

Bijlage 16 Archeologisch bureauonderzoek en verkennend en karterend booronderzoek



Bureauonderzoek en Verkennend en Karterend Booronderzoek Archeologie

Plangebied Akkerstraat te Gaanderen,
gemeente Doetinchem



Opdrachtgever

Buro Ontwerp & Omgeving
Dhr. M. Kruip
Velperweg 157
6824 MB Arnhem
06-82972008 / 088-9805055
m.kruip@ontwerpenomgeving.nl

Projectnummer

245186

Kenmerk

DWS/BWD/HAMA/245186

Eindredactie/kwaliteitscontrole

Drs. E.E.A. van der Kuijl

Paraaf



Datum

05-02-2025

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

Colofon

Opdrachtgever	Buro Ontwerp & Omgeving
Project	Bureauonderzoek en Verkennend en Karterend Booronderzoek Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Projectnummer	245186
Titel	Bureauonderzoek en Verkennend en Karterend Booronderzoek Archeologie Akkerstraat te Gaanderen, gemeente Doetinchem
Datum en versie	05-02-2025, versie 1.2 (concept)
Auteur	D. Wooschot-Verheij MSc en E.E.A. van der Kuijl
Kwaliteitscontrole	Drs. E.E.A. van der Kuijl (senior KNA archeoloog / senior KNA prospector)
Afbeelding voorzijde:	Luchtfoto van het plangebied. Bron: Pdok

Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding	6
1.1 Inleiding en onderzoekskader	6
1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek.....	7
1.3 Werkwijze Bureauonderzoek	7
1.4 Beleidskaders.....	8
1.5 Administratieve gegevens	11
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel.....	12
2.1 Landschapsgenese	12
2.2 Historische ontwikkeling plangebied	18
2.3 Archeologische waarden	20
2.4 Archeologisch verwachtingsmodel	22
3 Verkennend en Karterend Booronderzoek	24
3.1 Methode	24
3.2 Resultaten	24
4 Conclusie en aanbeveling.....	28
4.1 Conclusie.....	28
4.2 Selectieadvies	28
4.3 Voorbehoud.....	29
Gebruikte literatuur.....	30
BIJLAGEN	31

Samenvatting

Hamaland Advies heeft in opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor de Akkerstraat te Gaanderen, gemeente Doetinchem. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de geplande herontwikkeling van het gebied. Het plangebied heeft een omvang van circa 7.500 m² en ligt aan de oostkant van de bebouwde kom van het dorp. In het plangebied zullen 18 woningen inclusief boven- en ondergrondse infrastructuur gerealiseerd worden. Ook wordt er een wadi aangelegd. De diepte van de toekomstige bodemingrepen is nog niet bekend, maar zal naar verwachting minimaal 80 cm-mv bedragen voor vorstvrij funderen.

Op de vigerende bestemmingsplan 'Parapluperziening Archeologie 2020' (vastgesteld 2021) van gemeente Doetinchem ligt het plangebied binnen een zone met de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologische verwachting 3'. Voor deze zone geldt dat bij bodemingrepen met een omvang groter dan 250 m² waarbij bodemverstoringen tot dieper dan 0,4 m-mv plaats zullen vinden archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

Conclusie Bureauonderzoek

Op basis van de resultaten van het eerdere booronderzoek op het noordelijk deel van het perceel door SyntheGra wordt binnen het plangebied een plaggendeek van 50 à 80 centimeter dikte op dekzand (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden) verwacht. Tijdens het eerdere onderzoek door SyntheGra zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op een vindplaats. Door de aanwezigheid van de dikke plaggendeek kunnen eventuele oudere archeologische resten in de daaronder gelegen oorspronkelijke bodem goed beschermd zijn gebleven tegen bodemverstoringen van agrarische activiteiten (ploegen etc.); volgens het onderzoek van SyntheGra is er geen sprake van (resten van) bodemvorming en is de top van de natuurlijke ondergrond opgenomen in het plaggendeek. De laagovergang tussen het plaggendeek en de C-horizont is geleidelijk, wat erop duidt dat deze vermenging al lang geleden heeft plaatsgevonden.

Van oudsher vormen de hogere droge delen van het landschap in de nabijheid van water, zoals de hogere rivierterrasresten, dekzandruggen en rivierduinen, gunstige vestigingslocaties voor zowel jagers-verzamelaars vanaf het Laat-Paleolithicum als voor landbouwsamenlevingen vanaf het Neolithicum. Deze hogere delen van het landschap hebben daarom een hoge archeologische verwachting. De lagere landschappelijke delen zoals dekzand-/rivierterrasvlaktes en -laagtes vormen daarentegen vanwege de natte en drassige bodemomstandigheden onaantrekkelijke vestigingslocaties en hebben een lage archeologische verwachting. In het plangebied worden deze lage landschappelijke delen niet verwacht. De rivierduinwellingen nemen in het landschap een middenpositie in. Omdat in de omgeving hogere rivierterrasresten voorkomen die een gunstigere vestigingslocatie vormen, hebben de middelhoge rivierduinwellingen een middelhoge archeologische verwachting. Op basis van Archis3 is ten westen van het plangebied mogelijk sprake van een nederzettingslocatie uit de Late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen.

Op basis van het historisch cartografisch onderzoek heeft het plangebied vanaf minstens het begin van de 19^e eeuw een agrarische functie (bouwland) gekend en is het plangebied tot op heden onbebouwd gebleven. De spoorlijn Zevenaar-Winterswijk is in 1885 in gebruik genomen en vormt de zuidelijke grens van het plangebied. Toen de woonwijk gerealiseerd werd, werd het landgebruik in het plangebied gewijzigd naar grasland. De kans op de aanwezigheid van bouwhistorische waarden uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd wordt daarom laag ingeschat.

Conclusie Booronderzoek

In het plangebied is sprake van een uniforme bodemopbouw. Onder een subrecente bouwvoor met een geringe bijmenging aan beton en baksteenpuin is sprake van een bruine eerdlaag op een ouder plaggendek. Het plaggendek gaat geleidelijk over in fijn dekzand van de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden. De top van de eerdlaag (A1-horizont) is aangetroffen op dieptes variërend van 30 cm-mv (boring 2, 8 en 9) tot maximaal 40 cm-mv (boring 6). De top van het plaggendek (A2-horizont) is aangetroffen op dieptes variërend van 50 cm-mv (boring 7, 8 en 9) tot maximaal 65 cm-mv (boring 5). In boring 1 ontbreekt het plaggendek. De top van het dekzand is aangetroffen op dieptes variërend van 65 cm-mv (boring 7) tot maximaal 120 cm-mv (boring 2).

Selectieadvies

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat het noordelijk deel van het plangebied middels een karterend booronderzoek in 2009 onderzocht is door Synthegra (zie Afbeelding 13). Op basis van de resultaten van dit onderzoek hebben zij geadviseerd om hun onderzoeksgebied vrij te geven.

Op basis van het ontbreken van vindplaatsen of indicaties van menselijke bewoning in het verleden adviseren wij om ook het zuidelijk deel van het plangebied vrij te geven (geen vervolgonderzoek). Voor zover bepaald kon worden is het plangebied vanaf de Late Middeleeuwen en/of Nieuwe Tijd altijd in gebruik geweest als akker.

Voorbehoud

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

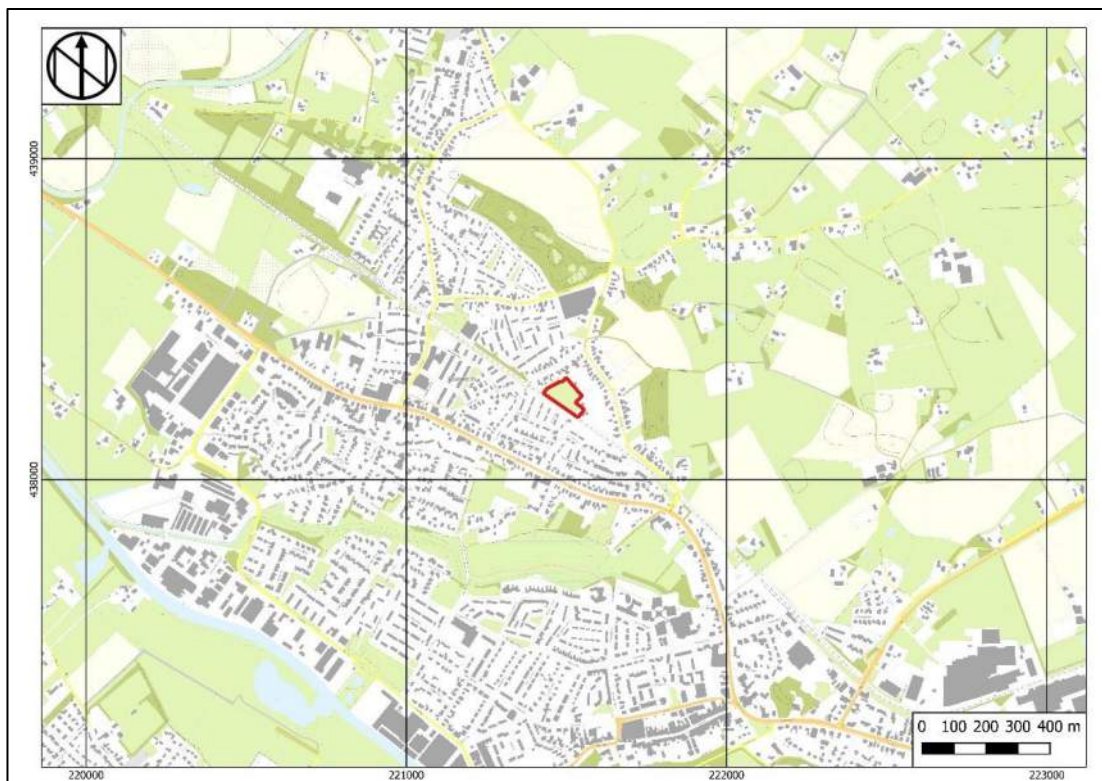
Wij wijzen erop dat het selectiebesluit van het bevoegd gezag af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (Erfgoedwet 1-7-2016, art. 5.10 en 5.11) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *‘Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister’*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de RCE te Amersfoort. Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Doetinchem (mw. G. Dutman) hiervan per direct in kennis te stellen.

1. Inleiding

1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor de Akkerstraat te Gaanderen, gemeente Doetinchem (zie Afbeelding 1). Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de geplande herontwikkeling van het gebied. Het plangebied heeft een omvang van circa 7.500 m² en ligt aan de oostkant van de bebouwde kom van het dorp. In het plangebied zullen 18 woningen inclusief boven- en ondergrondse infrastructuur gerealiseerd worden. Ook wordt er een wadi aangelegd. De diepte van de toekomstige bodemingrepen is nog niet bekend, maar zal naar verwachting minimaal 80 cm-mv bedragen voor vorstvrij funderen.



Afbeelding 1: Topografische kaart met het plangebied in het rode kader (PDOK).

Volgens het vigerende bestemmingsplan 'Parapluherziening Archeologie 2020' (vastgesteld 2021)¹ van gemeente Doetinchem ligt het plangebied binnen een zone met de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologische verwachting 3'. Voor deze zone geldt dat bij bodemingrepen met een omvang groter dan 250 m² waarbij bodemverstoringen tot dieper dan 0,4 m-mv plaats zullen vinden archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

Omdat de bodemingrepen naar verwachting de gemeentelijke vrijstellingsgrenzen zullen overschrijden is een archeologisch onderzoek uitgevoerd, bestaande uit een KNA-conform bureauonderzoek conform BRL SIKB protocol 4002 en een Verkennend en Karterend Booronderzoek conform BRL SIKB protocol 4003. De resultaten van het onderzoek zullen worden beoordeeld door het bevoegd gezag, gemeente Doetinchem, en diens adviseur, de regioarcheologen van Omgevingsdienst Achterhoek (ODA).

¹ Bestemmingsplan NL.IMRO.0222.R70B017A-0002, via <https://omgevingswet.overheid.nl/regels-op-de-kaart/>

1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het verkrijgen van inzicht in bekende en te verwachten archeologische waarden in en om het plangebied. Op basis van de verworven informatie wordt een archeologisch verwachtingsmodel voor de onderzoekslocatie opgesteld.

De volgende vragen zullen, indien mogelijk, beantwoord worden:

- Wat is de bodemopbouw en de vermoedelijke intactheid van het bodemprofiel binnen het plangebied?
- Kunnen er archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig zijn en zo ja welke en waar (welke diepte) en in welke vorm?

Het antwoord op deze vragen zal worden verwerkt in een archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied, waarbij aangegeven zal worden of een nader onderzoek door middel van boringen of proefsleuvenonderzoek nodig zal zijn of niet.

- Is aanvullend veldonderzoek door middel van boringen en/of proefsleuvenonderzoek noodzakelijk?

1.3 Werkwijze Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (protocol 4002 Bureauonderzoek KNA, versie 4.2) en bestaat uit de volgende onderdelen:

- Afbakenen Plan- en onderzoeksgebied, vermelden overheidsbeleid, vaststellen consequenties toekomstig gebruik (KNA LS01)
- beschrijving van het huidig gebruik (KNA LS02);
- beschrijving van de historische situatie en de mogelijke verstoringen KNA LS03);
- beschrijving van de bekende archeologische, ondergrondse bouwhistorische en aardwetenschappelijk kenmerken (KNA LS04);
- het opstellen van een specifieke verwachting en formulering onderzoeksstrategie (KNA LS05);
- het opstellen van een standaardrapport (KNA LS06).

Om tot een gefundeerd archeologisch verwachtingsmodel te komen is voor het onderzoek relevant bronnenmateriaal geraadpleegd. Door informatie uit verschillende invalshoeken samen te voegen ontstaat de mogelijkheid dwarsverbanden te leggen tussen de diverse brontypen en aan de hand hiervan een geïntegreerd archeologisch verwachtingsmodel op te stellen. De gegevens voor het bureauonderzoek zijn ontleend aan:

- Archis, het geautomatiseerde archeologische informatiesysteem voor Nederland
- geomorfologisch, geologische, bodemkundig, topografisch en historisch kaartmateriaal;
- Archeologische verwachtings- en advieskaart gemeente Doetinchem;
- archeologische rapporten en publicaties;
- Archeologie met beleid. Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio Achterhoek².

² Willemse & Kocken, 2012.

1.4 Beleidskaders

Rijksbeleid

In 1992 werd in Valletta door de Ministers van Cultuur van de bij de Raad van Europa aangesloten landen het 'Europees Verdrag inzake de bescherming van het Archeologisch Erfgoed', beter bekend onder de naam 'Verdrag van Malta', ondertekend. De Wet op de Archeologische Monumentenzorg is op 1 september 2007 in werking getreden. De nieuwe wet heeft zijn beslag gekregen via een wijziging van de Monumentenwet 1988, aanpassingen in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) en enkele andere wetten en met de invoering van de Wabo (2010). Met de nieuwe Wet op de Archeologische Monumentenzorg is het accent komen te liggen op het streven naar het behoud en beheer van archeologische waarden in de bodem (in situ) en het beperken van (de noodzaak van) archeologische opgravingen. Uitgangspunt van het nieuwe beleid is tevens het principe 'de verstoorder betaalt'. Bij het voorbereiden van werkzaamheden die het bodemarchief kunnen verstoren (zoals de aanleg van een weg, een nieuwe woonwijk, een bedrijventerrein), dient onderzocht te worden of daardoor archeologische resten verstoord kunnen worden. Als uit het onderzoek blijkt dat er archeologische waarden aanwezig zijn en deze niet ter plaatse behouden kunnen blijven, dan dient de initiatiefnemer van het werk de kosten te dragen die gepaard gaan met het opgraven en conserveren van de plaats. Met de introductie van de nieuwe wet zijn de kerntaken en bestuurlijke verantwoordelijkheden van gemeenten veranderd. Eén van de belangrijkste consequenties is, dat gemeenten een centrale rol is toegekend in de bescherming van archeologisch erfgoed. In de wet is bepaald, dat gemeenten door inzet van een planologisch instrumentarium het archeologisch belang dienen te waarborgen.

Bescherming van het archeologisch erfgoed kan onder meer vorm krijgen door in bestemmingsplannen regels ter bescherming van bekende en te verwachten archeologische waarden op te nemen. In de regelgeving is vastgelegd dat in het kader van een omgevingsvergunning van de aanvrager geëist kan worden dat hij een rapport overlegt waarin de archeologische waarde van het te verstoren terrein voldoende is vastgesteld. Voor de toetsing van archeologische waarden is een archeologisch bestel ontwikkeld, waarmee de archeologische waarde van een terrein bepaald kan worden door middel van een getrappt systeem van onderzoek. In het kader van het vrijstellingsbesluit volstaat in eerste instantie een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO-O).

Een gedeelte van de Monumentenwet 1988 is in 2016 opgegaan in de Erfgoedwet. De Erfgoedwet harmoniseert bestaande wet- en regelgeving, schrapt overbodige regels en legt de verantwoordelijkheid voor de bescherming van het cultureel erfgoed zoveel mogelijk bij het erfgoedveld zelf: musea, collectiebeheerders, archeologen, eigenaren en overheden. Een ander deel is opgaan in de Omgevingswet, welke op 1 januari 2024 in werking is getreden. De vuistregel voor de verdeling tussen de Erfgoedwet en de Omgevingswet is dat roerend cultureel erfgoed en de aanwijzing van rijksmonumenten in de Erfgoedwet staan, terwijl de aanwijzing van ruimtelijk cultureel erfgoed (stads- en dorpsgezichten en cultuurlandschappen) en de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet staan. De Erfgoedwet en Omgevingswet maken zo samen een integrale bescherming van het cultureel erfgoed mogelijk.

De gemeente Doetinchem beschikt nog niet over een definitief omgevingsplan zoals voorzien in de Omgevingswet. Tot die tijd worden alle bestemmingsplannen samengebracht in een tijdelijk omgevingsplan, een zogenaamd 'omgevingsplan-van-rechtswege'.³ Het omgevingsplan is gebaseerd op de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart. Volgens het vigerende omgevingsplan ligt het plangebied grotendeels binnen een zone met de dubbelbestemming "Waarde – Archeologische verwachting 3". Voor deze zones geldt dat bij bodemingrepen met een omvang groter dan 250 m² waarbij bodemverstoringen tot dieper dan 0,4 m-mv plaats zullen vinden archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

³ Informatiepunt Leefomgeving 2024.

Om de koppeling met de ruimtelijke ordening te maken, worden de verwachtingen van archeologische beleidskaarten (al dan niet aangevuld of gewijzigd door recenter archeologisch onderzoek) juridisch planologisch ingebed, zowel op provinciaal niveau in projectbesluiten, alsook op gemeentelijk niveau in omgevingsplannen. Met het inwerking treden van de Omgevingswet verkreeg iedere gemeente direct een omgevingsplan van rechtswege, dat bestaat uit een tijdelijk en een nieuw deel. Het tijdelijk deel van het omgevingsplan bestaat uit (ruimtelijke) regels uit verschillende vervallen instrumenten, zoals bestemmingsplannen en rijksregels over activiteiten (aangeduid als de bruidsschat). Het nieuwe deel van het omgevingsplan is eerst nog leeg, met uitzondering van eventuele voorbereidingsbesluiten op basis van het overgangsrecht. De regels in het nieuwe deel komen deels tot stand door bestaande regels uit het tijdelijk deel om te zetten naar het nieuwe deel. Daarnaast neemt de gemeente in het nieuwe deel nieuwe regels op voor ruimtelijke ontwikkelingen en beleid. Het wijzigingen/vaststellen van het nieuwe deel van het omgevingsplan kan ook thematisch gebeuren. Deze overgangsfase duurt tot eind 2031.⁴

Provinciaal Beleid

Sinds 2019 neemt de provincie Gelderland deel aan het Programma Erfgoed Deal dat tot doel heeft de relatie tussen erfgoed en de inrichting van de leefomgeving te versterken teneinde een waardevolle leefomgeving te creëren en behouden. Dit zal worden gerealiseerd door het behoud en gebruik van (o.a. archeologisch) erfgoed te integreren in de grote ruimtelijke transitieopgaven klimaatadaptatie, energietransitie en duurzaamheid, alsmede stedelijke groei en krimp. Als ondersteunende lijn bevat dit programma tevens het onderwerp 'Erfgoed als basis voor omgevingsvisies'.⁵ Het uitvoeringsprogramma wordt halfjaarlijks vastgesteld na selectie van relevante ingediende projecten.⁶ Het Programma is recentelijk verlengd tot en met 2025, waarbij het Rijk uit de middelen van het onderzoeksplatform archeologie jaarlijks € 500.000 extra beschikbaar stelt specifiek bestemd voor projecten op het terrein van archeologie en ruimtelijke transities.⁷

De archeoregio laat zich op het regionale niveau van Oost-Gelderland onderverdelen in vijf subgebieden op basis van de geomorfologische gesteldheid:⁸

- het plateau van Winterswijk (subregio 1)
- het stuwwallandschap van Montferland (subregio 2)
- het vlakke midden, het centrale dekzandlandschap (subregio 3)
- het stuwwal- en dekzandlandschap van het stroomgebied van de Berkel (subregio 4)
- het rivierenlandschap van de Oer-Rijn, de Oude IJssel en IJssel (subregio 5)

Het archeologisch beleidskader deelt Gelderland op in drie soorten archeologische gebieden:

- A-gebieden: de Gelderse parels;
- B-gebieden: de archeologische ruwe diamanten en
- C-gebieden: de rest van Gelderland.

