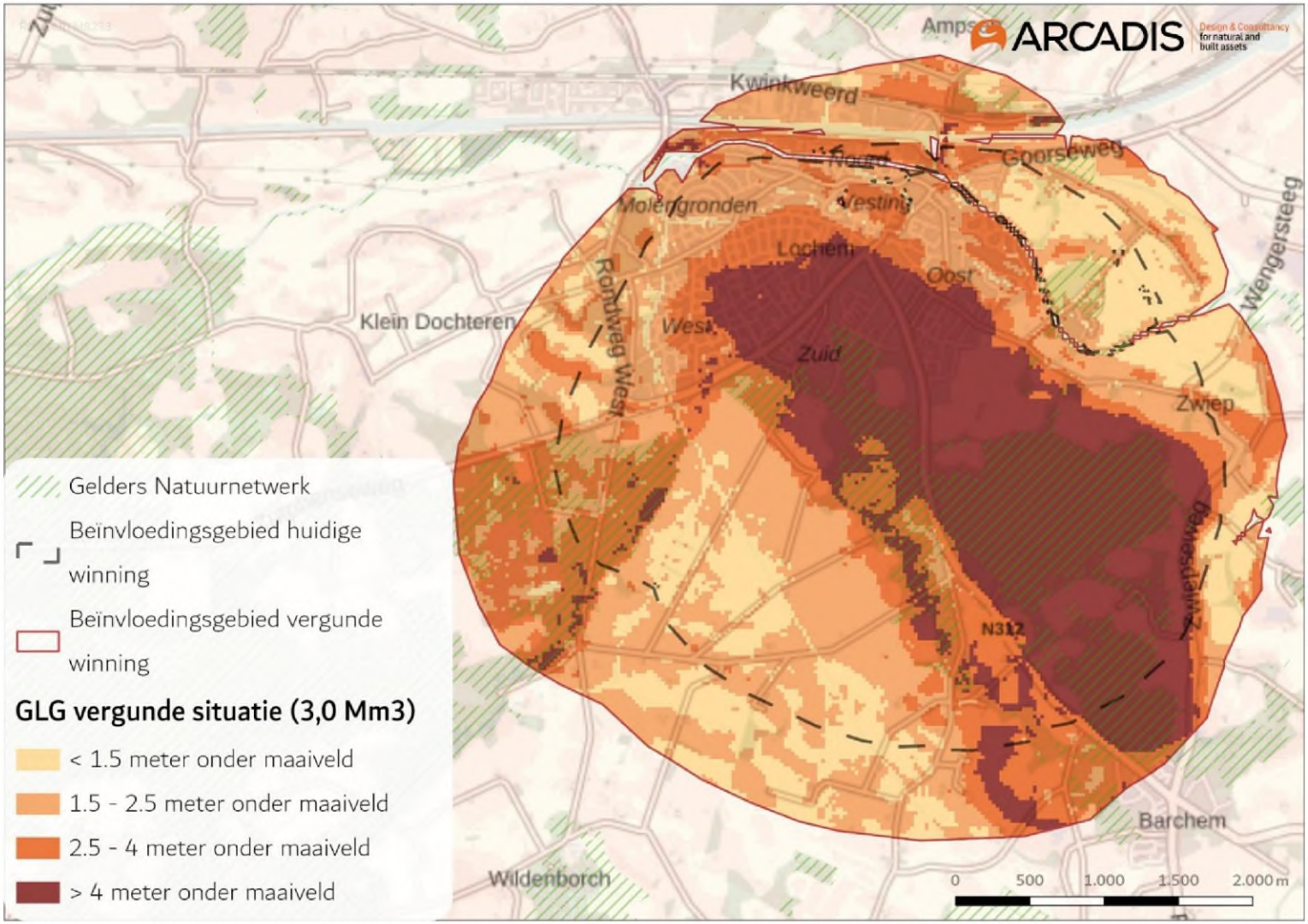
A.7 Grondwaterbeschikbaarheid groen



Figuur 23: GVG-categorieën waarop is aangegeven waar zich vegetatie bevindt die gebruik kan maken van de grondwaterbeschikbaarheid in droge perioden (weinig neerslag).