In de A-gebieden stuurt de provincie via onderhandeling en indien mogelijk via samenwerking, actief op bescherming, behoud door ontwikkeling en verantwoord onderzoek. In de B-gebieden laat de provincie de verantwoordelijkheid voor bescherming, behoud door ontwikkeling en verantwoord onderzoek in principe over aan de gemeente. De provincie neemt daarbij een stimulerende, faciliterende en adviserende rol in. In de C-gebieden ligt de verantwoordelijkheid voor de archeologie volledig bij de gemeente.

⁴ plo.nl/regelgeving/instrumenten/omgevingsplan/omgevingsplan-rechtswege.

⁵ Ministerie van OCW (ed.) s.a. (ca. 2019) a-c.

⁶ Zie voor het lopende uitvoeringsprogramma Stuurgroep Erfgoed Deal (ed.) 2022; 2023.

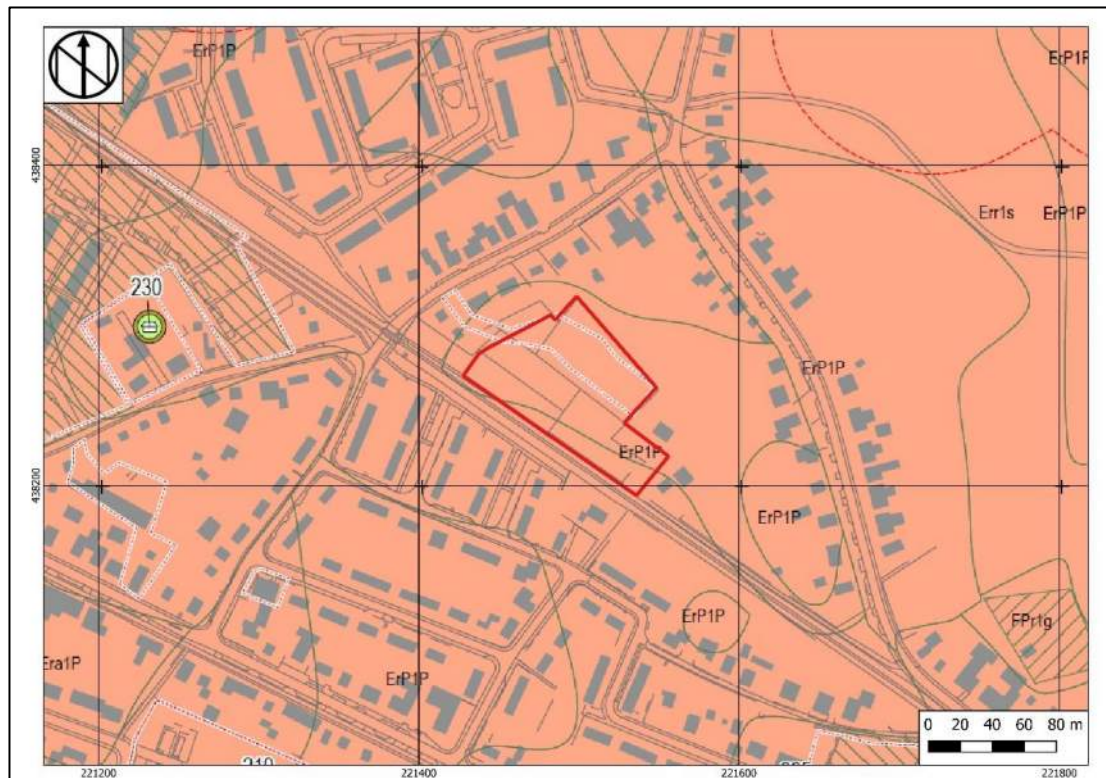
⁷ Nieuwsbericht, geraadpleegd via erfgoeddeal.nl/actueel/nieuws/2022/11/10/erfgoed-deal-verlengd-tot-einde-2025.

⁸ Evaluatie lopend programma: Briene et al. 2023.

⁸ www.gelderland.nl/4/Home/Kennisagenda-archeologieOostGelderland.html.

Gemeentelijk beleid

Gemeente Doetinchem beschikt over eigen archeologiebeleid. Er is een vastgestelde archeologische beleidsadvieskaart⁹ uit 2020, die gebruikt wordt als toetsingskader voor de archeologische verwachting. Volgens de archeologische beleidskaart (zie Afbeelding 2) ligt het plangebied in een zone met een hoge verwachting (AWV-categorie 5), met waarschijnlijk een goede conservering. Er is sprake van een hoge verwachting voor alle perioden, en archeologische resten worden afgedekt door een meer dan 50 centimeter dikke conserverende laag (profieltype 1).



Afbeelding 2: Archeologische beleidskaart Doetinchem met het plangebied in het rode kader (Willemse et al. 2019).

⁹ Willemse et al. 2019.

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
 Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

1.5 Administratieve gegevens

Tabel 1: Gegevens projectgebied

Opdrachtgever	Buro Ontwerp & Omgeving	
Uitvoerder, beheer en plaats documentatie	Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem	
Bevoegd gezag	Gemeente Doetinchem (mw. G. Dutman)	
Toetser namens bevoegd gezag	Regioarcheologen van de ODA	
Provincie, gemeente, plaats	Gelderland, Doetinchem, Gaanderen	
Toponiem, adres	Plangebied Akkerstraat	
RD-coördinaten		X, Y plangebied
	N	221.498 / 438.317
	O	221.547 / 438.262
	Z	221.535 / 438.194
	W	221.428 / 438.269
Centrumcoördinaat		221.497 / 438.262
Hoogte	15,88 – 16,99 m+NAP	
Kadastrale gegevens	Kadastrale gemeente Ambt-Doetinchem, sectie I, percelen 5657, 5658, 6100, 6101, 6667	
CIS code/Archis onderzoekmeldingsnummer	5679870100	
Oppervlakte plangebied	Circa 7.500 m ²	
Bodemtype (extrapolatie)	pZn21 Zb30	Goorerdgrond; leemarm en zwak lemig fijn zand Vorstvaaggronden; grof zand
Geomorfologie (extrapolatie)	14B58 11B53yc	Landduin Dekzandrug, al dan niet met oud-bouwlanddek
Geologie	BX3	Rivierduinzand (Fm. van Bortel, Lp. van Delwijnen)
Grondwatertrap (extrapolatie)	VIIId VIIId	GHG 80-140 cm-mv, GLG >180 cm-mv GHG >140 cm-mv, GLG >180 cm-mv
Huidig grondgebruik	Grasland	
Toekomstig grondgebruik	Bebouwing en wadi	
Periode	Laat-Paleolithicum t/m Nieuwe Tijd	

2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel

2.1 Landschapsgenese

Geologie¹⁰

Het plangebied is gelegen in de nabijheid van de Oude IJssel en maakte deel uit van een reliëfrijk rivierduinlandschap. Tijdens de laatste IJstijd, het Weichselien (ca. 115.000-11.755 jaar geleden) bereikte het landijs Nederland niet. Wel heerste er een koud en droog toendra-achtig klimaat, waardoor weinig vegetatie kon groeien. Tot in het Weichselien maakt de omgeving van het plangebied deel uit van de stroomgebied van de Rijn, die via het IJsseldal richting het noorden stroomde. Door het koude klimaat hebben rivieren gedurende het grootste deel van het Weichselien een vlechtend rivierpatroon met meerdere smalle geulen die door een breed riviervlakte stromen, het Pleniglaciaal terras of Laagterras. In deze periode worden door de rivieren met name grof zandige en grindige beddingafzettingen afgezet, die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye. Halverwege de laatste ijstijd (rond 50.000 jaar geleden) verlegde de Rijn geleidelijk zijn voornaamste loop van het IJsseldal naar het Gelderse Poort-gebied en de Betuwe (noordelijk langs Nijmegen), en door het dal van de Niers (zuidelijk langs Nijmegen). Tegen het begin van het Holoceen (ca. 11.755 jaar geleden) was de Oude IJssel al veranderd in een relatief onbeduidende waterloop.

In het warmere Allerød interstadiaal (ca. 13.675 tot 12.745 jaar geleden) was het klimaat verbeterd en had de Rijn in het gebied van de gemeenten Montferland en Doetinchem een meanderend rivierpatroon met enkele brede, zich insnijdende geulen. Door insnijding van de rivier ontstond een lagere dalvlakte geflankeerd door een hoger gelegen fluviatiel terras. Het laagterras overstroomde alleen nog bij hoge waterstanden, waarbij op de terrasafzettingen aan het eind van het Weichselien en het begin van het Holoceen een blauwgrijze kleilaag afgezet, dat gerekend wordt tot de Laag van Wijchen uit de Formatie van Kreftenheye.

Tijdens de Late Dryas stadiaal (ca. 12.745 tot 11.755) aan het eind van het Weichselien koelde het klimaat tijdelijk weer af en hadden de rivieren weer een vlechtende rivierpatroon. Tijdens winter en bij lage waterstanden vielen de rivierbeddingen droog. De overwegend zuidwestenwind stond loodrecht op deze beddingen en verstoof hieruit matig grof zand, wat op de hogere rivierterrassen naast de bedding werd afgezet. Hierdoor ontstond langs de noordoostoever van de Oude IJssel tussen (Doesburg) Langerak, Doetinchem, Oosseld en Terborg een reeks rivierduinen. De rivierduinen liggen vrijwel overal op de Laag van Wijchen (hoogvloedleem), die is ontstaan als een soort komafzetting van laat-pleistocene rivieren. De rivierduinzanden worden gerekend tot het Laagpakket van Delwijnen van de Formatie van Boxtel.

Volgens de Geologische kaart van Nederland¹¹ (niet afgebeeld) bestaat de natuurlijke ondergrond ter hoogte van het plangebied uit rivierduinzand uit het Laagpakket van Delwijnen van de Formatie van Boxtel (BX3).

Geomorfologie en bodem

Op de geomorfologische kaart¹² (zie Afbeelding 3) wegens de ligging binnen de bebouwde kom niet gekarteerd. In de omgeving komen landduinen (14B58) en een dekzandrug, al dan niet met oud-bouwlanddek (11B53yc) voor.

De aardkundige kaart van gemeente Doetinchem¹³ (zie Afbeelding 4) geeft een meer gedetailleerd beeld. Op de gemeentelijke aardkundige kaart is sprake van een dik plaggendek (code 24), met daaronder het dekzand- en rivierduinlandschap. Waarschijnlijk is er sprake van

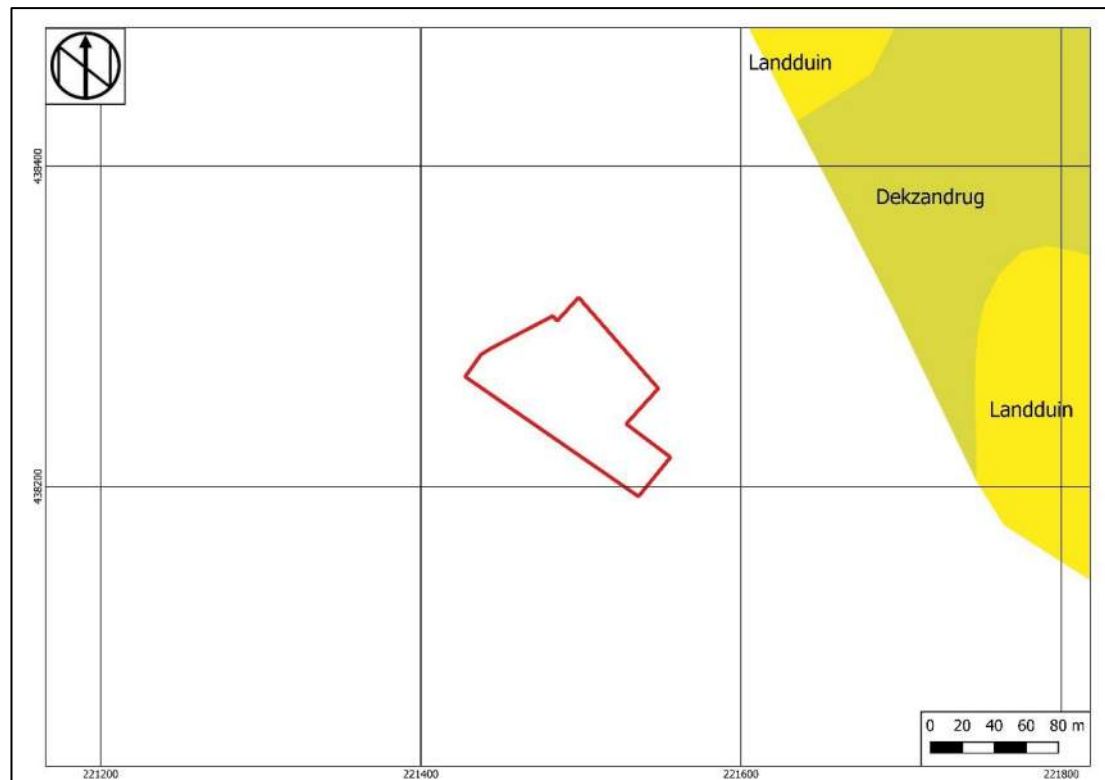
¹⁰ Berendsen 2005; 2008; Willemse et al. 2019.

¹¹ Geologische kaart 2021, via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart>

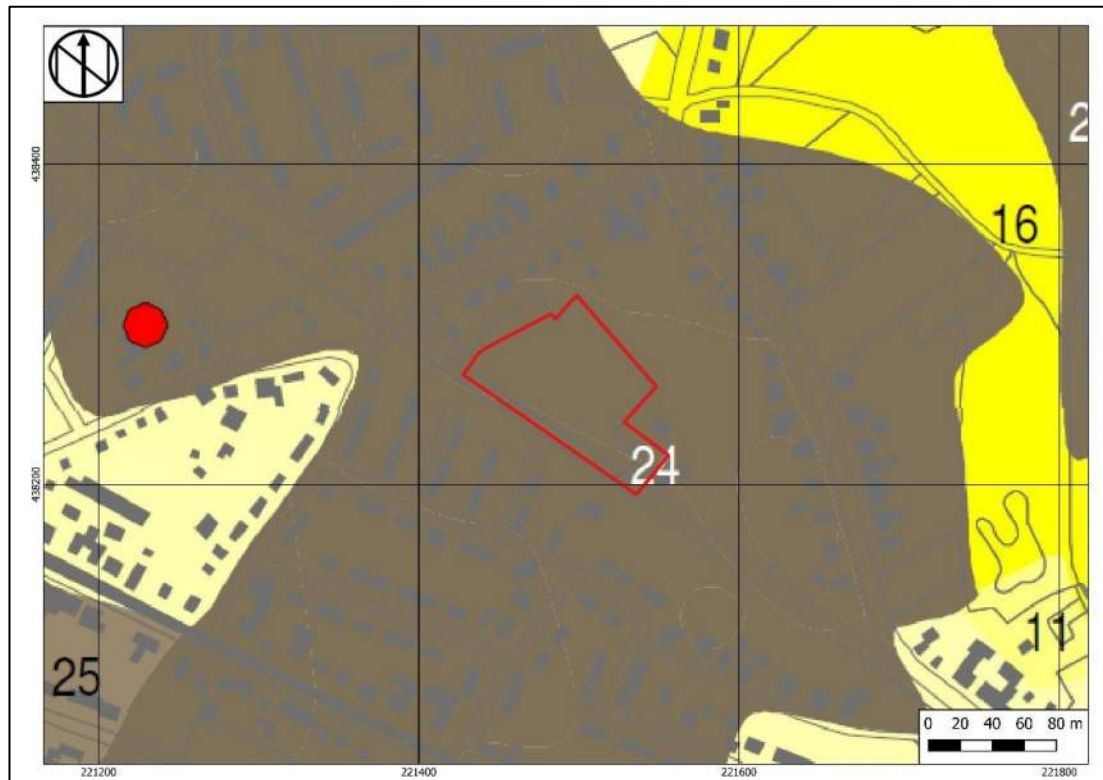
¹² BRO geomorfologie 2023-01, via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart>

¹³ Willemse et al. 2019, kaartbijlage 1.

een stuifzandrug of een hoge rivierterrasrest met stuifzand. Het plaggendek is geleidelijk gevormd als gevolg van plaggenbemesting vanaf de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd. Bij plaggenbemesting wordt op het landbouwgrond potstalmest vermengd met gras- of heide plaggen opgebracht om het land meer vruchtbaar te maken. Hierdoor ontstaat geleidelijk een meer dan 50 cm dikke eerdlaag (hoge zwarte/bruine enkeerdgrond). door de aanwezigheid van de dikke afdekkende eerdlaag kunnen de daaronder gelegen oorspronkelijke bodem en eventuele archeologische resten goed geconserveerd zijn gebleven.



Afbeelding 3: Geomorfologische kaart met het plangebied in het rode kader (bron: DINoloket).



Afbeelding 4: Aardkundige kaart gemeente Doetinchem met het plangebied in het rode kader (bron: Willemse et al. 2019, kaartbijlage 1). 24 (donkerbruin) = dik plaggendek

Bodem

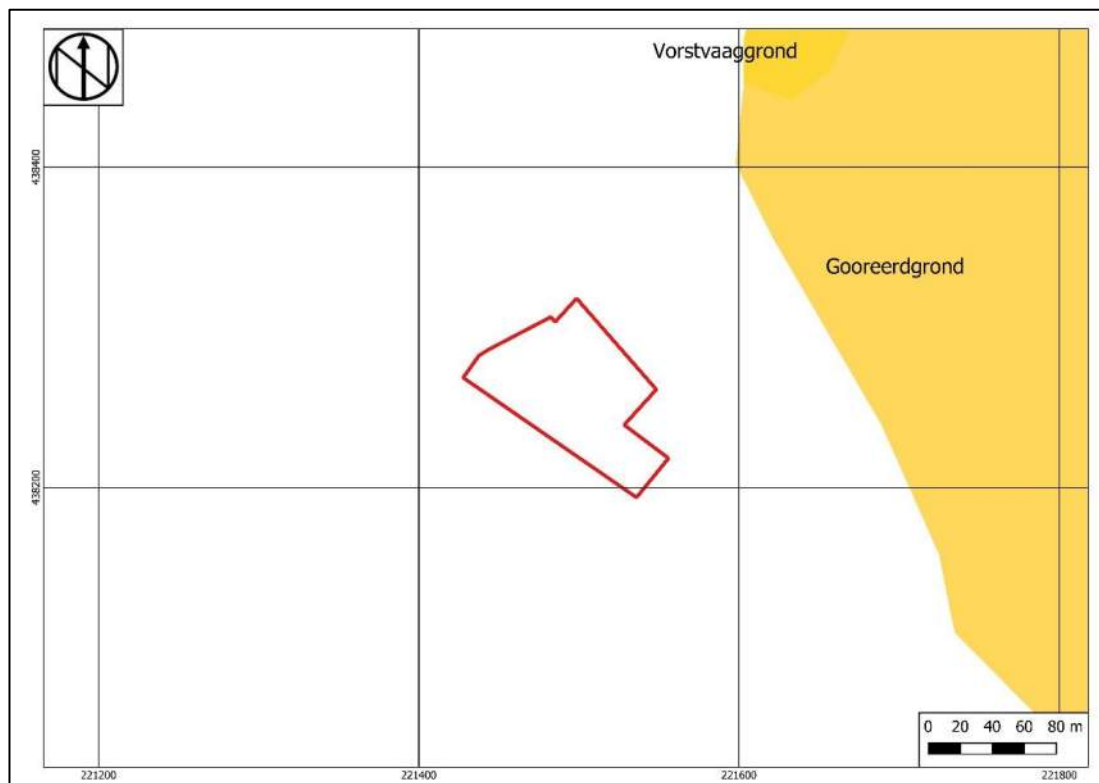
Op bodemkaart van Nederland¹⁴ (zie Afbeelding 5) is het plangebied eveneens niet gekarteerd. In de omgeving van het plangebied komen gooreerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand (pZn21) en vorstvaaggronden in grof zand (Zb30) voor. Op basis van de gemeentelijke aardkundige kaart ook rekening gehouden worden met de mogelijke aanwezigheid van hoge (bruine) enkeerdgronden voorkomen vanwege de verwachting van een dik plaggendek.

In 1956 is voor het grondgebied van gemeente Doetinchem een detailbodemkaart gemaakt (zie Afbeelding 6).¹⁵ Op deze bodemkaart valt het plangebied binnen zwak lemige en lemige enkgronden met een mestlaag van meer dan 75 centimeter dikte. Langs de zuidelijke grens zijn deze gronden vrij droog, met grondwaterschijnselen op meer dan 25 cm-mv (EI5). In de rest van het plangebied zijn de gronden vochthoudend, met grondwaterschijnselen tussen 75 en 125 cm-mv (EI6).

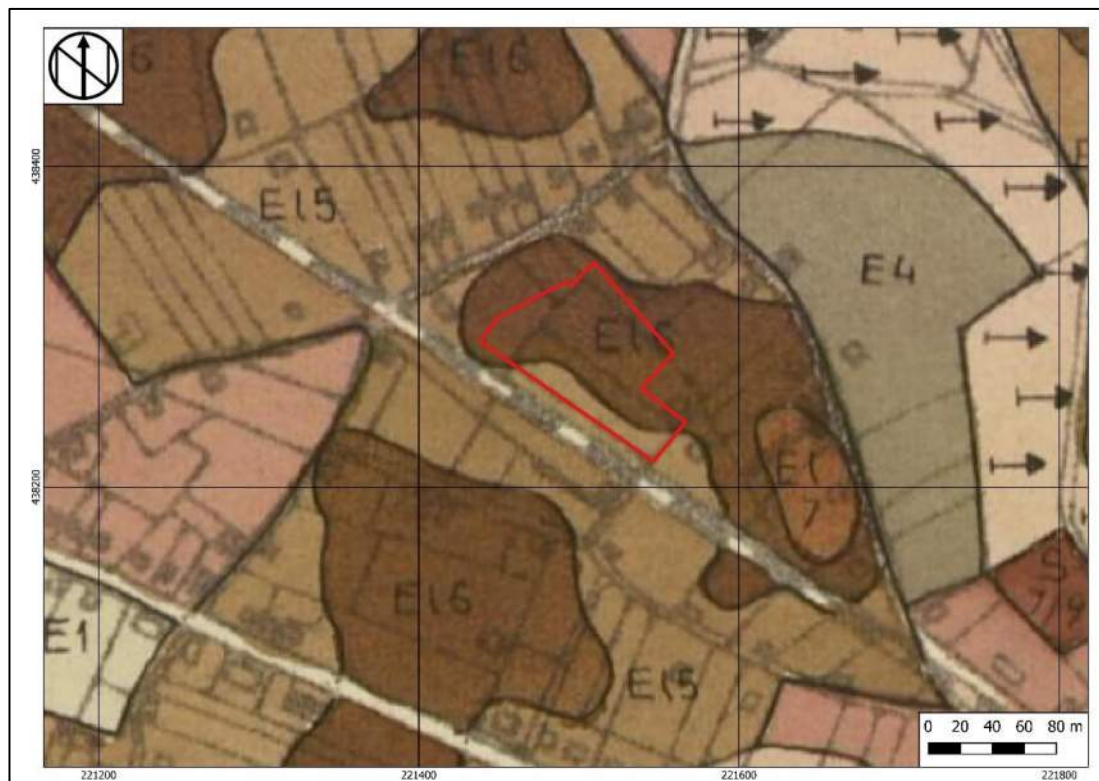
¹⁴ BRO Bodemkaart 2023-01, via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart>

¹⁵ Schans en Vleeshouwer 1956, bijlage 2.

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186



Afbeelding 5: Bodemkaart met het plangebied in het rode kader (bron: DINOloket).



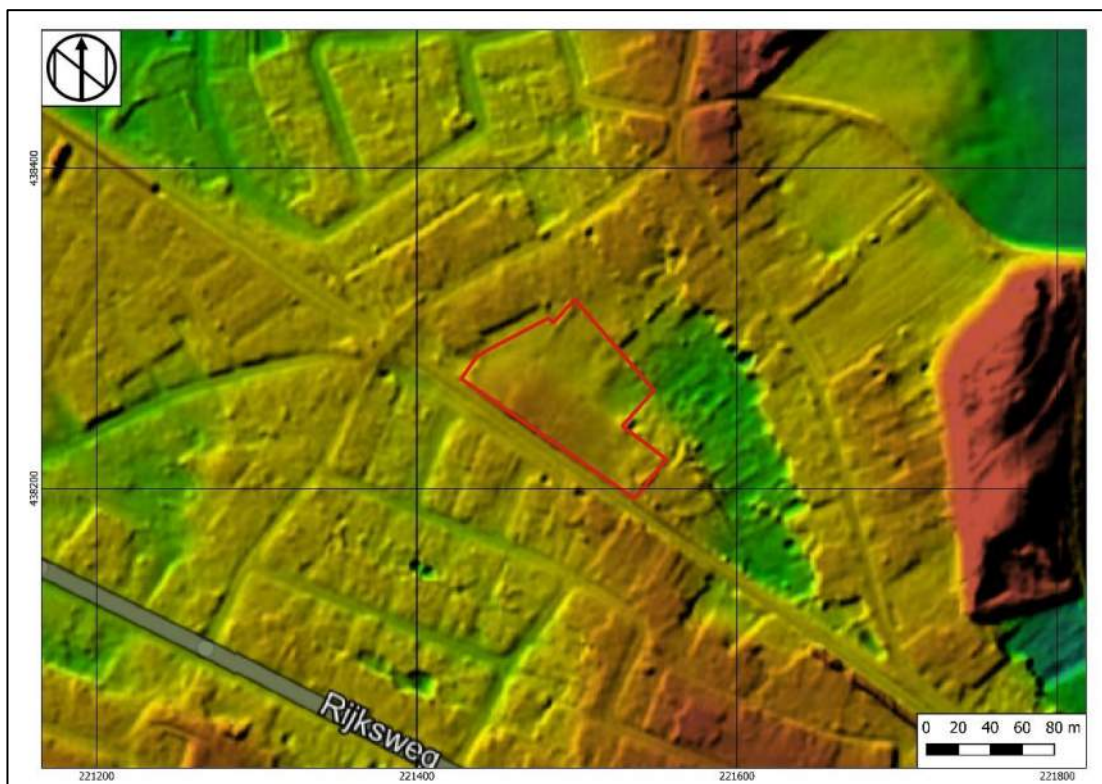
Afbeelding 6: Uitsnede uit de detailbodemkaart van Doetinchem met het plangebied in het rode kader (Schans en Vleeshouwer 1956, bijlage 2). Legenda zie lopende tekst.

Grondwater

Op de Grondwatertrappenkaart¹⁶ is de grondwaterstand niet gekarteerd. In de omgeving is sprake van grondwatertrappen VIId en VIIId. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG, winter) ligt bij trap VIId tussen 80 en 140 cm-mv en bij trap VIIId dieper dan 140 cm-mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG, zomer) ligt bij beide trappen dieper dan 180 cm-mv. Binnen het plangebied wordt vanwege de bebouwde kom echter geen natuurlijke grondwaterstand meer verwacht.

Hoogte

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland¹⁷ (zie Afbeelding 7) ligt het maaiveld in het laagste deel van het plangebied op circa 15,88 m+NAP en het maaiveld op het hoogste deel op 16,99 m+NAP. Zowel de hogere als de lagere delen sluiten aan op de directe omgeving.



Afbeelding 7: Actueel Hoogtebestand Nederland met het plangebied in het rode kader (bron: AHN4 DTM hillshade kleur).

Milieu- en geotechnische gegevens

Omdat de beoogde ontwikkeling nog in ontwerpfase is, zijn voor het plangebied nog geen (recente) rapporten van milieutechnische onderzoeken voorhanden. Bij de Omgevingsrapportage van provincie Gelderland¹⁸ zijn voor het plangebied twee meldingen bekend: AA022202685 en AA022201998. De eerste melding gaat over een historisch onderzoek, verder is er geen milieukundige informatie opgenomen. De tweede melding geeft aan dat er geen sprake is van verontreiniging en dat er voldoende onderzocht is.

¹⁶ BRO Grondwaterspiegeldiepte 2023-02, via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart>

¹⁷ AHN4 DTM, via <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>

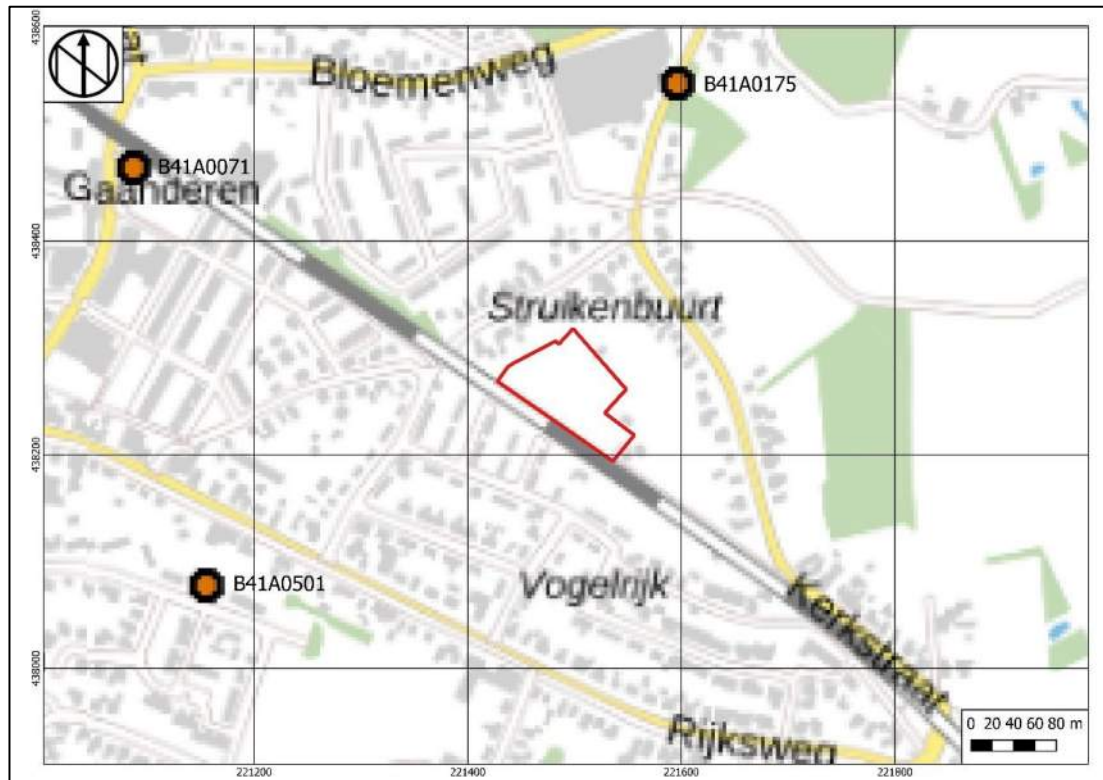
¹⁸ <https:// gelderland.nazca4u.nl/rapportage/>

In het Dinoloket¹⁹ (zie Afbeelding 7) staan in de omgeving van het plangebied de volgende drie boringen geregistreerd:

- Boring B41A0175 op 310 meter ten noorden: het gehele profiel (einde boring op 480 cm-mv) bestaat uit niet nader omschreven zand. Tussen 390 en 400 cm-mv is een leemlaag aangetroffen.
- Boring B41A0501 op 385 meter ten zuidwesten: tot 480 cm-mv matig fijn zand, waarvan de top tot 45 cm-mv matig humeus is. Tussen 230 en 240 cm-mv komt een leemlaagje in dit zandpakket voor. Vanaf 480 tot 560 cm-mv is het zand matig grof. Daaronder komt tot het einde van de boring op 600 cm-mv weer fijn zand voor.
- Boring B41A0071 op 460 meter ten noordwesten: de eerste 70 cm-mv is als een antropogeen esdek uit zand beschreven. Daaronder komt tot 450 cm-mv zwak siltig zand van de Formatie van Boxtel voor, dat niet nader gespecificeerd is. Vanaf 450 cm-mv behoren de zandafzettingen tot de Formatie van Kreftenheye en zijn ze afwisselend wel of niet grindig, soms aangeduid als fijn en aan de basis van het boorprofiel als grof. De boring is tot 17 m-mv doorgezet.

Bij de eerste twee boringen is de lithostratigrafie niet beschreven, maar op basis van de bekende gegevens kan aangenomen worden dat het gaat om afzettingen van de Formatie van Boxtel. Het is onduidelijk of het gaat om rivierduinzand (Laagpakket van Delwijnen) of om dekzand (Laagpakket van Wierden).

¹⁹ www.dinoloket.nl



Afbeelding 8: Overzichtskartaal met geologische boringen met het plangebied in het rode kader (bron: dinoloket.nl).

2.2 Historische ontwikkeling plangebied

Het plangebied wordt op historische kaarten als volgt weergegeven:

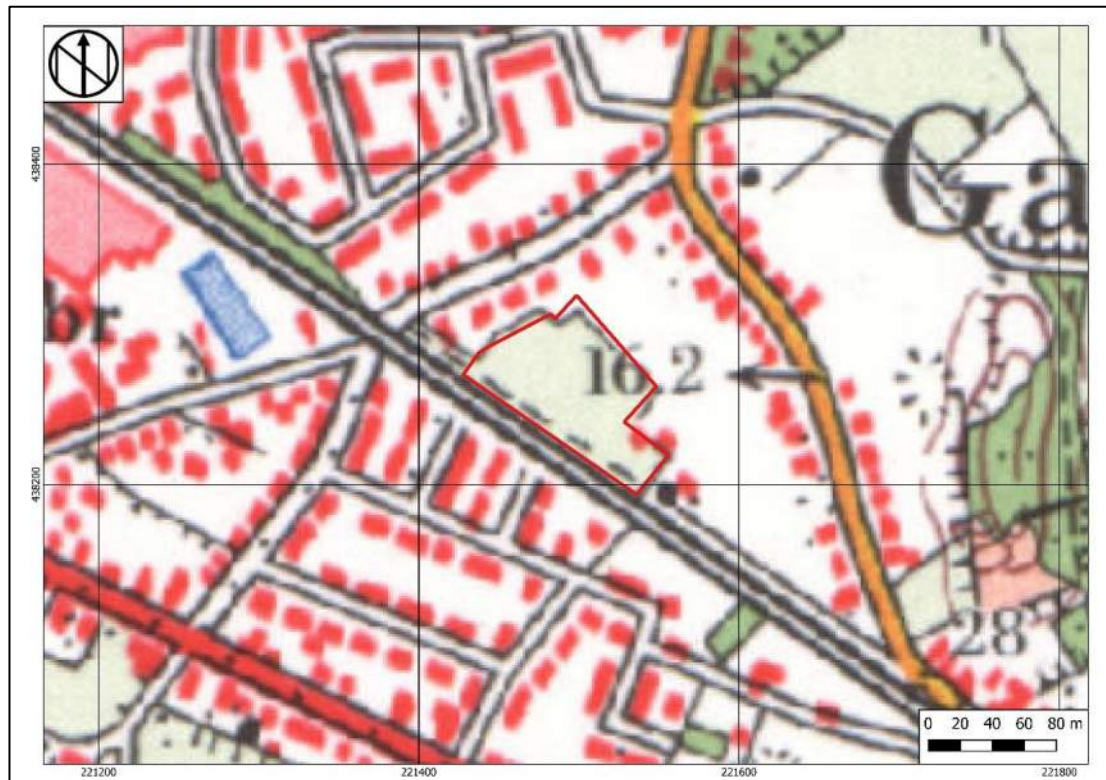
- Op de kadastrale minuut van 1811-1832 (zie Afbeelding 9) ligt het plangebied op enkele percelen bouwland. Overeenkomstig de huidige infrastructuur zijn enkele wegen/paden al aanwezig in de omgeving.
- Op de kaart van 1883 (zie Afbeelding 10) is de spoorlijn direct ten zuiden van het plangebied voor eerst zichtbaar. Deze spoorlijn, Zevenaar – Winterswijk, is sinds 1885 in gebruik.
- In het plangebied zelf veranderd niks. In de omgeving wordt in de loop der tijd wel bebouwing gerealiseerd.
- Op de kaart van 1975 (zie Afbeelding 11) is de huidige situatie voor het eerst zichtbaar; het plangebied is niet langer in gebruik als bouwland maar als grasveld in de daaromheen aangelegde woonwijk.



Afbeelding 9: Gedigitaliseerde kadastrale minuut 1811-1832 met het plangebied in het rode kader (bron: <https://hisgis.nl/projecten/gelderland/>). Donkerbruin = bouwland, geel = wegen/paden



Afbeelding 10: Bonneblad van 1883 met het plangebied in het rode kader (topotijdreis.nl).



Afbeelding 11: Topografische kaart van 1975 het met plangebied in het rode kader (topotijdreis.nl).

Tweede wereldoorlog

Op de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME)²⁰ heeft het plangebied een algemene verwachting voor resten van kleinere objecten en structuren zoals crashlocaties, veldgraven en onderduikholen. De trefkans op dit soort resten is over het algemeen laag. Bij het verliesregister zijn in de omgeving van het plangebied geen vliegtuigcrashes bekend.²¹ In de omgeving van het plangebied zijn geen inslagen van V1- en V2-wapens bekend.²²

2.3 Archeologische waarden

Een deel van het plangebied is eerder onderzocht. In de omgeving van het plangebied zijn in Archis3 daarnaast de volgende archeologische onderzoeken en vondstmeldingen geregistreerd (zie Afbeelding 12):

- 2363883100: een bureauonderzoek voor een groot gebied, uitgevoerd door Arcadis in 2009 ten behoeve van de hoogspanningsverbinding 380kV. Dit onderzoek geeft geen gedetailleerde informatie en is derhalve niet opgenomen.
- 2257254100: een booronderzoek, uitgevoerd door Synthegra in 2009.²³ Tijdens het booronderzoek zijn 6 boringen gezet, binnen wat het noordelijk deel van het huidige plangebied is (zie Afbeelding 13). Tot 50 à 80 cm-mv komt een plaggendeek voor, dat geleidelijk overgaat in de C-horizont, bestaande uit dekzand. Resten van een podzol-dan wel vorstvaaggrond ontbreken; het oorspronkelijk profiel is waarschijnlijk door ploegen in het plaggendeek opgenomen. Archeologische indicatoren ontbreken. Synthegra heeft geadviseerd om geen vervolgonderzoek uit te voeren.