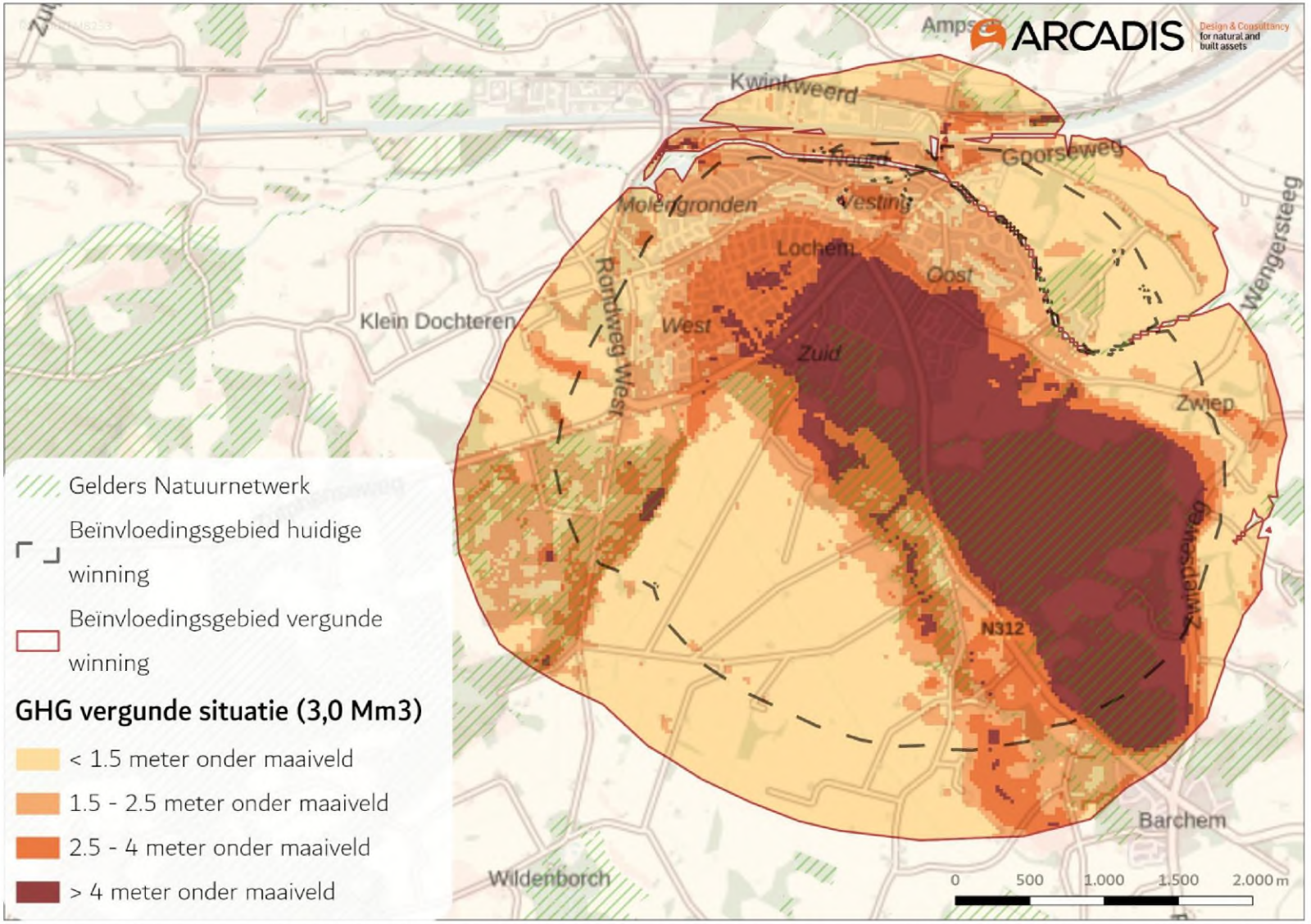
Bijlage B: Kaarten Vergunde Situatie – 3 miljoen kuub