²⁰ <https://www.ikme.nl/ikmekkaart.html>

²¹ <https://www.verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl/>

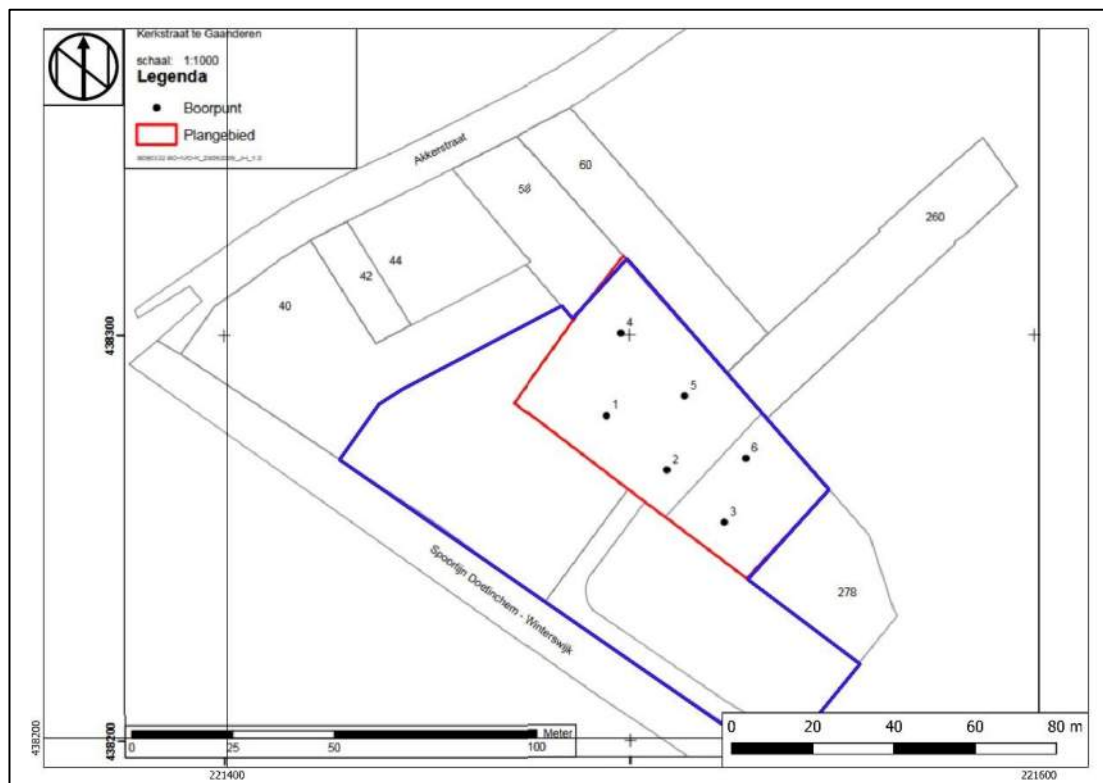
²² www.vergeltungswaffen.nl/

²³ Nillesen, 2009

- 2264058100: op 230 meter ten zuidwesten heeft RAAP in 2009 een bureauonderzoek uitgevoerd. Over dit onderzoek is geen verdere informatie beschikbaar in Archis3.
- 2116913100: op 270 meter ten westen heeft RAAP in 2006 een booronderzoek uitgevoerd. Over dit onderzoek is geen verdere informatie beschikbaar in Archis3.
- 2058391100: op 225 meter ten westen ligt een groter onderzoeksgebied waarvoor RAAP in 2003 een booronderzoek heeft uitgevoerd. De rapportage is niet beschikbaar, maar uit de informatie in Archis3 blijkt dat er in een vermoedelijke oude akkerlaag diverse indicatoren aangetroffen zijn. Mogelijk is hier sprake van een nederzettingsterrein uit de Late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen. Omdat bij de nieuwbouw gebruik gemaakt zou worden van schroefpalen na ophoging van het terrein, was vervolgonderzoek niet noodzakelijk.



Afbeelding 12: Overzichtskartaal met onderzoeksmeldingen met het plangebied in het rode kader (bron: Archis3).



Afbeelding 13: Boorpuntenkaart Synthegra met daarop in blauw het huidige plangebied geprojecteerd (bewerkt naar: Nillesen, 2009).

2.4 Archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de bekende geologische, landschappelijke, aardkundige, archeologische en historische gegevens in en rond het plangebied kan de archeologische verwachting worden bepaald.

Op basis van de resultaten van het booronderzoek van Synthegra wordt binnen het plangebied een plaggendek van 50 à 80 centimeter dikte op dekzand (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden) verwacht. Tijdens het onderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op een vindplaats. Door de aanwezigheid van de dikke plaggendek kunnen eventuele oudere archeologische resten in de daaronder gelegen oorspronkelijke bodem goed beschermd zijn gebleven tegen bodemverstoringen van agrarische activiteiten (ploegen etc.); volgens het onderzoek van Sythegra is er geen sprake van (resten van) bodemvorming en is de top van de natuurlijke ondergrond opgenomen in het plaggendek. De laagovergang tussen het plaggendek en de C-horizont is geleidelijk, wat erop duidt dat deze vermenging al lang geleden heeft plaatsgevonden.

Van oudsher vormen de hogere droge delen van het landschap in de nabijheid van water, zoals de hogere rivierterrasresten, dekzandruggen en rivierduinen, gunstige vestigingslocaties voor zowel jagers-verzamelaars vanaf het Laat-Paleolithicum als voor landbouwsamenlevingen vanaf het Neolithicum. Deze hogere delen van het landschap hebben daarom een hoge archeologische verwachting. De lagere landschappelijke delen zoals dekzand-/rivierterrasvlaktes en -laagtes vormen daarentegen vanwege de natte en drassige bodemomstandigheden onaantrekkelijke vestigingslocaties en hebben een lage archeologische verwachting. In het plangebied worden deze lage landschappelijke delen niet verwacht. De rivierduinwellingen nemen in het landschap een middenpositie in. Omdat in de omgeving hogere rivierterrasresten voorkomen die een gunstigere vestigingslocatie vormen, hebben de middelhoge rivierduinwellingen een middelhoge archeologische verwachting. Op

basis van Archis3 is ten westen van het plangebied mogelijk sprake van een nederzettinglocatie uit de Late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen.

Op basis van het historisch cartografisch onderzoek heeft het plangebied vanaf minstens het begin van de 19^e eeuw een agrarische functie (bouwland) gekend en is het plangebied tot op heden onbebouwd gebleven. De spoorlijn Zevenaar-Winterswijk is in 1885 in gebruik genomen en vormt de zuidelijke grens van het plangebied. Toen de woonwijk gerealiseerd werd, werd het landgebruik in het plangebied gewijzigd naar grasland. De kans op de aanwezigheid van bouwhistorische waarden uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd wordt daarom laag ingeschat.

De gespecificeerde verwachting voor het plangebied is opgenomen in Tabel 2. Indien in het plangebied archeologische resten aanwezig zijn, dan worden resten uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd in of direct onder de bouwvoor verwacht en in het plaggendek. Eventuele oudere resten vanaf het Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen worden onder het plaggendek verwacht in de top van het dekzand (C-horizont).

Tabel 2: Archeologische verwachting plangebied

Periode	Verwachting	Verwachte vindplaatstypen	Verwachte grondlaag (diepte)
Tweede Wereldoorlog	Laag	Resten van kleinere objecten en structuren zoals crashlocaties, veldgraven en onderduikholen	In of direct onder de bouwvoor
Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd	Laag	Resten van boerderijerven, infrastructuur	In of direct onder de bouwvoor, eventueel in de plaggendek
	Hoog	Resten van agrarische activiteiten, perceelsgreppels	
Romeinse Tijd - Vroege Middeleeuwen	Hoog	Nederzettingsterreinen, grafvelden, resten van ijzerbewerking, rituele dumps, meilers	Direct onder de plaggendek in de top van de C-horizont (dekzand)
Bronstijd – IJzertijd	Hoog	Nederzettingsterreinen, urnenvelden resten van ijzerbewerking, meilers, rituele dumps	Direct onder de plaggendek in de top van de C-horizont (dekzand)
Paleolithicum-Neolithicum	Hoog	Jacht-/basiskampen, haardplaatsen/haardkuilen, vuursteenstrooiingen Vanaf Neolithicum: Nederzettingsterreinen, begravingen, rituele dumps	Direct onder de plaggendek in de top van de C-horizont (dekzand)

Gaafheid en conservering

In het karterend booronderzoek van Synthegra wordt geconcludeerd dat er in het noordelijk deel van het plangebied sprake is van een plaggendek met een dikte van 50 tot 80 centimeter. De overgang naar de C-horizont is geleidelijk, maar er wordt gesteld dat de top van de natuurlijke afzettingen door ploegen opgenomen is het plaggendek. Enerzijds zal het plaggendek beschermd hebben tegen bodemverstoringen, anderzijds heeft ploegen in het verleden geleid tot verstoring van de top van de C-horizont.

Organische resten en bot zullen door de droge en zure bodemomstandigheden (zandgrond, Grondwatertrap VIId/VIIId) matig tot slecht geconserveerd zijn gebleven. Andere typen indicatoren zoals aardewerk, bewerkt vuursteen en houtskool zijn waarschijnlijk goed geconserveerd.

3 Verkennend en Karterend Booronderzoek

3.1 Methode

Het verkennend en karterend booronderzoek is op 30 januari 2025 uitgevoerd door E.E.A. van der Kuijl (senior KNA archeoloog / senior KNA prospector) conform de eisen van de KNA versie 4.2, BRL SIKB 4003 en het vooraf opgestelde Plan van Aanpak.²⁴

In totaal zijn verspreid door het plangebied vijf (5) verkennende boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 12 centimeter. Omdat in de boringen sprake was van een intact bodemprofiel is directe opgeschaald naar de karterende fase, waarbij nog eens vier (4) extra karterende boringen zijn gezet met een edelmanboor met een diameter van 12 centimeter. De boringen zijn conform het Plan van Aanpak verspreid door het plangebied gezet in een verspringend driehoeksgrid. De X- en Y-coördinaten van de boringen zijn ingemeten met behulp van een GPS. De maaiveldhoogte van de boorpunten is afgeleid van het AHN4. De boringen zijn doorgezet tot minimaal 25 cm in de natuurlijke ondergrond (maximale boordiepte 150 cm-mv in boring 2 en 5).

Het opgeboorde sediment is in het veld bodemkundig beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker en Schelling (1989). Alle bodemlagen zijn droog gezeefd over een metalen zeef met een maaswijdte van 4 mm en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot etc.

3.2 Resultaten

Voor de ligging van de boorpunten wordt verwezen naar Bijlage 2. De resultaten van de boringen (de boorbeschrijvingen) zijn separaat opgenomen in Bijlage 3. Impressies van het plangebied ten tijde van het veldwerk zijn opgenomen in Bijlage 5.

Beantwoording onderzoeksvragen

Op grond van de onderzoeksresultaten kunnen de vragen uit het Plan van Aanpak als volgt beantwoord worden:

1. Wat is de bodemopbouw binnen het plangebied?

In het plangebied is sprake van een uniforme bodemopbouw. Onder een subrecente bouwvoor met een geringe bijmenging aan beton en baksteenpuin is sprake van een bruine eerdlaag op een ouder plaggendek. Het plaggendek gaat geleidelijk over in fijn dekzand van de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden. De top van de eerdlaag (A1-horizont) is aangetroffen op dieptes variërend van 30 cm-mv (boring 2, 8 en 9) tot maximaal 40 cm-mv (boring 6). De top van het plaggendek (A2-horizont) is aangetroffen op dieptes variërend van 50 cm-mv (boring 7, 8 en 9) tot maximaal 65 cm-mv (boring 5). In boring 1 ontbreekt het plaggendek. De top van het dekzand is aangetroffen op dieptes variërend van 65 cm-mv (boring 7) tot maximaal 120 cm-mv (boring 2).

- Wat is de intactheid van het bodemprofiel binnen het plangebied?

Zie antwoord op vraag 1. In alle boringen is sprake van een intact bodemprofiel. Alleen in boring 1 ontbreekt het plaggendek.

²⁴ Barth en Van der Kuijl 2025.



Afbeelding 14: Foto van het boorprofiel van boring 2 met v.l.n.r. de donkerbruin bouwvoor, de bruine eerdlaag, het lichtbruine plaggendeek en het fijne gele dekzand.

2. Zijn, daar waar de bodem intact is, archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het onderzoeksgebied?
Zo ja, wat is de aard en diepteligging ervan?

Tijdens het uitzeven van de bodemlagen is in geen enkele boring een archeologisch indicator aangetroffen. Er zijn geen indicaties voor vindplaatsen in het onderzoeksgebied.

3. Zijn er archeologische lagen aangetroffen (cultuur- en afvallagen c.q. ophogingslagen)?
Zo ja, wat is de aard, diepteligging en minimale en maximale dikte ervan?

Zie antwoord op vraag 1. Er zijn een intacte eerdlaag en een intacte plaggendeek aanwezig.

4. In welke mate stemmen de resultaten overeen met de verwachtingen?

Op basis van de Bodemkaart en de Geomorfologische kaart werden vorstvaaggronden en vlakvaaggronden verwacht of rivierduinen (Laagpakket van Delwijnen). Dit is niet juist gebleken. De bodemopbouw komt wel overeen met de gemeentelijke bodemkaart waarbij een hoge bruine eenkeerdgrond werd verwacht met plaggendeek in dekzand. Op basis van het onderzoek van Synthegra op het noordelijk deel van het plangebied is vastgesteld dat sprake was van verstoorde bodems. Dit geldt echter niet voor het door Hamaland Advies onderzochte zuidelijke deel van het plangebied, waarbij uitsluitend intacte bodems zijn aangetroffen. Echter de hoge archeologische verwachting voor alle perioden is niet bevestigd met het verkennend en karterend booronderzoek.

5. Is er vervolgonderzoek noodzakelijk? Zo ja, welke methode is hiervoor het meest geschikt?

Op basis van het ontbreken van vindplaatsen of indicaties van menselijke bewoning in het verleden adviseren wij om het plangebied vrij te geven (geen vervolgonderzoek). Voor zover bepaald kon worden is het plangebied vanaf de Late Middeleeuwen en/of Nieuwe Tijd in gebruik geweest als akker.

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186



Afbeelding 15: Foto van het plangebied ten tijde van het veldwerk. De foto is genomen in noordoostelijke richting.

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186



Afbeelding 1614: Foto van het plangebied ten tijde van het veldwerk. De foto is genomen in zuidoostelijke richting.

4 Conclusie en aanbeveling

4.1 Conclusie

Bureauonderzoek

Op basis van de resultaten van het booronderzoek van Synthegra wordt binnen het noordelijk deel van het plangebied een plaggendek van 50 à 80 centimeter dikte op dekzand (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden) verwacht. Tijdens het onderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op een vindplaats. Door de aanwezigheid van de dikke plaggendek kunnen eventuele oudere archeologische resten in de daaronder gelegen oorspronkelijke bodem goed beschermd zijn gebleven tegen bodemverstoringen van agrarische activiteiten (ploegen etc.); volgens het onderzoek van Synthegra is er geen sprake van (resten van) bodemvorming en is de top van de natuurlijke ondergrond opgenomen in het plaggendek. De laagovergang tussen het plaggendek en de C-horizont is geleidelijk, wat erop duidt dat deze vermenging al lang geleden heeft plaatsgevonden.

Van oudsher vormen de hogere droge delen van het landschap in de nabijheid van water, zoals de hogere rivierterrasresten, dekzandruggen en rivierduinen, gunstige vestigingslocaties voor zowel jagers-verzamelaars vanaf het Laat-Paleolithicum als voor landbouwsamenlevingen vanaf het Neolithicum. Deze hogere delen van het landschap hebben daarom een hoge archeologische verwachting. De lagere landschappelijke delen zoals dekzand-/rivierterrasvlaktes en -laagtes vormen daarentegen vanwege de natte en drassige bodemomstandigheden onaantrekkelijke vestigingslocaties en hebben een lage archeologische verwachting. In het plangebied worden deze lage landschappelijke delen niet verwacht. De rivierduinwellingen nemen in het landschap een middenpositie in. Omdat in de omgeving hogere rivierterrasresten voorkomen die een gunstigere vestigingslocatie vormen, hebben de middelhoge rivierduinwellingen een middelhoge archeologische verwachting. Op basis van Archis3 is ten westen van het plangebied mogelijk sprake van een nederzittingslocatie uit de Late IJzertijd tot en met de Middeleeuwen.

Op basis van het historisch cartografisch onderzoek heeft het plangebied vanaf minstens het begin van de 19^e eeuw een agrarische functie (bouwland) gekend en is het plangebied tot op heden onbebouwd gebleven. De spoorlijn Zevenaar-Winterswijk is in 1885 in gebruik genomen en vormt de zuidelijke grens van het plangebied. Toen de woonwijk gerealiseerd werd, werd het landgebruik in het plangebied gewijzigd naar grasland. De kans op de aanwezigheid van bouwhistorische waarden uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd wordt daarom laag ingeschat.

Booronderzoek

In het plangebied is sprake van een uniforme bodemopbouw. Onder een subrecente bouwvoor met een geringe bijmenging aan beton en baksteenpuin is sprake van een bruine eerdlaag op een ouder plaggendek. Het plaggendek gaat geleidelijk over in fijn dekzand van de Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden. De top van de eerdlaag (A1-horizont) is aangetroffen op dieptes variërend van 30 cm-mv (boring 2, 8 en 9) tot maximaal 40 cm-mv (boring 6). De top van het plaggendek (A2-horizont) is aangetroffen op dieptes variërend van 50 cm-mv (boring 7, 8 en 9) tot maximaal 65 cm-mv (boring 5). In boring 1 ontbreekt het plaggendek. De top van het dekzand is aangetroffen op dieptes variërend van 65 cm-mv (boring 7) tot maximaal 120 cm-mv (boring 2).

4.2 Selectieadvies

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat het noordelijk deel van het plangebied middels een karterend booronderzoek in 2009 onderzocht is door Synthegra (zie Afbeelding 13). Op basis

van de resultaten van dit onderzoek hebben zij geadviseerd om hun onderzoeksgebied vrij te geven.

Op basis van het ontbreken van vindplaatsen of indicaties van menselijke bewoning in het verleden adviseren wij om ook het zuidelijk deel van het plangebied vrij te geven (geen vervolgonderzoek). Voor zover bepaald kon worden is het plangebied vanaf de Late Middeleeuwen en/of Nieuwe Tijd altijd in gebruik geweest als akker.

4.3 Voorbehoud

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

Wij wijzen erop dat het selectiebesluit van het bevoegd gezag af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (Erfgoedwet 1-7-2016, art. 5.10 en 5.11) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *‘Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister’*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de RCE te Amersfoort. Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Doetinchem (mw. G. Dutman) hiervan per direct in kennis te stellen.

Gebruikte literatuur

- Bakker, H. de & Schelling J., 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland: de hogere niveaus*. Wageningen.
- Berendsen, H.J.A., 2005. *Landschappelijk Nederland: De fysisch-geografische regio's*. Assen
- Berendsen, H.J.A., 2008. *De vorming van het land: inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen.
- Briene, M., E. Meurs, J. Schreurs & B. Weber, 2023. *Eindevaluatie Erfgoed Deal*. Rotterdam (Ecorys).
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts, 2012. *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*. Dept. Physical Geography. Universiteit Utrecht.
- Gemeente Doetinchem, 2006. *De geschiedenis van Doetinchem, Wehl en Gaanderen*. Doetinchem.
- Minister van OCW (ed.), s.a. (ca. 2019) a: *Erfgoed Deal. Samen werken aan een waardevolle leefomgeving*, s.l. ('s-Gravenhage).
- Minister van OCW (ed.), s.a. (ca. 2019) b: *Addendum bij de Erfgoed Deal*, Den Haag (OCW referentie 19867204).
- Minister van OCW (ed.), s.a. (ca. 2019) c: *Het Afwegingskader Erfgoed Deal*, s.l. ('s-Gravenhage).
- Nillesen, R., 2009. *Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, karterend booronderzoek, Kerkstraat te Gaanderen*. Synthesrapport S090332.
- Schans, R.P.H.P en Vleeshouwer, 1956. *De bodemgesteldheid van de gemeente Doetinchem*.
- Stuurgroep Erfgoed Deal (ed.), 2022. *Uitvoeringsprogramma 6e Ronde 2022*. Amersfoort.
- Stuurgroep Erfgoed Deal (ed.), 2023. *Afwegingskader actualisatie Erfgoed Deal*. Amersfoort (publicatie d.d. 05-04-2023).
- Willemse, N.W., L.J. Keunen, R.S. Kok, J.A.T. Wijnen en S. van der Veen, 2019. *Archeologie in de gemeente Doetinchem: actualisatie van de archeologische waarden en verwachtingskaart*. Weesp (RAAP-rapport 2877, 2^e herziening).
- Willemse, N.W. & M.H.J.M. Kocken 2012. *Archeologie met beleid. Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio Achterhoek*. Weesp (RAAP-rapport 2501).