B.1 Gemiddeld Laagste Grondwaterstand



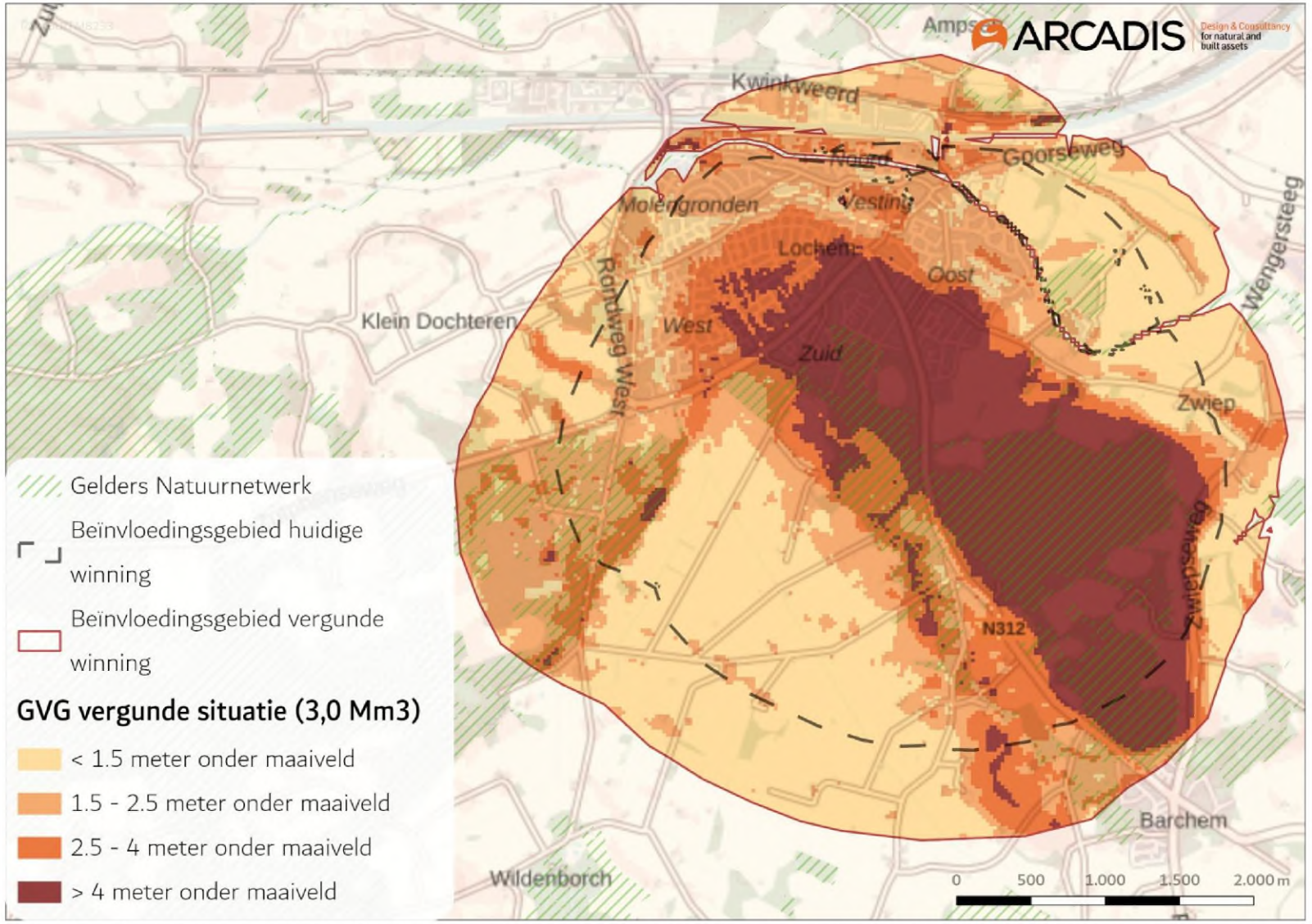
Figuur 24: Weergave van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar.

B.2 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand



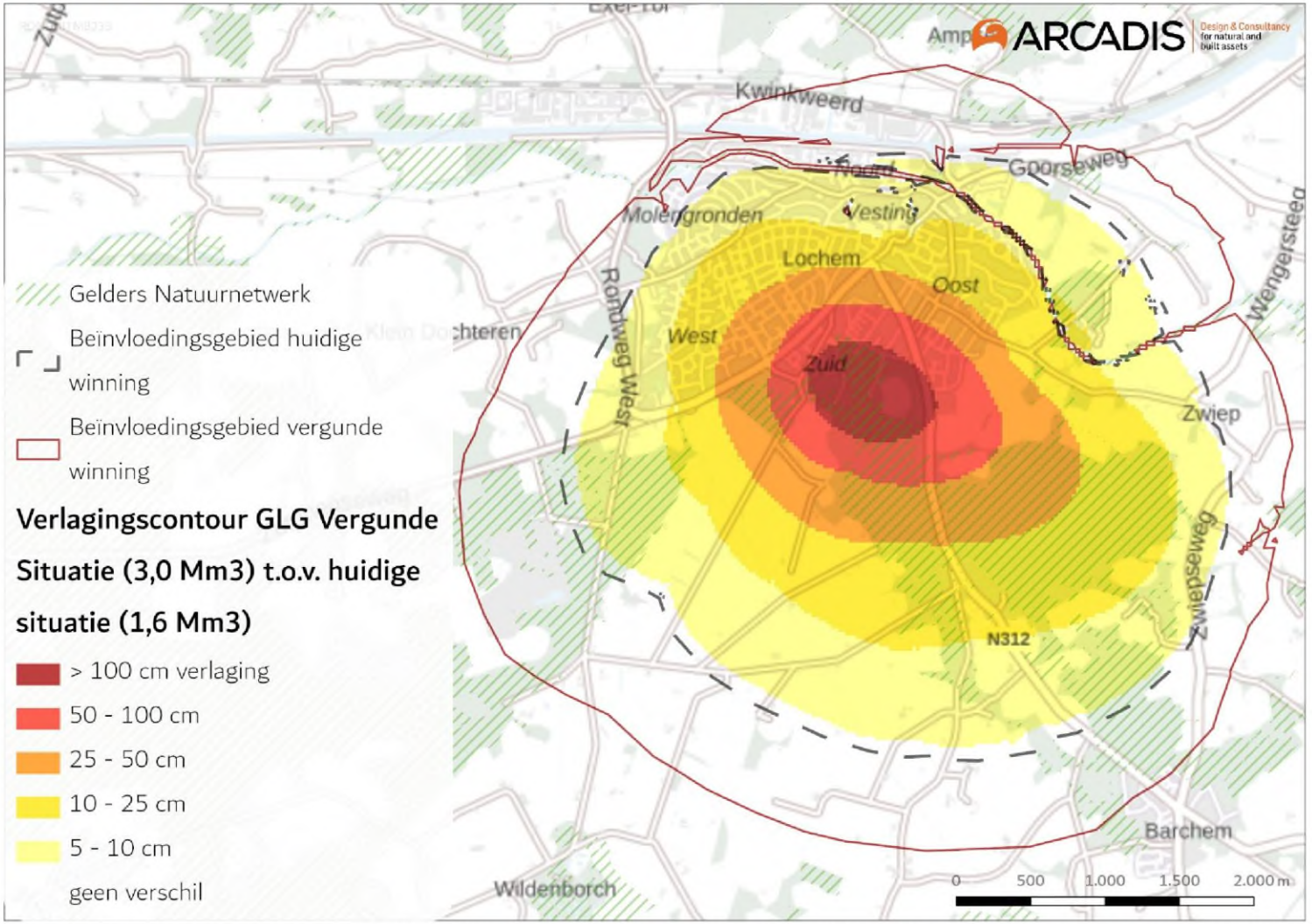
Extra Figuur 25: Weergave van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar.

B.3 Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand



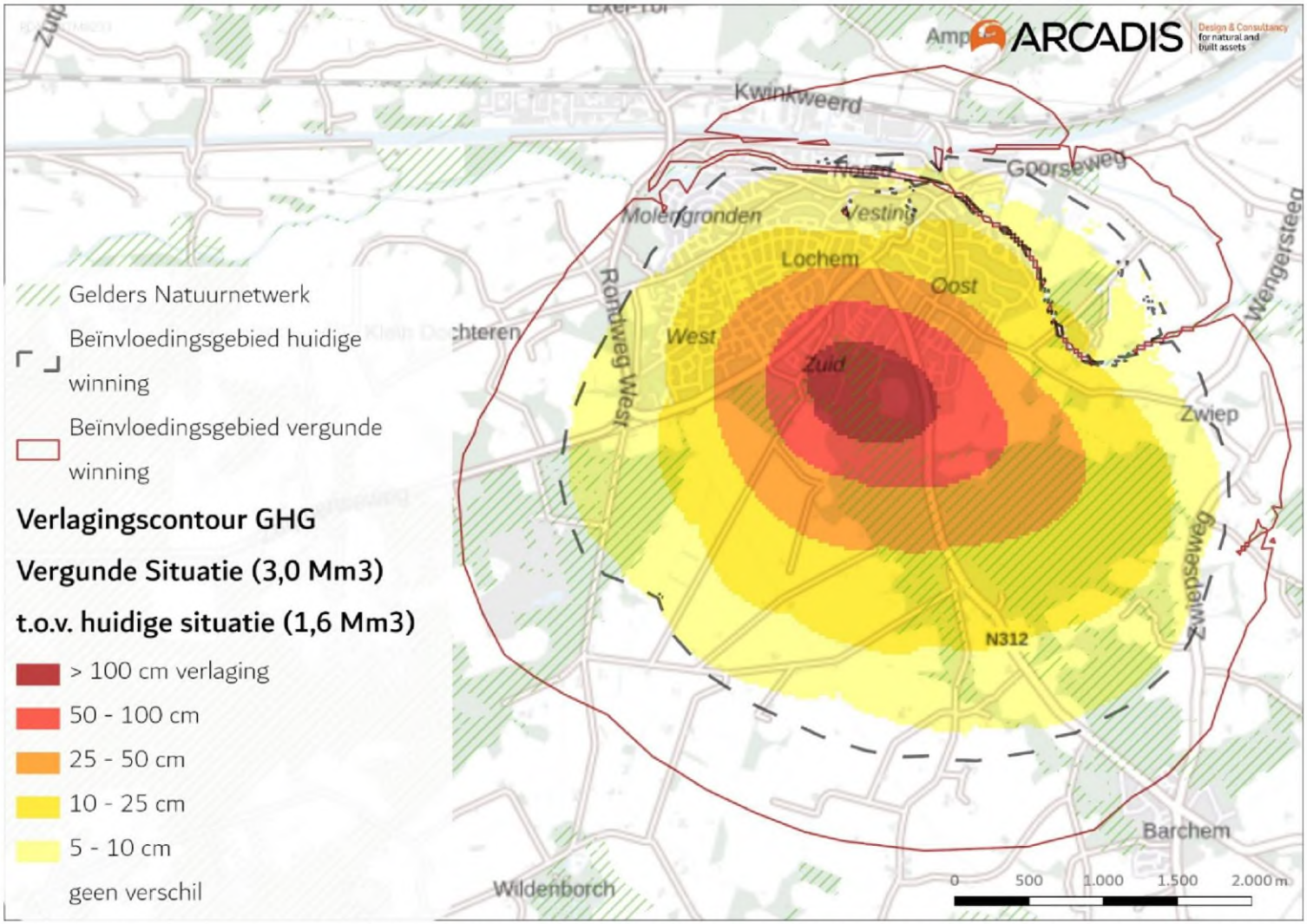
Extra Figuur 26: Weergave van de Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand (GVG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar.