Geraadpleegde websites:

<https://archis.cultureelerfgoed.nl/> Archis3 voor informatie over vondsten, onderzoeken en voor doen van melding

<https://www.topotijdreis.nl/> voor informatie historische kaarten 1850 - heden

<https://hisgis.nl/projecten/gelderland/> voor gedigitaliseerde kadastrale minuut 1811-1832

<https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/> voor hoogte- informatie

<https://archaeology.datastations.nl/> DANS voor onderzoeksrapporten

<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens> voor informatie over geologische boringen

<https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart> voor informatie over geologie, geomorfologie, bodem en grondwatertrap

<https://www.gelderland.nl/kaarten-en-cijfers> voor provinciale kaarten Gelderland

<https:// gelderland.nazca4u.nl/rapportage/> Omgevingsrapportage Gelderland voor milieutechnische gegevens

<https://www.ikme.nl/ikmekkaart.html> voor WOII gegevens

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

BIJLAGEN

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

Bijlage 1: Bebouwingsvoorstellen plangebied (bron: opdrachtgever)

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

Bijlage 2: Overzicht van geologische en archeologische perioden

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie				MIS	Lithostratigrafie				
	Holoceen				1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)				
11.755	Kwartair	Laat	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden		
12.745				Allerød (warm)						
13.675				Vroege Dryas (koud)						
14.025				Bølling (warm)						
15.700				Laat-Pleniglaciaal						
29.000		Pleistoceen	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3				Formatie van Urk	Formatie van Peelo
50.000				Vroeg-Pleniglaciaal	4					
75.000				Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a					
			5b							
			5c							
			5d							
115.000			Eemien (warme periode)		5e					
130.000	Midden	Midden	Saalien (ijstijd)		6	Formatie van Drente				
370.000			Holsteinien (warme periode)		Formatie van Sterksel	Formatie van Peelo				
410.000			Elsterien (ijstijd)							
475.000			Cromerien (warme periode)							
850.000			Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien		Formatie van Sterksel			
2.600.000										

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
 Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden	
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd	
1500				Vb1		Middeleeuwen	
450				Va		Romeinse tijd	
0		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk>1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd	
12				IVa		Bronstijd	
800	815		Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Neolithicum	
2000	2650						
3755	5000	Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum	
4900							
5300			Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend		
7020	8000						
8240	9000	Laat-Pleistoceen Weichselien (ijstijd)	Laat- Weichselien (Laat- Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
8800				Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen	
11.755	10.150			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap	
12.745	10.800			Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen	
13.675	11.800		Midden- Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	
14.025	12.000					perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	
15.700	13.000		Vroeg- Weichselien (Vroeg- Glaciaal)			loofbos	Midden-Paleolithicum
35.000			Eemien (warme periode)				
75.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)				
115.000							
130.000							
300.000							Vroeg-Paleolithicum

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vanderberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

Bijlage 3: Boorpuntenkaart en tabel met x-,y- en z-coördinaten

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186



X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte in m+NAP	Boorpuntnummer
217612	442291	16,79	1
217628	442283	16,36	2
217613	442275	16,72	3
217627	442268	16,69	4
217612	442260	16,61	5
221458	422915	16,57	6
221475	422950	16,88	7
221509	423018	16,5	8
221516	423031	16,47	9

Project : BO en IVO Plangebied Akkerstraat te Gaanderen
Kenmerk : DWS/BWD/HAMA/245186

Bijlage 4: Boorlegenda en boorstaten (separaat bijgevoegd)

Bijlage 17 Quicksan klimaatadaptatie



Quickscan klimaatadaptatie

Akkerstraat te Gaanderen

Projectnummer: 3919.02
Versie: 1
Datum: 28 januari 2025

Inhoud

1.	Inleiding.....	1
1.1	Aanleiding.....	1
1.2	Doel.....	1
1.3	Opbouw van de waterhuishoudkundige analyse	1
2.	Projectgebied	2
2.1	Ligging plangebied	2
2.2	Huidige situatie.....	2
2.3	Toekomstige situatie.....	3
3.	Analyse plangebied.....	4
3.1	Algemeen	4
3.2	Waterveiligheid (overstroming).....	6
3.3	Wateroverlast (hemelwater en grondwater)	6
3.4	Droogte.....	9
3.5	Hitte	10
4.	Klimaatadaptieve inrichting buitenruimte plangebied	11
5.	Samenvatting, conclusies en aanbevelingen.....	13
5.1	Samenvatting	13
5.2	Conclusies en aanbevelingen	13

BIJLAGEN

- 1 Regionale ligging plangebied
- 2 Landschappelijk inrichtingsplan

1. Inleiding

In opdracht van Meeree Ontwikkeling B.V. is door Buro Ontwerp & Omgeving een quickscan klimaatadaptatie opgesteld voor het projectgebied bekend als Akkerstraat te Gaanderen (gemeente Doetinchem).

1.1 Aanleiding

Aanleiding voor de quickscan klimaatadaptatie is de voorgenomen realisatie van 18 woningen, inclusief omliggende infrastructuur binnen het plangebied.

Om de realisatie van het initiatief mogelijk te maken, is een herziening van het vigerende bestemmingsplan noodzakelijk. De quickscan klimaatadaptatie dient als onderbouwing voor het aspect klimaatadaptatie bij het bestemmingsplan.

1.2 Doel

De Omgevingsverordening Gelderland schrijft voor dat in een bestemmingsplan, dat nieuwe activiteiten of ontwikkelingen mogelijk maakt, een toelichting wordt opgenomen met een beschrijving van de maatregelen of voorzieningen die worden getroffen om de risico's van klimaatverandering te voorkomen of te beperken en de afweging die daarbij is gemaakt.

Daarbij moeten in ieder geval de volgende aspecten worden betrokken:

- Waterveiligheid;
- Wateroverlast;
- Droogte;
- Hitte.

Middels deze quickscan wordt de invloed van de klimaatverandering op het plangebied in kaart gebracht en wordt het ontwerp getoetst op bovenstaande aspecten. Tevens worden kansen op het gebied van klimaatadaptatie benoemd. Op basis hiervan kan bijgedragen worden aan een klimaatrobuust en toekomstbestendig plan.

1.3 Opbouw van de waterhuishoudkundige analyse

In het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 2) wordt ingegaan op de ligging van het projectgebied en de huidige en toekomstige situatie binnen het projectgebied. Hoofdstuk 3 bevat de locatieanalyse die de mogelijke gevolgen en knelpunten van de klimaatverandering beschrijft. In het vierde hoofdstuk wordt beschreven op welke manier de buitenruimte van het plangebied klimaatadaptief en biodivers wordt ingericht. Het vijfde en laatste hoofdstuk geeft een samenvatting en conclusie.

2. Projectgebied

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied is gelegen tussen het spoor en de bebouwing van de Akkerstraat en Kerkstraat te Gaanderen. Op onderstaande afbeelding is de ligging en begrenzing van het projectgebied weergegeven.



Afbeelding 1: ligging van het projectgebied

Het projectgebied betreft het kadastrale percelen gemeente Ambt-Doetinchem, sectie I, percelen 5657, 5658, 6100, 6101 en 6667 en heeft een oppervlakte van circa 7.800 m². In bijlage 1 is de regionale ligging van het plangebied weergegeven.

2.2 Huidige situatie

In de huidige situatie is het plangebied grotendeels in gebruik als weiland, met uitzondering van de oostzijde van het plangebied, waar enkele struiken en schuurtjes staan. Het projectgebied is te bereiken via een, binnen het projectgebied gelegen, verharde inrit tussen Akkerstraat 40 en 42. In afbeelding 2 zijn enkele foto's van het projectgebied opgenomen.



Afbeelding 2: foto's projectgebied (1) richting oosten, (2) richting noorden, (3) richting westen, (4) richting zuiden

2.3 Toekomstige situatie

De voorgenomen ontwikkeling betreft de realisatie van 18 woningen rond een groene openbare ruimte. De inrit tussen Akkerstraat 40 en 42 wordt gebruikt als toegangsweg. Centraal in het plangebied is er ruimte voor een wadi. Daarnaast zijn enkele groenstroken en bomen opgenomen in het ontwerp. Zowel het haaks- als langsparkeren en de inrit naar de bestaande tuinen vindt plaats op een waterdoorlatende betonverharding. Afbeelding 3 geeft de voorgenomen inrichting van het plangebied weer. In bijlage 2 is het gehele inrichtingsplan opgenomen.



Afbeelding 3: voorgenomen ontwikkeling (ontwerp Buro Ontwerp & Omgeving)

3. Analyse plangebied

In onderhavig hoofdstuk wordt ingegaan op de onderstaande aspecten uit de Omgevingsverordening Gelderland

- Waterveiligheid (overstroming);
- Wateroverlast (hemelwater en grondwater);
- Droogte;
- Hitte.

Ten behoeve van de analyse van het plangebied wordt gebruik gemaakt van diverse kaarten van de website www.klimaat-effectatlas.nl. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de klimaatatlas welke de gemeente Aalten in samenwerking met Waterschap Rijn en IJssel heeft opgesteld. De klimaatatlassen maakt duidelijk op welke klimaateffecten we ons moeten instellen.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

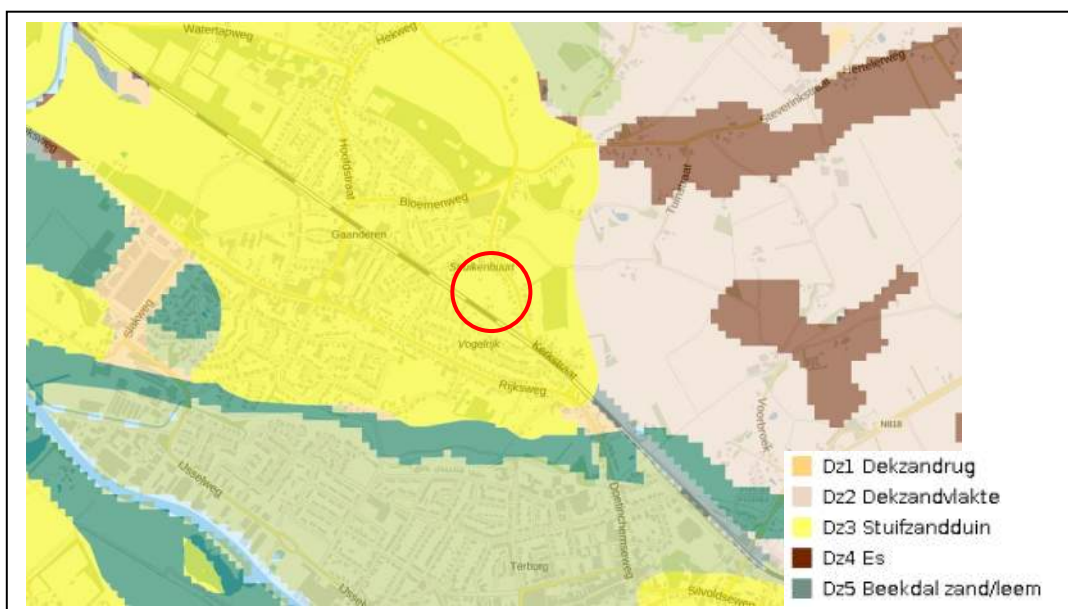
- Diverse kaarten van de website www.klimaat-effectatlas.nl;
- Klimaatatlas gemeente Doetinchem;
- Kader voor leefbare verstedelijking Gelderland;
- Bodembewuste klimaatadaptatie van de Basisregistratie Ondergrond;
- Basiskaart Natuurlijk Systeem Nederland.

3.1 Algemeen

Klimaateffecten zoals wateroverlast, verdroging en bodemdaling hangen voor een groot deel samen met hoe het landschap is ingericht en wat de wisselwerking is met het onderliggende natuurlijk systeem. Als eerste wordt daarom ingegaan op het aanwezige natuurlijk systeem en de bijbehorende klimaatdreigingen en adaptatiekansen. De Basiskaart Natuurlijk Systeem Nederland geeft een overzicht van de natuurlijke landschappen die door activiteiten van de mens hun huidige vorm hebben gekregen. Elk natuurlijk landschap heeft zijn eigen kenmerken.

Toetsing

Uit afbeelding 4 (bron klimaat-effectatlas) blijkt dat het plangebied gelegen is in het landschapstype 'dekzandgebied'. Het gehele plangebied betreft een stuifzandduin. Vanwege bebouwde omgeving behoort de locatie volgens de Basiskaart Natuurlijk Systeem Nederland tot dekzandrug, binnen de begrenzing van stedelijk gebied.



Afbeelding 4: Basiskaart Natuurlijk Systeem Nederland met projectgebied, Klimaateffectatlas 2023

Stuifzandduinen zijn gevormd door het opstuiven van dekzand door de wind. Het zand kon gaan stuiven omdat de mens de planten die het zand konden vasthouden verwijderden om op te brengen op akkers samen met dierlijke mest. Vervolgens heeft de wind dit zand tot lage duinen gevormd.

Klimaatdreigingen zijn over het algemeen bodemerosie en natuurbrand. Een adaptatiekans is het aanpassen van teelt in landbouw en het aanpassen van vegetatie in natuur en stedelijk gebied.

Dekzandruggen zijn verhogingen in het landschap gevormd door opgewaaid dekzand in de laatste ijstijd. Op deze gronden is vaak bebouwing ontstaan door de hoger gelegen ligging. Klimaatdreigingen zijn bodemerosie en droogteschade landbouw. Adaptatiekansen zijn bodeminfiltratie en het verhogen van de organische stof in de bodem.

Uit bovenstaande blijkt dat op basis van het natuurlijk systeem sprake is van dreigingen van wateroverlast (bodemerosie, zie paragraaf 3.3), verdroging (droogteschade aan landbouw en natuurbrand, zie paragraaf 3.4).

Door de verandering van het plangebied van onbebouwd naar bebouwd wordt er verharding toegevoegd. Dit brengt gevolgen met zich mee waarbij rekening gehouden moet worden in het kader van klimaatadaptatie. Het betreft wateroverlast door kort- en langdurige neerslag (zie paragraaf 3.3) en hittestress door de toevoeging van gebouwen en verhardingen (zie paragraaf 3.5).

3.2 Waterveiligheid (overstroming)

Een groot deel van Nederland ligt onder de zeespiegel, en er stromen grote rivieren dwars door het land. Dat maakt Nederland kwetsbaar voor overstromingen. Door klimaatverandering en zeespiegelstijging krijgen we vaker te maken met hogere waterstanden en neemt de kans op overstromingen toe.

De overstromingsdieptekaart op de klimaateffectatlas laat voor de huidige situatie zien welke overstromingsdieptes mogelijk zijn. Deze kaarten gaan over overstromingen welke veroorzaakt worden door hoge waterstanden in rivieren en de Noordzee. Daarnaast kunnen er ook overstromingen ontstaan door extreme neerslag, deze worden beschreven onder het kopje wateroverlast.

Toetsing

Uit de overstromingsdiepte kaarten van de klimaateffectatlas blijkt dat het plangebied niet gevoelig is voor overstroming. Vanwege de verhoogde ligging op een stuifzandduin/dekzandrug zal het plangebied zelfs niet bij een overstroming die zich eens in de 100.000 jaar voordoet, overstromen. Er zijn geen risico's voor verdrinking of schade aan gebouwen door overstroming. Derhalve zijn geen maatregelen noodzakelijk.

3.3 Wateroverlast (hemelwater en grondwater)

Binnen het plangebied kan, op basis van landschapstype, sprake zijn van wateroverlast door:

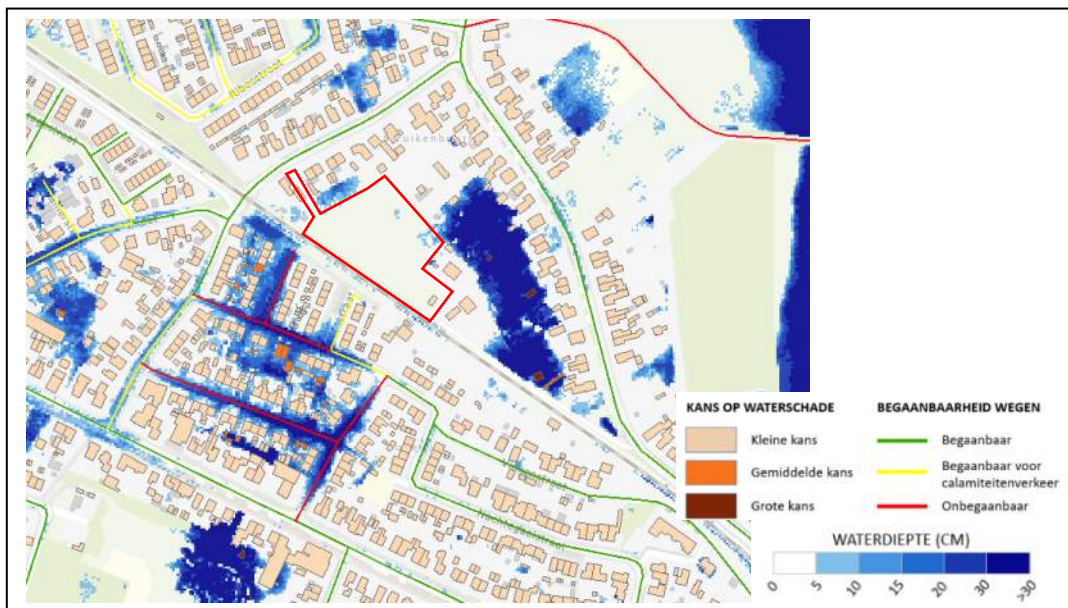
- Kortdurende intense neerslag (piekbuien);
- Langdurige neerslag (grondwater)
- Bodemerosie.

Kortdurende intense neerslag (piekbuien)

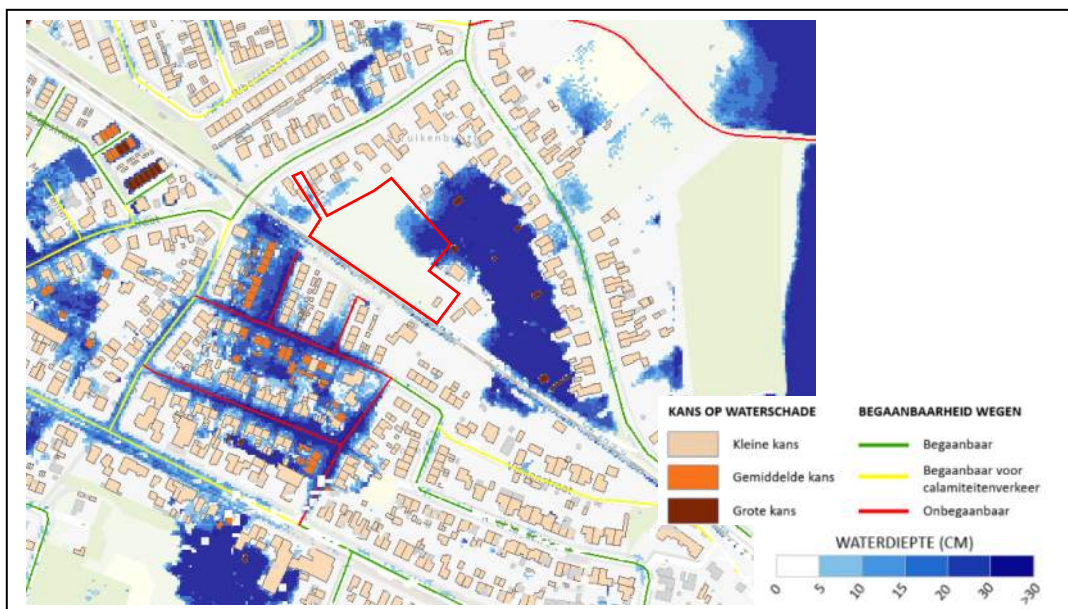
De winters worden natter en in de zomer neemt de kans op hevige regenbuien toe. Hevige neerslag over een korte periode kan lokaal zorgen voor wateroverlast. Dit type wateroverlast komt het meest voor bij wolkbreken in de zomer. Wanneer neerslag onvoldoende in de grond kan infiltreren, met name in bebouwd gebied met veel verharding, moet het water via het riool worden afgevoerd. Bij hevige buien kan de riolering overstromen en kunnen straten en pleinen onder water komen te staan of gebouwen instromen. De meeste schade treedt op wanneer het water (over de stoepen) gebouwen instroomt. Ook zijn er gezondheidsrisico's als er vervuild water op straat blijft staan: bij gemengde riolen kan regenwater zich mengen met niet-gezuiverd water.

De kaarten op de klimaateffectatlas tonen de resultaten van computersimulaties en geven een indicatie van de maximale waterdiepte die op een bepaalde plek kan optreden als gevolg van hevige neerslag. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de werkelijkheid anders kan zijn doordat bijvoorbeeld maatregelen zijn genomen of kelders aanwezig zijn.

Op de kaarten in afbeelding 5 en 6 zijn de risico's van wateroverlast voor het plangebied in de huidige situatie in beeld gebracht voor een klimaatbui met respectievelijk een kans van eens per 100 jaar (70 mm in 1 uur) en eens per 1.000 jaar (160 mm in 2 uur).