B.4 Verlagingscontour Gemiddeld Laagste Grondwaterstand



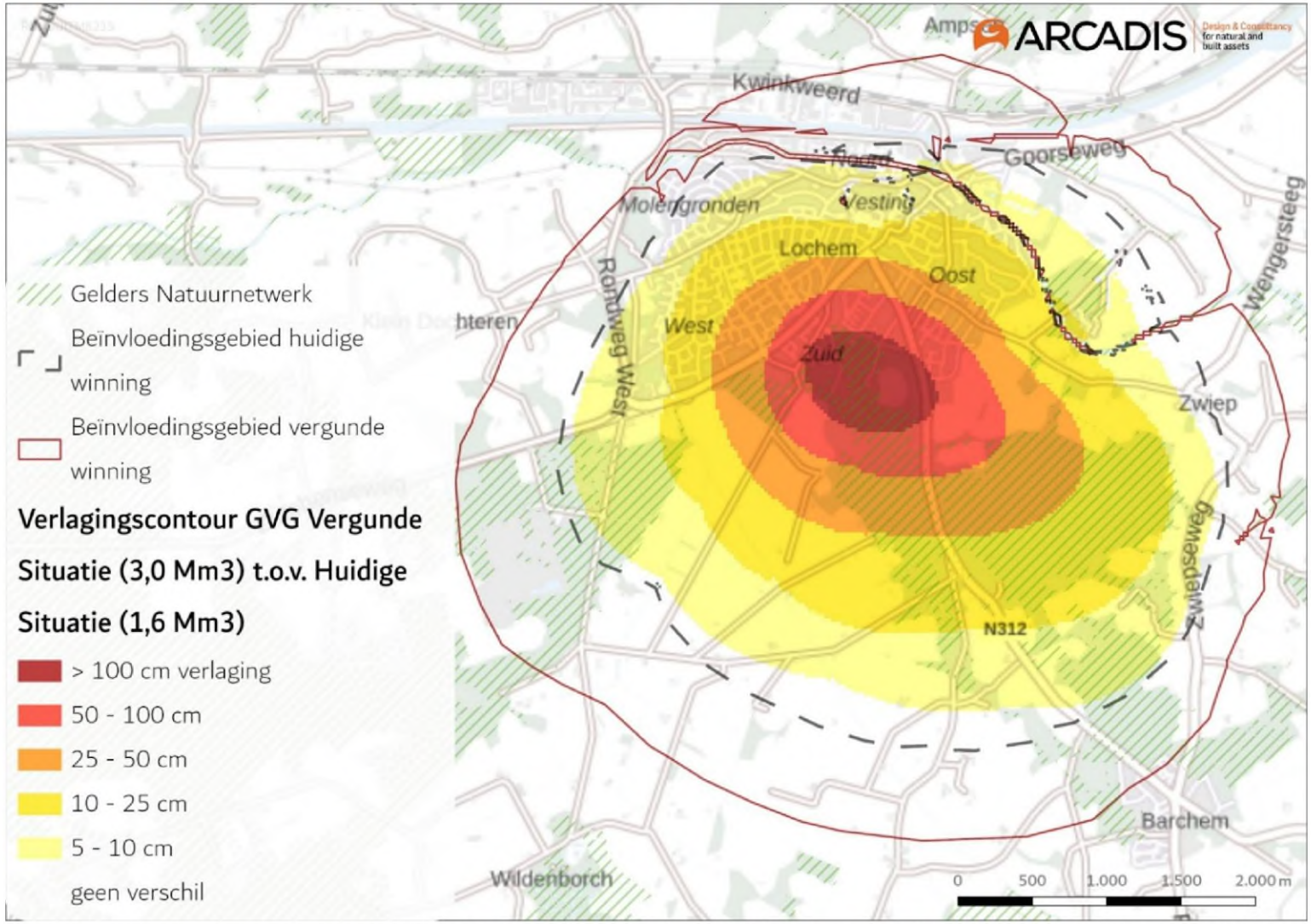
Figuur 27: Verlaging van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar ten opzichte van de huidige situatie. Weergegeven met de rode lijn is de 5 cm verlagingscontour bij 3 miljoen kuub per jaar (vergund), met de gestreepte lijn de 5 cm verlagingscontour bij 1,6 miljoen kuub per jaar (huidig).

B.5 Verlagingscontour Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand



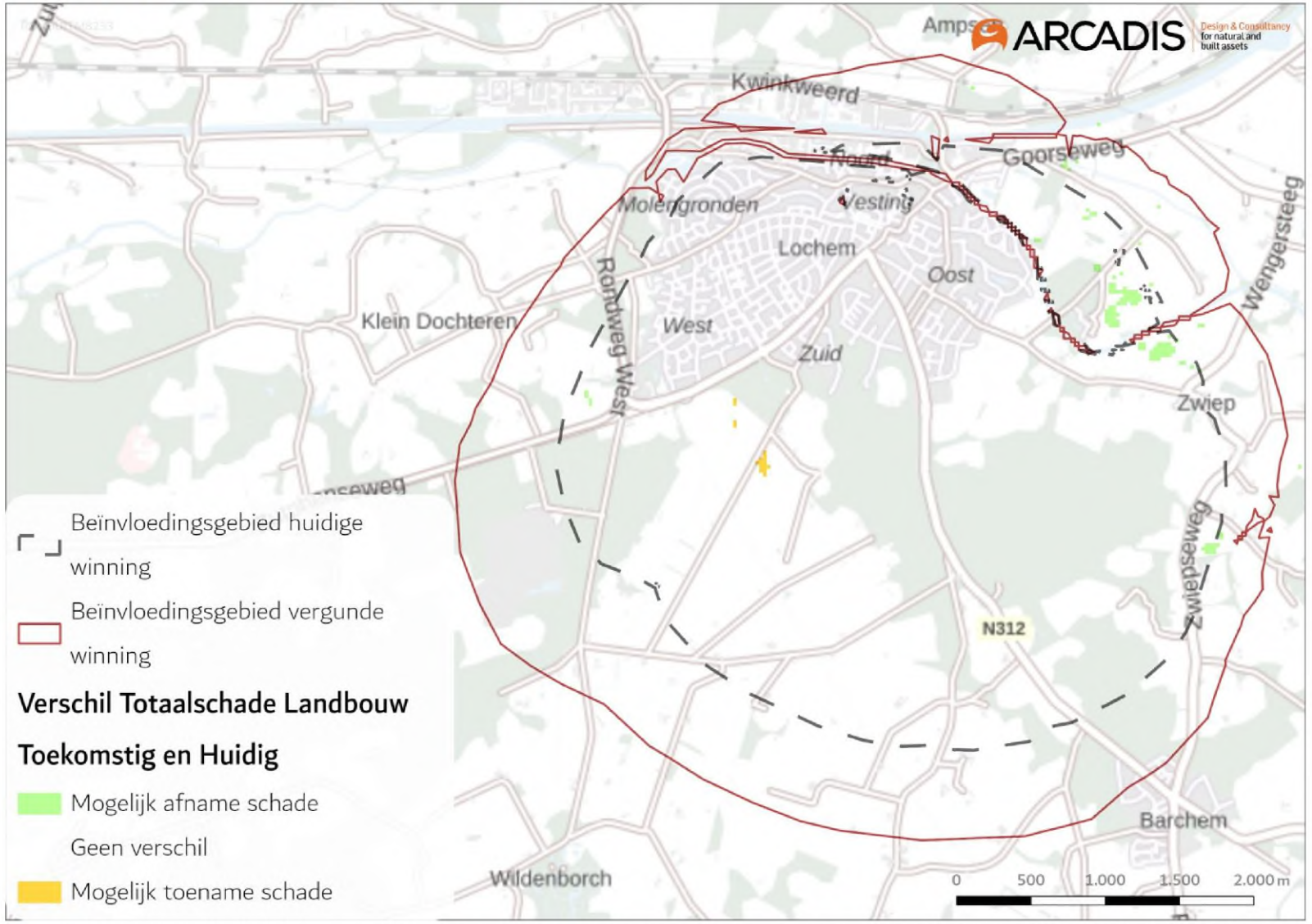
Figuur 28: Verlaging van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar ten opzichte van de huidige situatie. Weergegeven met de rode lijn is de 5 cm verlagingscontour bij 3 miljoen kuub per jaar (vergund), met de gestreepte lijn de 5 cm verlagingscontour bij 1,6 miljoen kuub per jaar (huidig).