Afbeelding 5: plangebied en omgeving bij een bui van 70 mm in een uur (Klimaatatlas Doetinchem)



Afbeelding 6: Plangebied en omgeving bij een bui van 160 mm in twee uur (Klimaatatlas Doetinchem)

Toetsing

Op de kaarten is te zien dat het lagergelegen noordoostelijk deel van het plangebied gevoelig is voor wateroverlast als gevolg van extreme neerslag. Met name de achtertuinen van de woningen aan de Kerkstraat zijn zeer gevoelig voor plaspvorming ten gevolge van extreme neerslag.

Langdurige neerslag (grondwater)

Ook als het langdurig regent kan wateroverlast optreden doordat het watersysteem vol raakt. Ook zal het grondwaterpeil stijgen als het langdurig regent. Hoge grondwaterstanden onder gebouwen kunnen leiden tot vochtige kruipruimten en optrekkend vocht in de muren. Een hoge grondwaterstand onder wegen kan leiden tot versnelde spoorvorming en vorstschade. Ook vegetatie, met name bomen, kan nadeel ondervinden van hoge grondwaterstanden door zuurstofgebrek in de wortelzone, waardoor de wortels afsterven. Het risico dat bomen omwaaien neemt hierdoor toe. De gevoeligheid voor hoge grondwaterstanden verschilt per (boom)soort. Tot slot kunnen tuinen en parken drassig worden.

Toetsing

Het doorlatendheidsonderzoek in de reeds uitgevoerd Quickscan water (Buro Ontwerp & Omgeving, projectnummer 3919.02, d.d. 28-1-2025), geeft aan dat de ondergrond zeer goed doorlatend is. Hiermee is deze uitermate geschikt voor de infiltratie van hemelwater.

Uit de uitgevoerde Quickscan water blijkt tevens dat de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) binnen het plangebied wordt ingeschat op circa 13,5 m +NAP (>2 m-mv). Het huidige maaiveld is gelegen tussen de 15,8 en 17,3 m +NAP.

Voor woningen wordt uitgegaan van een minimale ontwateringsdiepte (afstand tussen GHG en type maaiveld) van 0,7 meter. Deze ontwateringsdiepte is ook van toepassing voor (secundaire) wegen, voor het overige maaiveld (tuinen en groenstroken) is deze diepte 0,5 meter. Het plangebied is hiermee niet gevoelig voor overlast van grondwater.

Bodemerosie

Op stuifzandduinen en dekzandruggen kan ook sprake zijn van bodemerosie (door water en wind). Watererosie wordt grotendeels veroorzaakt door hoogteverschillen in combinatie met afstomend water over het maaiveld. Winderosie vindt plaats op plaatsen met braakliggend terrein tijdens droogte.

Toetsing

De klimaateffectatlas geeft aan dat onderhavig projectgebied niet in een gebied ligt dat gevoelig is voor watererosie.

Gezien de toekomstige inrichting zal er klimaatdreiging zijn vanuit winderosie omdat er geen braakliggend terrein wordt opgenomen in het ontwerp. Beplanting houdt de toplaag van de grond vast.

3.4 Droogte

De kans op langere periodes van droogte neemt toe. De hogere temperaturen zorgen ervoor dat er meer water verdampt. Als er meer water verdampt dan dat er valt, kan er droogte ontstaan. We spreken van droogte als er te weinig water van voldoende kwaliteit in de bodem en het watersysteem beschikbaar is. Bij langdurige droogte nemen de gevolgen toe. Denk bijvoorbeeld aan:

- versnelde bodemdaling, funderingsschade en andere schade aan constructies door dalende grondwaterstanden;
- verdroging van natuurgebieden en verlies van landbouw productie door gebrek aan neerslag en dalende grondwaterstanden;
- natuurbranden door uitdroging van de vegetatie;
- veenoxidatie, door omzetting van organisch materiaal in laagveen bij lage grondwaterstanden zal broeikasgas vrijkomen en bodemdaling plaatsvinden;
- CO₂-emissie door ontbinding van veen;
- beperkingen voor de scheepvaart; stilstaand water en droogval van beken en waterpartijen, waterkwaliteitsproblemen (verzilting, blauwalgen plaag) en waterkwantiteitsproblemen.

Daarnaast blijkt dat hitte in de stad sterk toeneemt bij droogte omdat bomen en planten in de stad bij droogte de helft minder verdampen dan in normale omstandigheden.

Nabij het plangebied kan, op basis van landschapstype, sprake zijn van:

- Droogteschade aan landbouw;
- Natuurbrand.

Droogteschade aan landbouw

De landbouw in de omgeving van het plangebied is afhankelijk van neerslag en grondwater. Door een toenemend neerslagtekort in het groeiseizoen als gevolg van klimaatverandering en dalende grondwaterstanden hebben agrariërs steeds vaker te maken met droogteproblemen. De daling van grondwaterstanden komt door een toenemend neerslagtekort, stijging van het aantal grondwaterwinningen en versnelde afvoer van het neerslagoverschot tijdens piekneerslag in de zomer en tijdens de winter.

Bij lage grondwaterstanden kunnen de gewaswortels onvoldoende vocht opnemen en zal de plant geremd worden, in de groei en bij aanhoudend watergebrek gaan verwelken.

De agrarische functie binnen het plangebied verdwijnt, waardoor droogteschade aan landbouw niet relevant is. Wel kan het dienen als een indicator die voor droogte van belang is.

Natuurbrand

Door de droogtegevoeligheid van vegetatie kan er risico ontstaan op natuurbrand.

De droogtekaarten van de klimaatatlas van de gemeente Doetinchem toont de resultaten van computersimulaties en maakt zo duidelijk op welke klimaateffecten we ons moeten instellen. Vanwege de ligging binnen stedelijk gebied, is dit klimaatrisico echter niet van belang voor het plangebied.

Toetsing

De kaart met lage grondwaterstanden laat zien hoe diep het grondwater in een gemiddelde zomer kan wegzakken in de huidige situatie en in een hete (extreme) zomer, zoals die in 2050 meer voor zullen komen. Hieruit blijkt dat het grondwater zich in de huidige situatie dieper dan 2,5 m-mv bevindt. Bij hetere en drogere zomers, zoals in 2050 te verwachten zijn, blijven deze grondwaterstanden nagenoeg gelijk.

De droogtegevoeligheidskaart toont de droogtegevoeligheid van verschillende bodemtypen bij een lage grondwaterstand, in de huidige situatie en in 2050. Hieruit blijkt, zoals ook verwacht op basis van de landschapstype, dat het plangebied zeer droogtegevoelig is.

De kaart met stilstaand water en droogval laat watergangen met afvoer, stilstaand water en droogval zien in de huidige situatie en in 2050. Binnen het plangebied zijn geen watervoerende watergangen aanwezig. In de omgeving van het plangebied zijn zowel in de huidige situatie als in 2050 watervoerende watergangen aanwezig waarvan de verwachting is dat deze droogvallen.

3.5 Hitte

De zomers worden warmer en de kans op hittegolven neemt toe. Hittegolven komen steeds vaker voor en duren ook steeds langer. Hittestress is een term die aangeeft dat een sterk verhoogde gevoelstemperatuur optreedt, die onaangenaam en zelfs schadelijk kan zijn voor mens en dier. De aanwezigheid van veel verhard oppervlak verhoogt de gevoelstemperatuur en daarmee de hittestress, terwijl de aanwezigheid van schaduw en groen deze verlaagt.

De kaart stedelijk hitte-eiland effect uit de klimaatatlas van de gemeente Doetinchem, zie afbeelding 7, geeft aan in welke gebieden het op warme dagen extra heeft aanvoelt bijvoorbeeld door de aanwezigheid van veel bebouwing of verharding.



Afbeelding 7: Plangebied en omgeving op kaart stedelijk hitte-eiland effect

Toetsing

Uit de kaart blijkt dat de toename van de gevoelstemperatuur binnen het plangebied, in de huidige situatie, onder de 0,6 graad is gelegen. In de nieuwe situatie wordt echter bebouwing toegevoegd waardoor de gevoelstemperatuur sterk toe kan nemen.

4. Klimaatadaptieve inrichting buitenruimte plangebied

Voor onderhavig plangebied dient als gevolg van de toekomstige inrichting en de klimaatverandering rekening gehouden te worden met de nadelige gevolgen van:

- wateroverlast als gevolg van korte hevige piekbuien;
- droogtegevoeligheid;
- hittestress als gevolg van de toename van verharding.

Toename van verhard oppervlak, zoals bij onderhavige ontwikkeling aan de orde is, zorgt ervoor dat regenwater minder gemakkelijk in de bodem kan infiltreren en versneld wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater of rioolstelsel. Zeker in combinatie met toenemende kans op extreme neerslag door klimaatverandering (hevige piekbuien) kan dit voor overlast zorgen.

Om de hoeveelheid verhard oppervlak te beperken is er voor gekozen de parkeerplaatsen en de inrit naar de achtertuinen uit te voeren in grasbetonstenen. Hierdoor kan een deel van het hemelwater ter plaatse van deze verhardingen direct in de bodem infiltreren. Dit gaat verdroging en versnelde afvoer van hemelwater tegen.

Hemelwater dat wel afstroomt van de verhardingen (incl. daken en particuliere verhardingen) wordt opgevangen in infiltratievoorzieningen. Centraal in de openbare ruimte wordt een wadi aangelegd, daarnaast zal ter plaatse van de parkeerplaatsen (grasbeton) zal een waterbergend cunet worden gerealiseerd. Via deze infiltratievoorzieningen wordt het hemelwater tijdelijk geborgen en geleidelijk geïnfilterd in de bodem waardoor het grondwaterpeil beter op niveau blijft en de kans op verdroging afneemt.

Daarnaast is er de mogelijkheid om de beplantingsvakken in de west- en oosthoeken van het plangebied verlaagd aan te leggen. Hiermee wordt extra waterberging gerealiseerd en het verminderd de droogtegevoeligheid van de beplanting.

Er wordt aanbevolen het vloerpeil van de woningen 0,2 m hoger dan de straat aan te leggen in het geval dat er water op de straat komt te staan.

Uit de quickscan water blijkt dat de ondergrond in de huidige situatie zeer geschikt is voor infiltratie. De humeuze toplaag wordt niet geschikt geacht voor infiltratie. De betreffende bodemlaag kan, indien noodzakelijk, middels grondverbetering geschikt worden gemaakt voor infiltratie.

Omdat in de nieuwe situatie veel bebouwing en verharding wordt toegevoegd kan de gevoelstemperatuur binnen en direct nabij het plangebied sterk toenemen. Om te voorkomen dat de gevoelstemperatuur te veel toeneemt is de verharding binnen het plangebied geminimaliseerd. Het plangebied wordt voorzien van groene parkeerplaatsen (grasbeton). Hierdoor wordt de oppervlaktetemperatuur laag gehouden door verdamping en transpiratie. Tevens worden de paden uitgevoerd in halfverhardingen.

Ook is het bij hittegolven en hete zomerdagen belangrijk dat je verkoeling kunt vinden. Op een warme, windstille dag kan een lommerrijke buurt 10 tot 15°C koeler aanvoelen dan een stedelijke omgeving die meer aan de zon is blootgesteld. Binnen het plangebied worden vakken met heesters aangeplant. Daarnaast wordt het plangebied voorzien van veel groen in de vorm van nieuwe bomen, heesters en bloemrijk grasland. Door verdamping, transpiratie en schaduw geeft dit een verkoelend effect. Volgens het Kader van leefbare verstedelijking Gelderland, is aanbevolen in een laagstedelijke omgeving 30% van de oppervlakte schaduw te geven en 50% van het totale oppervlak in groen uit te voeren.

Het landschappelijk inpassingsplan geeft een wijde variatie aan beplanting, waaronder bomen, heesters en groene erfafscheidingen die voor schaduw zorgen. Er is niet berekend of er binnen het projectgebied 30% aan schaduw wordt bereikt. Vanuit de verhardingen in de toekomstige situatie uit de Quickscan Water (Buro Ontwerp & Omgeving, d.d. 28-1-2025) is berekend dat 51% van het totale oppervlak een onverharde (groene) invulling zal hebben.

Daarnaast liggen er klimaatadaptieve kansen op gebouwniveau zoals het realiseren van groene daken, groene kopgevels en in het kleur- en materiaalgebruik van de bebouwing, alsmede het toepassen van zonwering. Ook voor biodiversiteit en natuurinclusiviteit liggen er kansen zoals het aanbrengen van biodivers gebiedseigen groen dat kenmerkend is voor de omgeving en aansluit bij de abiotische omstandigheden en minder droogtegevoelig is.

De aan te leggen wadi biedt een goede kans voor het vergroten van de biodiversiteit. Dit kan nog worden versterkt door het beplanten van de wadi. Hiermee wordt tevens de infiltratiecapaciteit vergroot door de doorworteling van de bodem, ook vindt meer verdamping plaats wat een positief effect heeft op het tegengaan van hittestress.

5. Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

5.1 Samenvatting

De initiatiefnemer is voornemens om het projectgebied aan de Akkerstraat te Gaanderen (gemeente Doetinchem) te ontwikkelen. Voor het ruimtelijk plan is een quickscan klimaatadaptatie uitgevoerd.

Op basis van de Omgevingsverordening Gelderland zijn de volgende aspecten getoetst:

- Waterveiligheid;
- Wateroverlast;
- Droogte;
- Hitte.

Uit de toetsing blijkt dat voor onderhavig projectgebied, als gevolg van de toekomstige inrichting en de klimaatverandering, rekening gehouden dient te worden met de nadelige gevolgen van:

- wateroverlast als gevolg van korte hevige piekbuien;
- droogtegevoeligheid;
- hittestress als gevolg van de toename van verharding.

Voor het plangebied is in het ontwerp met deze aspecten rekening gehouden door veel groen (grasland, heesters en bomen) aan te brengen, de hoeveelheid verhard oppervlak te beperken, de benodigde verharding gedeeltelijk uit te voeren in grasbeton, het hemelwater te infiltreren in de bodem en het vloerpeil 20-30 cm boven het straatpeil aan te leggen.

5.2 Conclusies en aanbevelingen

Uit bovenstaande blijkt dat het plangebied klimaatrobust en toekomst bestendig wordt ingericht. Het aspect klimaatadaptatie vormt onzes inziens geen belemmering voor de uitvoerbaarheid van de voorgenomen ontwikkeling.

Bijlagen



Bijlage 1

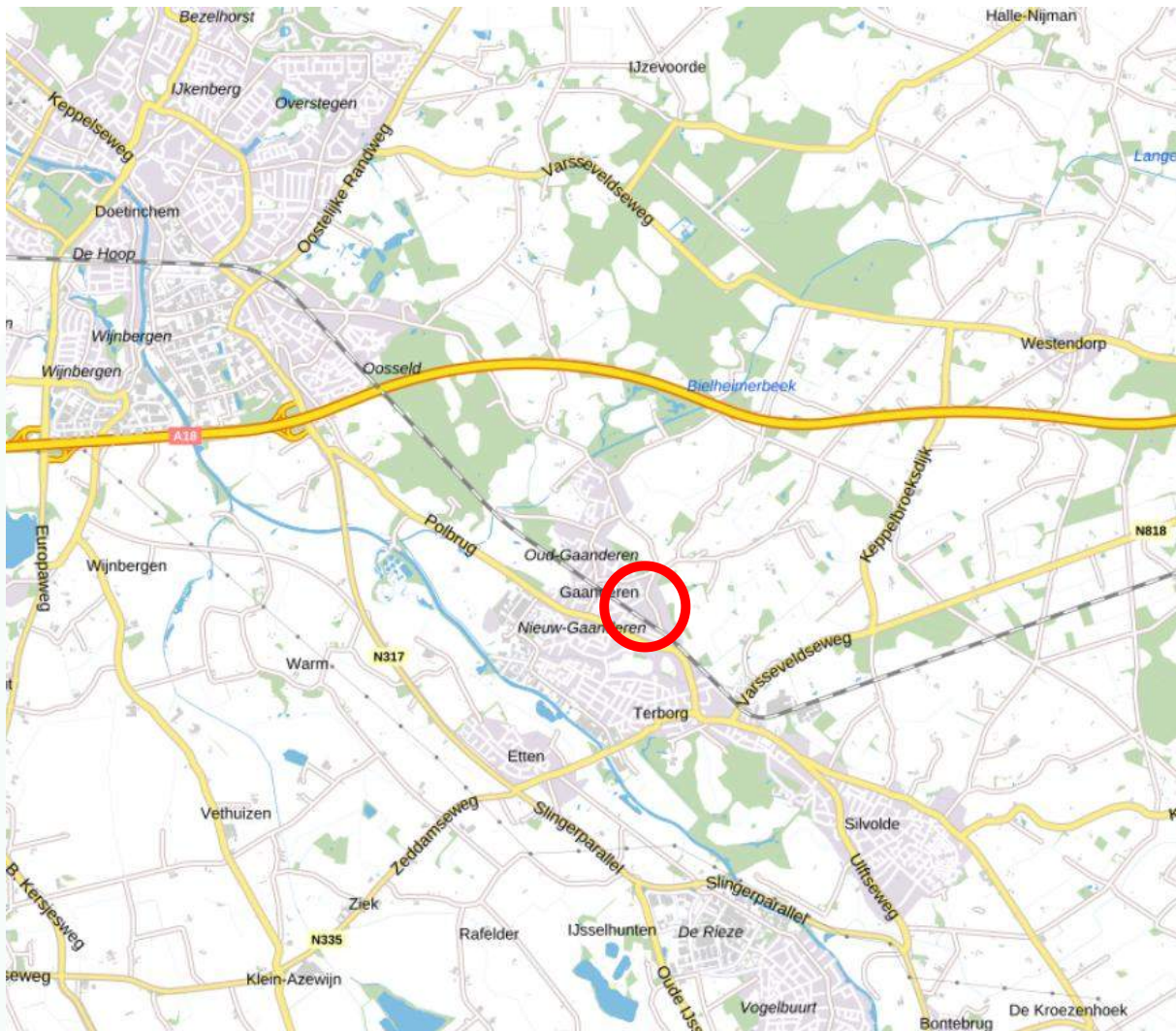
Regionale ligging plangebied





adviseurs voor
leefomgeving

Regionale ligging plangebied



Bron: <https://www.pdok.nl/viewer/>



Hier bevindt zich het plangebied

Bijlage 2

Inrichtingsplan

COLOFON

BOO - Buro Ontwerp & Omgeving



Akkerstraat te Gaanderen

Datum: 13-01-2024

Projectnummer: 3919.02

Formaat: A3

Adres:

Velperweg 157

6824 MB

Arnhem

I: www.ontwerpenomgeving.nl

E: info@ontwerpenomgeving.nl

In samenwerking met:

Meeree ontwikkeling



ERS architecten



Plangebied

Akkerstr

Het plangebied is gelegen aan de Akkerstraat en langs het spoor in Gaanderen. Het plangebied heeft een omvang van 7.790m² en is in de huidige situatie grotendeels in gebruik als weiland.

Het plangebied is bereikbaar vanaf de Akkerstraat en is in het oosten verbonden met een onverhard ontsluitingspad. Het gebied grenst voornamelijk aan achtertuinen van bestaande kavels, waarvan enkele tuinen ook toegankelijk zijn via het plangebied. Daarnaast ligt het plangebied langs een spoorlijn.

Meer ontwikkeling is voornemens nieuwbouw op het plangebied te ontwikkelen. Hier is in samenwerking met de gemeente en ERS Architecten reeds een stedenboukundige opzet voor gemaakt. Voorliggend inrichtingsplan is een verdere uitwerking van deze stedenboukundige opzet.

In het inrichtingsplan voor de openbare ruimte wordt ingegaan op de materialisatie van de verhardingen, de erfafscheidingen, beplanting en overige inrichtingselementen.





Inrichtingsplan

Material

Rijbaan - klinkerverharding

De toegangsweg wordt gerealiseerd in een rode beton of gebakken klinkerverharding in keperverband. De rode kleur klinkerverharding markeert de overgang naar een ander gebied dan de doorgaande weg (Akkerstraat). De klinkerverharding met rood als kleur zorgt tevens voor het versterken van het dorpse karakter.