B.6 Verlagingscontour Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand t.o.v. huidige situatie



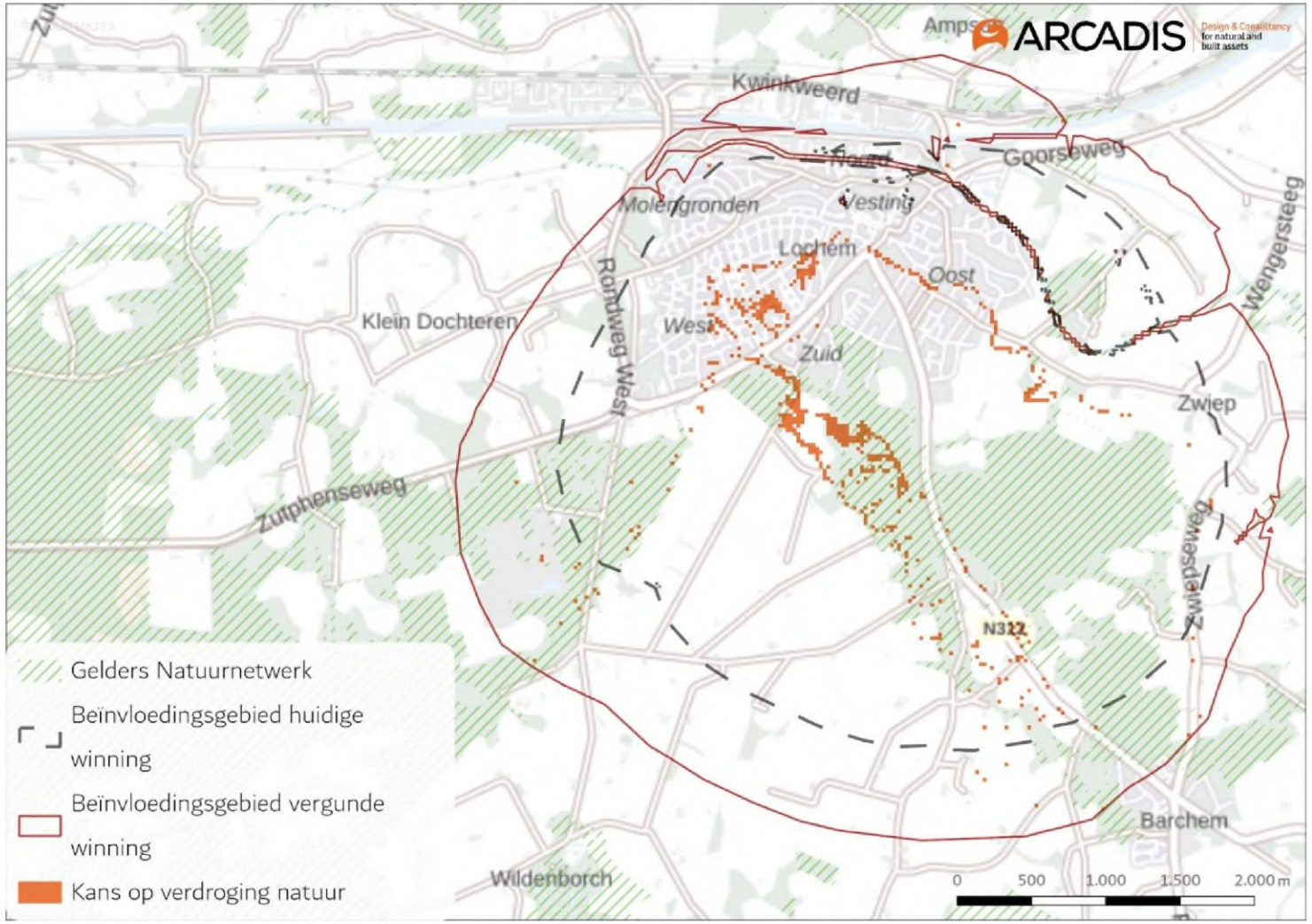
Extra Figuur 29: Verlaging van de Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand (GVG) bij het vergunde onttrekkingsdebiet van 3,0 miljoen kuub per jaar ten opzichte van de huidige situatie (1,6 miljoen kuub per jaar). Weergegeven met de rode lijn is de 5 cm verlagingscontour bij 3 miljoen kuub per jaar (vergund), met de gestreepte lijn de 5 cm verlagingscontour bij 1,6 miljoen kuub per jaar (huidig).