Suggestiestrook voetgangers - klinkerverharding

In de rijbaan van 4,8 meter komt een suggestiestrook voor voetgangers van 1,5 meter. Deze suggestiestrook wordt gerealiseerd in een beton of gebakken klinkerverharding in halfsteensverband. Hierbij wordt dezelfde kleur gebruikt als op de rijbaan, wat ervoor zorgt dat het straatbeeld een geheel vormt en bijdraagt aan een dorps karakter.

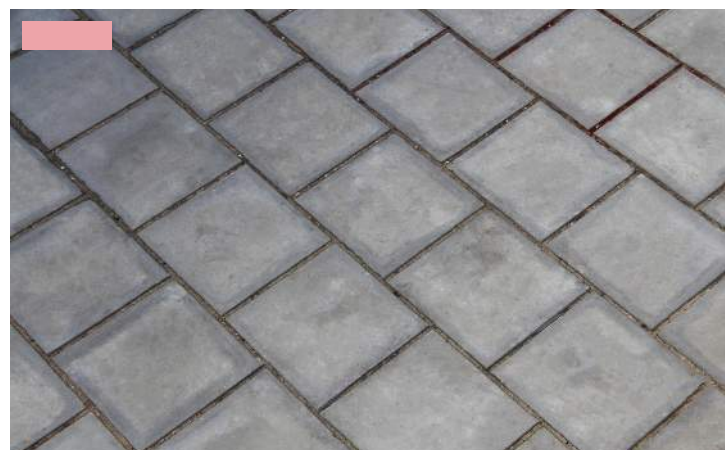
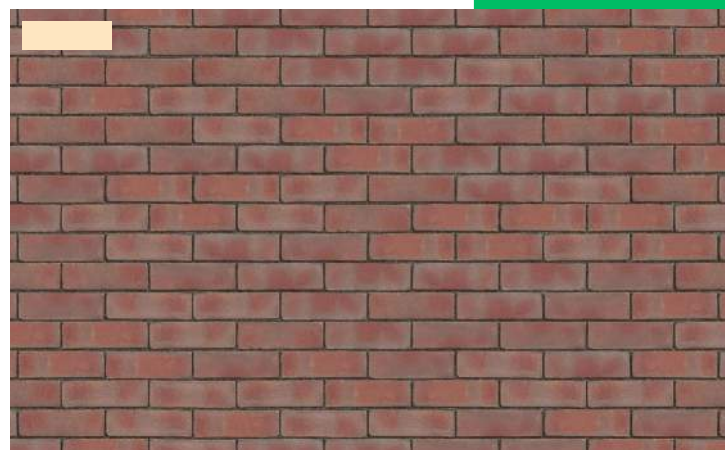
Het gebruik van een ander legverband maakt de suggestiestrook goed herkenbaar voor zowel voetgangers als automobilisten. Hoewel auto's de suggestiestrook kunnen gebruiken, is deze bedoeld om voetgangers een duidelijke plek te geven en zorgt ervoor dat automobilisten alert zijn op het dubbelgebruik.

Trottoirs en achterpaden - betontegels

Voor de paden aan de zij- en achterkanten van de rijwoningen worden grijze betontegels gebruikt. Hierdoor kan er ook met een volle container goed overheen gereden worden.

Inrit naar bestaande tuinen - grasbeton

De inrit naar de bestaande tuinen wordt geraslieerd in waterdoorlatende verharding (grasbeton) . Dit zorgt ervoor dat de inrit minder opvalt, zich onderscheidt van de rijbaan en aansluit qua uitstraling bij de groene buffer naar de bestaande tuinen.

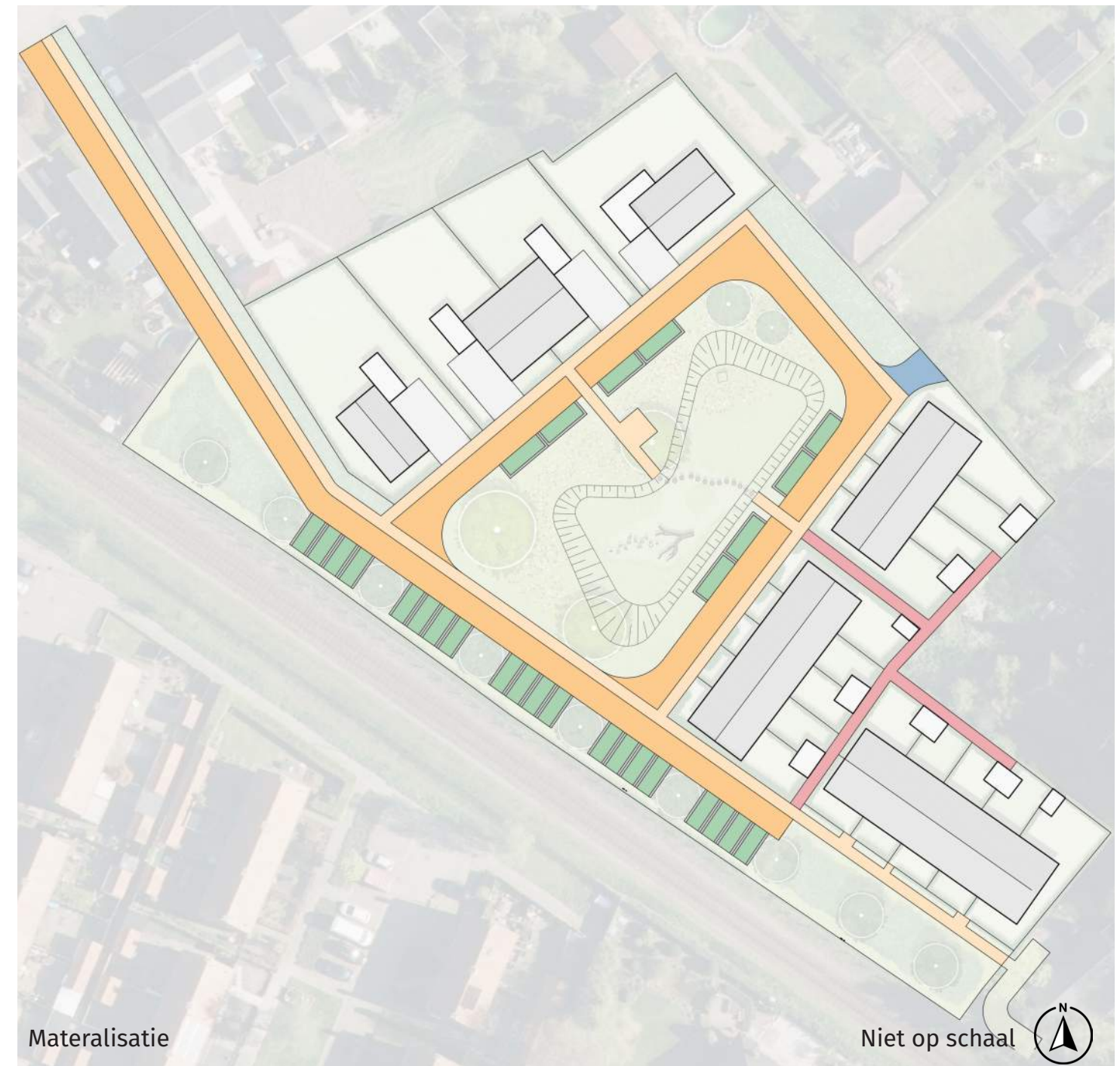


Materialisatie (2)

Parkeren - grasbetonsteen

Zowel het haaks- als langsparkeren vindt plaats op een waterdoorlatende betonverharding. Hier kan tevens waterberging onder gerealiseerd worden. De haaksparkeervakken worden voorzien van een dichte uitstapstrook.

De verharde oppervlakte komt waar mogelijk op een oor te liggen richting de centrale groenruimte. Zo kan het het hemelwater naar deze ruimte afwateren. Het hemelwater wordt hier vervolgens geborgen in een wadi.



Inrichtingsplan

Bomen (1)

De volgende bomen worden toegepast in het plangebied:

- Amelanchier arborea 'Robin Hill' (krentenboompje cv)
- Ulmus 'Rebella' (Rebella iep)
- Malus sylvestris (wilde appel)
- Tilia cordata 'Greenspire' (winterlinde cv)
- Alnus glutinosa 'Laciniata' (zwarte els cv)

7x Amelanchier arborea 'Robin Hill' (AaR)

Amelanchier arborea 'Robin Hill' is een kleinere boomsoort met een eindhoogte van 10 meter. Deze soort valt het hele jaar op. De boom heeft een prachtige herfstkleur van rode en gele tinten en in de winter valt hij op dankzij de grijze bast en fijne vertakking. In begin april komen witte bloemen tevoorschijn. Deze cultivar produceert weinig vruchten en is daardoor zeer geschikt om naast de parkeerstroken te zetten.

Maat: Aanplanten als 10-12 hoogstam met draadkluit

3x Ulmus 'Rebella' (UR)

Deze iep is een kruising tussen Ulmus parvifolia en Ulmus americana en is resistent tegen iepziekte. Ulmus 'Rebella' is een middelgrote boom met een sierlijke losse kroon. De vorm van de kroon zorgt voor een charmant wintersilhouet. De soort blijft smaller waardoor hij goed op deze plek langs het spoor kan komen te staan. In de herfst heeft de boom een afwisselende herfstkleur zoals geel, oranje of paars. Op latere leeftijd krijgt deze iep een roodbruine bast.

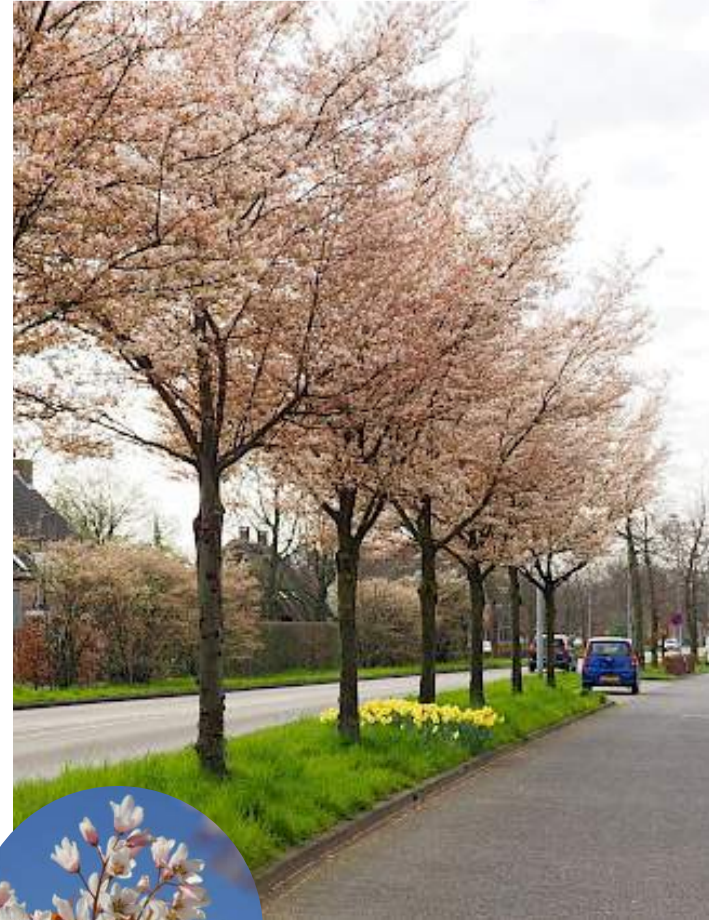
Maat: Aanplanten als 16-18 hoogstam met draadkluit.

1x Malus sylvestris (Ms)

De wilde appel is een inheemse soort die vrij klein blijft. De boom heeft een losse ronde kroon. In mei verschijnen de lichtroze tot witte bloemen. Na de bloei vormen de appels aan de boom die zoet van smaak zijn.

Maat: Aanplanten als 14-16 hoogstam met draadkluit.

AIR Amelanchier arborea 'Robin Hill'



UR Ulmus 'Rebella'



Ms Malus sylvestris



Bomen

Niet op schaal

Bomen (2)

1x Tilia cordata 'Greenspire' (TcG)

Tilia cordata 'Greenspire' stelt weinig eisen aan de bodem. Het is een cultivar die minder breed wordt, zo'n 10 meter, maar nog steeds 20 meter hoog kan worden. De grootte van deze boom vormt daarom een mooie solitair voor dit inrichtingsplan. In de zomer verschijnen sterk geurende bloemen. In de nazomer volgen vrij kleine vruchten. Deze cultivar is ongevoelig voor luis waardoor er weinig risico is op honingdauw.

Maat: Aanplanten als 16-18 hoogstam met draadkluit.

2x Alnus glutinosa 'Laciniata' (AgL)

Alnus glutinosa 'Laciniata' is een middelhoge boom met een eindhoogte van 12 meter. Deze cultivar is te onderscheiden van zijn hoofdsoort dankzij de diep ingesneden en kleinere bladeren. Het blad blijft in de herfst nog lang aan de boom hangen. Omdat de boomsoort van een vochtige bodem houdt is deze geschikt om in de buurt van de wadi te plaatsen. Daarnaast kan de boom ook tegen verharding.

Maat: Aanplanten als 14-16 hoogstam met draadkluit.

Beheer bomen: Om de gezondheid, veiligheid en esthetiek van de bomen te waarborgen is goed beheer noodzakelijk. Nieuwe bomen dienen goed begeleid te worden tijdens de eerste jaren, zodat ze zich goed ontwikkelen. Onderhoudssnoei is pas op latere leeftijd van toepassing. Wij stellen voor om elk jaar de stam- en wortelopschot te verwijderen. Dit zorgt ervoor dat de energie van de bomen gericht wordt op de gewenste groei en ontwikkeling. Daarnaast raden we aan om elke drie jaar een VTA uit te voeren.

TcG Tilia cordata 'Greenspire'



AgL Alnus glutinosa 'Laciniata'



Bomen

Niet op schaal

Inrichtingsplan

(Erf)afsc

Groene erfafscheiding (Fagus sylvatica)

Aan de voor- en achterzijde van de woningen komen groene erfafscheidingen in de vorm van beukenhagen (Fagus sylvatica). Aan de voorzijde blijven de hagen 1 meter hoog (gele randen). Aan de achterzijde worden de hagen 2 meter hoog (rode randen). Aanplanten in een enkele rij van 7 stuks per strekkende meter. Hagen moet 1 tot 2 keer per jaar gesnoeid worden. Plantmateriaal afvoeren.

Maat:40/60.

Hekwerk met klimplanten (1,8m)

Langs de spoorzijde van het plangebied wordt hekwerk met klimplanten geplaatst met Hedera helix (klimop) en Lonicera periclymenum (wilde kamperfoelie). Lonicera periclymenum is daarnaast een waardplant voor de Glasvleugelpijlstaart.

Maat: 40/60.

Beheer: Hedera helix jaarlijks snoeien. Lonicera periclymenum in de eerste jaren begeleiden en jaarlijks snoeien.

Heesterbeplanting

Voor de heesterbeplanting zijn de volgende soorten gekozen:

- Crataegus monogyna (éénstijlige meidoorn) aanplanten in groepen van 7.
- Euonymus europaeus (gewone kardinaalsmuts) aanplanten in groepen van 3.
- Ligustrum vulgare (wilde liguster) aanplanten in groepen van 5.
- Rosa canina (hondsroos) aanplanten in groepen van 5.
- Frangula alnus (sporkehout) aanplanten in groepen van 7.
- Sorbus aucuparia (gewone lijsterbes) aanplanten in groepen van 5.

Maat: 60/80.

Beheer: Het beheer van het heesterbeplanting is van belang om een gezonde en sterke laagopbouw te maken. Om de drie jaar dunnen is essentieel om groei van de heesters te stimuleren. Jaarlijks moeten de randen worden gesnoeid en onkruid worden gemaaid. Bij uitval moet er een klein deel van de heesters worden ingeboet.



Frangula alnus



Euonymus europaeus



Crataegus monogyna



Ligustrum vulgare



Rosa canina



Sorbus aucuparia



Fagus sylvatica



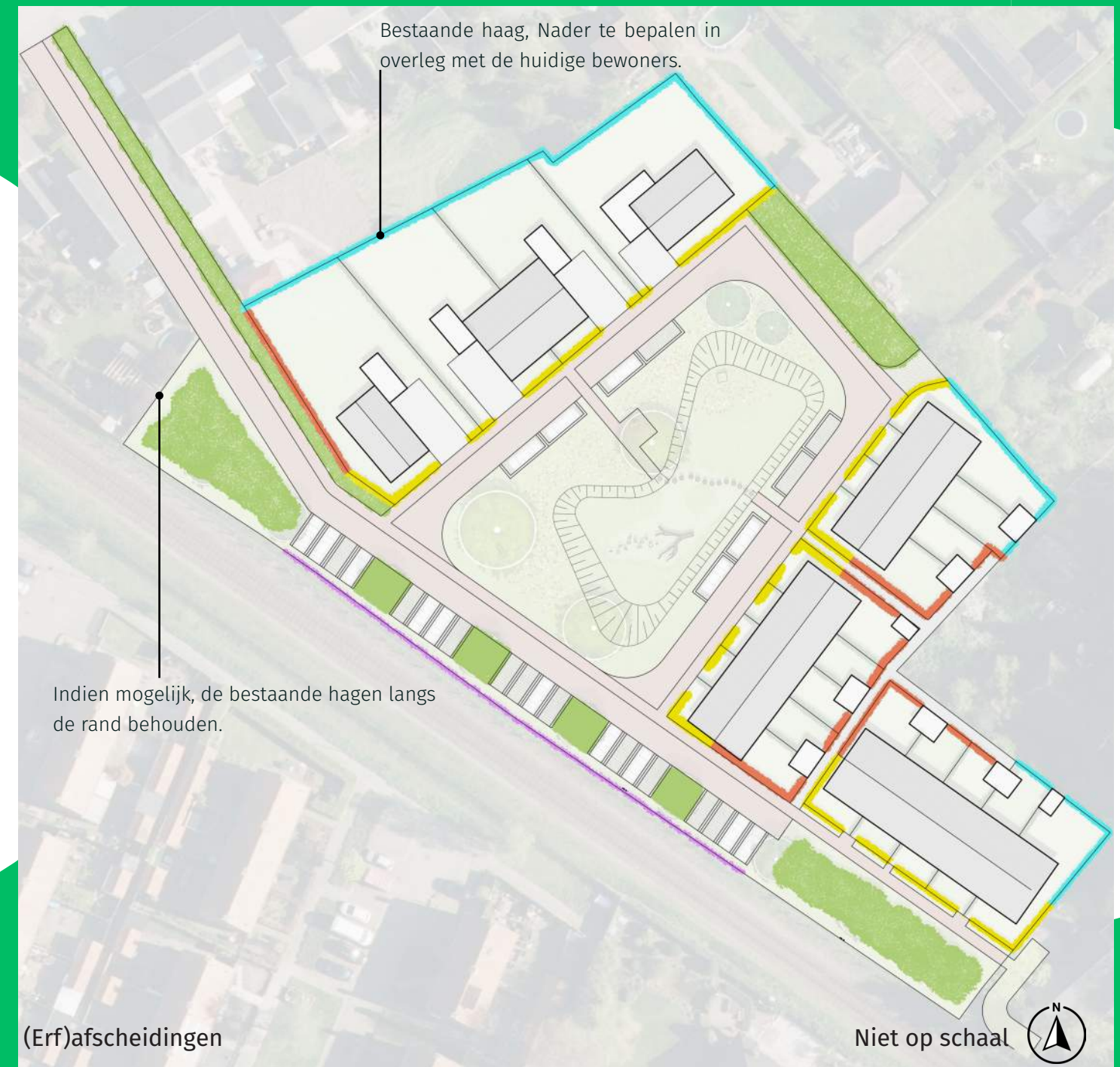
Lonicera periclymenum



Glasvleugelpijlstaart



Hedera helix



Bestaande haag, Nader te bepalen in overleg met de huidige bewoners.

Indien mogelijk, de bestaande hagen langs de rand behouden.

(Erf)afscheidings

Niet op schaal

Grasmengsels

wadi - Bloem- en kruidenrijk grasland

Dit mengsel bestaat uit plantensoorten die tijdelijke inundatie maar ook langere periodes van droogte kunnen overleven. De soorten in dit mengsel zijn inheems waar insecten van profiteren. De afwatering van de wadi wordt door de toepassing van dit mengsel verbeterd dankzij een gevarieerde doorworteling en verbetering van het bodemleven. Bijvoorbeeld W1 van Cruydhoeck.

Beheer: Het mengsel dient één tot tweemaal (1x in juni/juli en 1x in september) per jaar gefaseerd gemaaid te worden. Het maaisel moet afgevoerd worden.