B.7 Verschil Totaalschade Landbouw



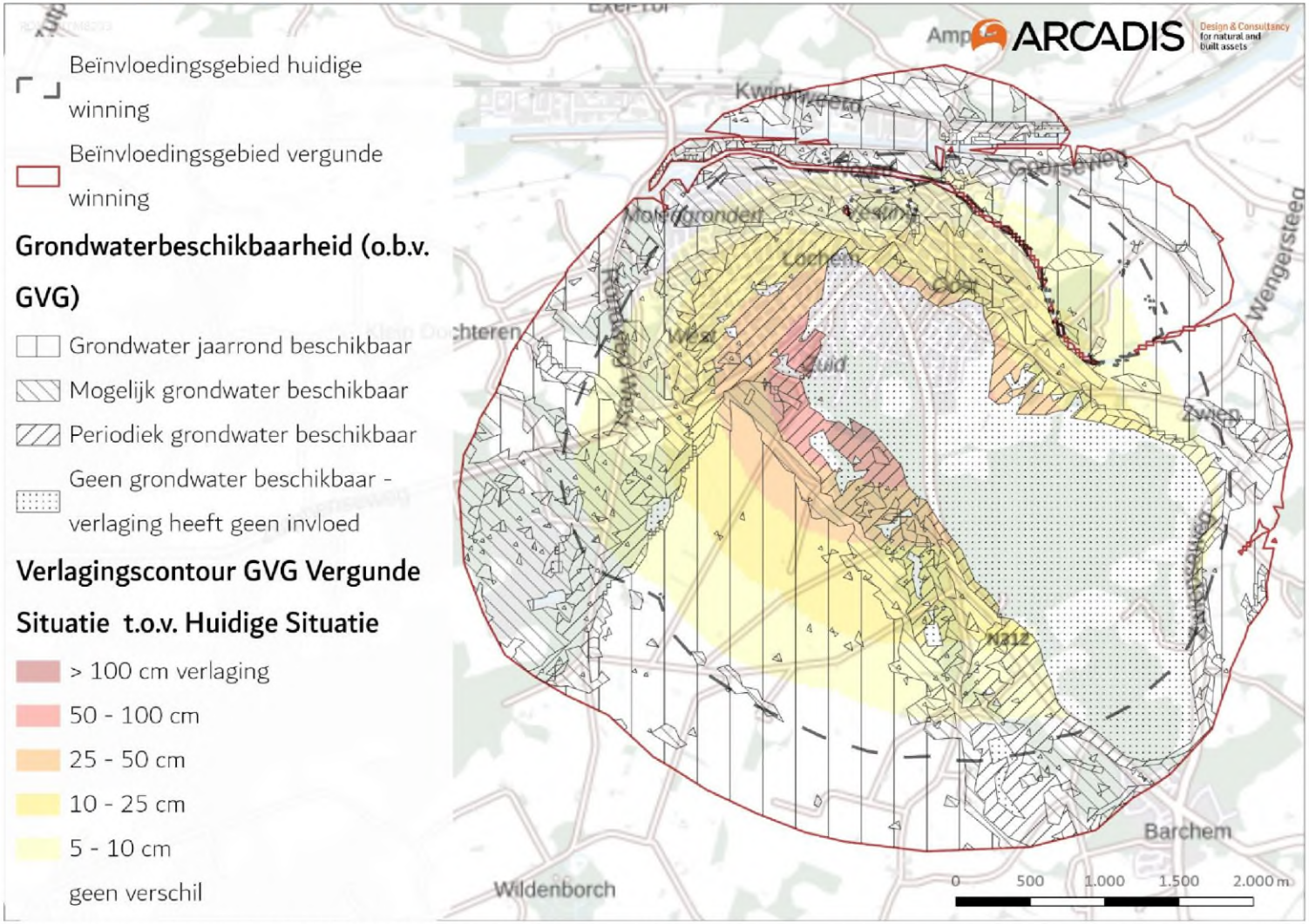
Figuur 30: De verandering in totaalschade bij de toekomstige situatie van 3,0 miljoen kuub per jaar en de huidige situatie van 1,6 miljoen kuub per jaar.

B.8 Potentiële Verdroging (>4 m) groen



Figuur 31: Kans op verdroging, dit betekent dat op de oranje plekken er eerst wel grondwater beschikbaar was op worteldiepte, en nu door de winning niet meer. De grens voor de categorie geen grondwater beschikbaar is gesteld op >4m, de grondwaterstand kan dus bijvoorbeeld van 3,9m onder maaiveld naar 4,1m onder maaiveld gaan. Bij de oranje pixels neemt de droogtegevoeligheid dus toe omdat de grondwaterbeschikbaarheid gedurende het jaar afneemt.

B.9 Verlaging grondwaterbeschikbaarheid groen



Figuur 32: Verlaging van de Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG) in het vergunde scenario (3 miljoen kuub per jaar) ten opzichte van de huidige onttrekking. Daarnaast weergegeven de classificatie van grondwaterbeschikbaarheid van aanwezige vegetatietypes.

Colofon

Effecten drinkwaterwinning Lochem

Klant
Vitens NV

Onze referentie
2CY2RV3CETSV-382355449-1146

Datum
9 maart 2026

Status
Definitief

Gecontroleerd door
5.1.2.e
5.1.2.e

Vrijgegeven door
5.1.2.e
5.1.2.e

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261
www.arcadis.com