Bloemrijk grasland

Dit inheemse mengsel is breed inzetbaar voor grasland en bermen. Door goed beheer kan zich een duurzame natuurlijke middelhoge vegetatie ontwikkelen. De plantensoorten hebben tijd nodig om zich te ontwikkelen, waardoor bloei pas vanaf het derde jaar gegarandeerd is. De bloeiperiode zal dan zijn vanaf april tot oktober.

Beheer: Het mengsel dient twee keer per jaar gemaaid te worden in juni/juli en in september. Het maaisel moet afgevoerd worden. De eerste jaren kan vaker worden gemaaid en afgevoerd om sneller te versralen. Bijvoorbeeld G1 van Cruydhoeck.



Grasmengsel wadi



Bloem- en kruidenrijk grasland



Gemaaid graspad



Inrichtingsplan

Natuurin

Vleermuiskasten/verblijven*

De vleermuiskasten en verblijven worden geïntegreerd in de gevel, bijvoorbeeld door meerlaagse houten gevelbetimmering toe te passen of kasten die in de gevel verwerkt zijn. De kasten/verblijven kunnen op verschillende windrichtingen aangeboden worden, zodat de vleermuizen keuze hebben bij verschillende weersomstandigheden. De kast dient zo hoog mogelijk te worden geplaatst, maar tenminste op 3m hoogte. Een vrije ruimte onder de kast is van belang voor het in- en uitvliegen.

Nestkasten huismus en gierzwaluw*

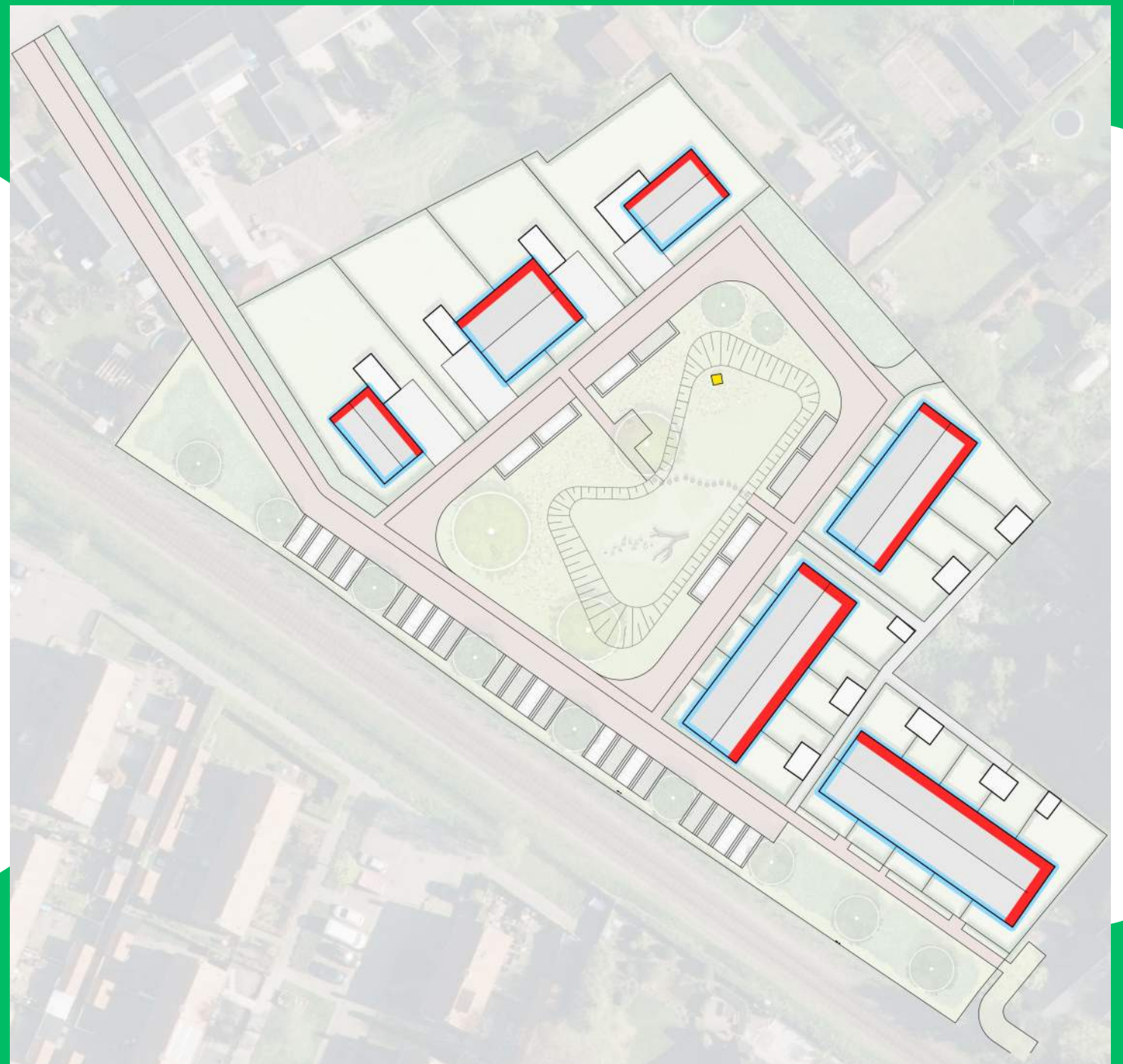
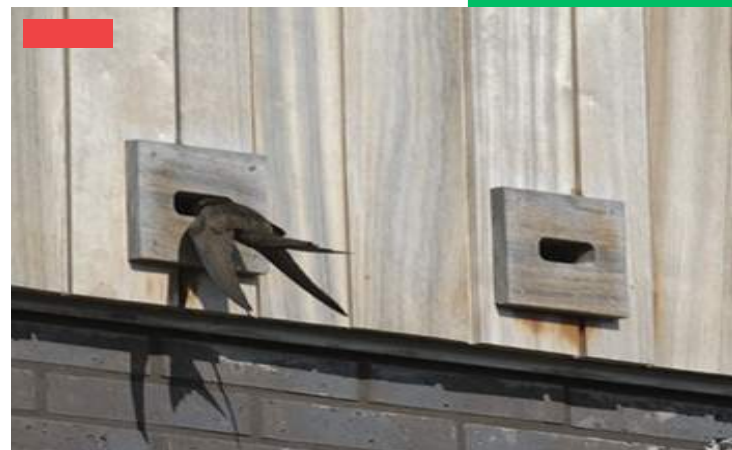
Nestkasten voor huismussen en gierzwaluwen worden eveneens geïntegreerd in de gevel. De nestkasten moeten worden geplaatst op noordelijke en oostelijke gevels (koude gevels) en dienen zo hoog mogelijk geplaatst te worden, bij voorkeur onder de dakrand.

Voor huismussen is het belangrijk dat er beschut groen in de buurt is, zoals hagen. Gierzwaluwen hebben een vrije vliegroute nodig en geven de voorkeur aan meerdere nestkasten bij elkaar.

Insectenhotel

In het bloem- en kruidenrijke grasland wordt een insectenhotel geplaatst. Dit fungeert als broedplaats voor een diversiteit aan insecten. De hotels trekken insecten aan die natuurlijke vijanden zijn van bijvoorbeeld de rups, huisvlieg en bladluis, zoals solitaire (wilde) bijen, vlinders, lieveheersbeestjes en pissebedden.

* De kleuren op de kaart geven een indicatie van de meest geschikte locaties per soort. In overleg met een ecooloog kan worden vastgesteld welke locaties het meest geschikt zijn.



Overige inrichtingselementen

Bankjes

Op verschillende plekken worden ontmoet- en zitgelegenheid gecreëerd. Langs het pad in de groen zone wordt een picknickbank geplaatst onder de boom.

Ook wordt er een bank zonder rugleuning in een natuurlijke uitstraling geplaatst onder de boom, die zicht heeft over de wadi en de natuurlijke speelelementen.

Natuurlijk speelelementen

In de wadi wordt een natuurlijk speelelement geplaatst. Dit kunnen een klauterboom, stapstronken of -stenen of iets vergelijkbaars zijn.









Bijlage 18 Quicksan water



Quickscan Water

Akkerstraat te Gaanderen

Meeree Ontwikkeling B.V.

Projectnummer: 3919.02
Versie: 2
Datum: 28 mei 2025

Inhoud

1.	Inleiding	2
1.1	Aanleiding.....	2
1.2	Doel van de quickscan water.....	2
1.3	Opbouw van de quickscan water	3
2.	Projectgebied	4
2.1	Ligging projectgebied.....	4
2.2	Toekomstige situatie	5
3.	Gebiedskenmerken.....	6
3.1	Algemeen	6
3.2	Maaiveldhoogte	6
3.3	Geohydrologische bodemopbouw	6
3.4	Uitgevoerd bodemonderzoek	7
3.5	Infiltratiecapaciteit bodem	8
3.6	Grondwater.....	9
3.7	Oppervlaktewater	11
3.8	Klimaat-effectatlas.....	11
3.9	Vuil- en hemelwater.....	12
3.10	Kabels en leidingen.....	13
4.	Relevant beleid	14
4.1	Waterschap Rijn en IJssel	14
4.2	Gemeente Doetinchem	15
5.	Doorlatendheidsonderzoek.....	16
5.1	Onderzoekstrategie	16
5.2	Uitgevoerde werkzaamheden	16
5.3	Toetsingskader t.b.v. infiltratie	16
5.4	Resultaten onderzoek.....	17
6.	Waterhuishoudkundige consequenties en uitgangspunten.....	19
6.1	Algemeen	19
6.2	Uitgangspunten.....	19
6.3	Peilen.....	19
6.4	Bergingsopgave.....	20
6.5	Realisatie berging.....	20
6.6	Waterkwaliteit	22
6.7	Vuilwater	22
7.	Samenvatting, conclusies en aanbevelingen	23
7.1	Samenvatting	23
7.2	Conclusies en aanbevelingen	23

BIJLAGEN

- 1 Regionale ligging en kadastrale kaart
- 2 Tekening doorlatendheidsonderzoek
- 3 Boorprofielen doorlatendheidsonderzoek
- 4 Rekensheets doorlatendheidsonderzoek
- 5 Uitgevoerde weging van het waterbelang

1. Inleiding

In opdracht van Meeree Ontwikkeling B.V. is door Buro Ontwerp & Omgeving een quickscan water opgesteld voor het projectgebied bekend als Akkerstraat te Gaanderen (gemeente Doetinchem).

1.1 Aanleiding

Aanleiding voor de quickscan water is de voorgenomen realisatie van 18 woningen, inclusief omliggende infrastructuur binnen het projectgebied.

Het projectgebied is gelegen binnen het geldende 'Omgevingsplan gemeente Doetinchem'. Echter zijn ter plaatse van het projectgebied nog geen specifieke regelingen opgenomen in het omgevingsplan. Daarom geldt het bestemmingsplan 'Stedelijk gebied – 2021'. Het projectgebied is bestemd met de enkelbestemming 'Groen' en heeft de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologische verwachting 3' en de gebiedsaanduiding 'overige zone – nieuwe risicobronnen uitgesloten'. Op grond hiervan is de realisatie van het initiatief niet toegestaan. Om de realisatie van de appartementen op de locatie mogelijk te maken dient een planologische procedure doorlopen te worden.

De quickscan water dient als onderbouwing voor de voorgenomen ontwikkeling en geeft invulling aan de toekomstige inrichting voor hemelwater, huishoudelijk afvalwater, grond- en oppervlaktewater. De analyse vormt de basis voor de toekomstige waterhuishouding binnen het projectgebied.

1.2 Doel van de quickscan water

Voor het ruimtelijke plan moet worden aangetoond dat de waterhuishouding ter plaatse niet negatief wordt beïnvloed door de beoogde ruimtelijke ontwikkeling. Om de gevolgen in kaart te brengen, dient het instrument de weging van het waterbelang te worden uitgevoerd. Naar aanleiding van de weging van het waterbelang, geeft het Waterschap Rijn en IJssel, in samenwerking met de gemeente, advies en uitgangspunten met betrekking tot de waterhuishouding. Het doel van de weging van het waterbelang is waterbelangen evenwichtig mee te nemen in het planvormingsproces van het rijk, provincies en gemeenten. Hiermee wordt een veilig, gezond en duurzaam watersysteem nagestreefd.

Via de digitale weging van het waterbelang is beoordeeld of en welke waterbelangen voor het plan relevant zijn. Voor dit plan is op 12 december 2024 de digitale weging van het waterbelang doorlopen. Hieruit blijkt dat de 'normale procedure' doorlopen moet worden, waarbij er overleg met het Waterschap Rijn en IJssel gevoerd dient te worden. In bijlage 5 is de samenvatting van de digitale weging van het waterbelang opgenomen.

Deze quickscan is gebaseerd op de bij Buro Ontwerp & Omgeving bekende gegevens.

1.3 Opbouw van de quickscan water

In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op de ligging van het projectgebied, de huidige situatie binnen het projectgebied en de situatie binnen het projectgebied nadat de ontwikkeling is gerealiseerd. In hoofdstuk 3 volgen de gebiedskenmerken van het projectgebied en de omgeving. De gebiedskenmerken hebben invloed op het functioneren van het watersysteem ter plaatse en geven inzicht in de (on)mogelijkheden van eventuele waterhuishoudkundige maatregelen. Het relevante beleid van het waterschap en de gemeente zijn weergegeven in hoofdstuk 5.

Uitvoering en resultaten van het doorlatendheidsonderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 5. De hoofdstukken 2 tot en met 5 leiden tot de waterhuishoudkundige consequenties en uitgangspunten voor het initiatief in hoofdstuk 6. Het zevende en laatste hoofdstuk bevat een samenvatting, conclusie en advies.

2. Projectgebied

2.1 Ligging projectgebied

Het projectgebied is gelegen tussen het spoor en de bebouwing van de Akkerstraat en Kerkstraat te Gaanderen. Op onderstaande afbeelding is de ligging en begrenzing van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 1: Ligging en situering projectgebied

Het projectgebied betreft het kadastrale percelen gemeente Ambt-Doetinchem, sectie I, nummers 5657, 5658, 6100, 6101 en 6667 en heeft een oppervlakte van circa 7.800 m². In bijlage 1 zijn de regionale ligging en kadastrale kaart van het plangebied weergegeven.

In de huidige situatie is het projectgebied grotendeels in gebruik als weiland, met uitzondering van de oostzijde van het plangebied, waar enkele struiken en schuurtjes staan. Het projectgebied is te bereiken via een, binnen het projectgebied gelegen, verharde inrit tussen Akkerstraat 40 en 42. In onderstaande tabel 1 is een overzicht van de verharde en onverharde oppervlaktes van het gehele projectgebied in de huidige situatie opgenomen.

Tabel 1: Overzicht verhard/onverhard oppervlak huidige situatie projectgebied

Huidige situatie	Oppervlakte (m ²)
Bebouwing	Circa 105
Oprit	Circa 420
Subtotaal verhard	Circa 525
Groen	Circa 7.265
Subtotaal onverhard	Circa 7.265
Totaal oppervlak projectgebied	Circa 7.790

2.2 Toekomstige situatie

De voorgenomen ontwikkeling betreft de realisatie van 18 woningen rond een groene openbare ruimte. De inrit tussen Akkerstraat 40 en 42 wordt gebruikt als toegangsweg. Centraal in het plangebied is er ruimte voor een wadi.

Zowel het haaks- als langsparkeren vindt plaats op een waterdoorlatende betonverharding. Ook de inrit naar de bestaande tuinen wordt uitgevoerd met een waterdoorlatende verharding. Daarnaast zijn enkele groenstroken en bomen opgenomen in het ontwerp. Afbeelding 2 geeft de voorgenomen inrichting van het plangebied weer.



Afbeelding 2: voorgenomen ontwikkeling (ontwerp Buro Ontwerp & Omgeving)

In de toekomstige situatie zal de verharding op basis van het ontwerp circa 3.860 m² betreffen, zie onderstaande tabel 2. Hieruit blijkt dat verharding met circa 3.335 m² toeneemt. In het overzicht zijn waterdoorlatende parkeerplaatsen als 70% verhard berekend, conform de richtlijn van Waterschap Rijn en IJssel. Voor het uitgeefbare gebied wordt als uitgangspunt gehanteerd dat dit voor 60% verhard zal worden (daken en terreinverhardingen).

Tabel 2: overzicht verhard/onverhard oppervlak toekomstige situatie plangebied

Toekomstige situatie	Oppervlakte (m ²)
Uitgeefbaar (60% van 3.290 m ²)	Circa 1.975
Parkeerplaatsen (70% van 365m ²)	Circa 255
Overige verharding	Circa 1.630
Subtotaal verhard	Circa 3.860
Uitgeefbaar (40% van 3.290 m ²)	Circa 1.315
Parkeerplaatsen (30% van 365m ²)	Circa 110
Groen	Circa 1.865
Wadi	Circa 640
Subtotaal onverhard	Circa 3.930
Totaal oppervlak projectgebied	Circa 7.790

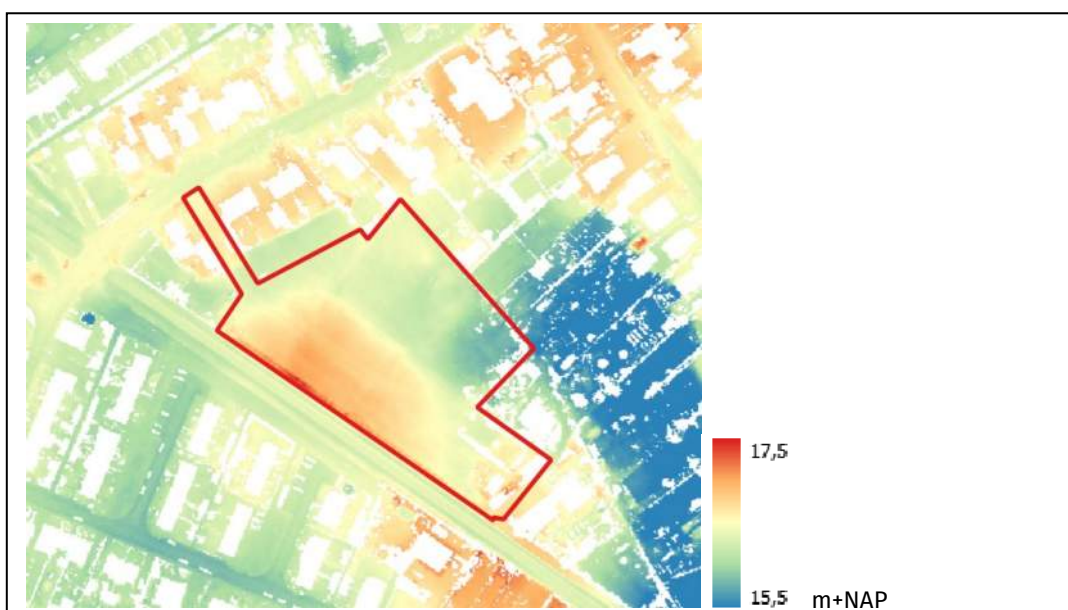
3. Gebiedskenmerken

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de omgevingskenmerken van het projectgebied besproken die invloed hebben op het functioneren van het watersysteem ter plaatse. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, geohydrologische situatie, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

3.2 Maaiveldhoogte

Er is geen terreinmeting bekend, voor het bepalen van de hoogtes van het maaiveld in en rond het plangebied is gebruik gemaakt van de Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN4, www.ahn.nl). Afbeelding 3 geeft het projectgebied op de AHN weer.



Afbeelding 3: Visualisatie hoogtes binnen plangebied (bron: www.ahn.nl)

Uit deze kaart blijkt dat de maaiveldhoogte van het plangebied varieert tussen 15,8 m+NAP in de hoek van de achtertuinen van de Kerkstraat aan de oostzijde en 17,3 m+NAP centraal in het plangebied tegen de spoorlijn aan. De maaiveldhoogte van de Akkerstraat ten noordwesten van het projectgebied en de spoorlijn ten zuidwesten bedragen circa 16,4 m+NAP.

3.3 Geohydrologische bodemopbouw

De bodemopbouw is van belang omdat de textuur en samenstelling van de bodem bepaalt hoe makkelijk water kan infiltreren en hoe goed de bodem water vasthoudt. Volgens de Bodemkaart van Nederland ligt de locatie in een niet-gekarteed gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid (oostelijk van de Kerkstraat) betreft een gooreerdgrond, welke is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

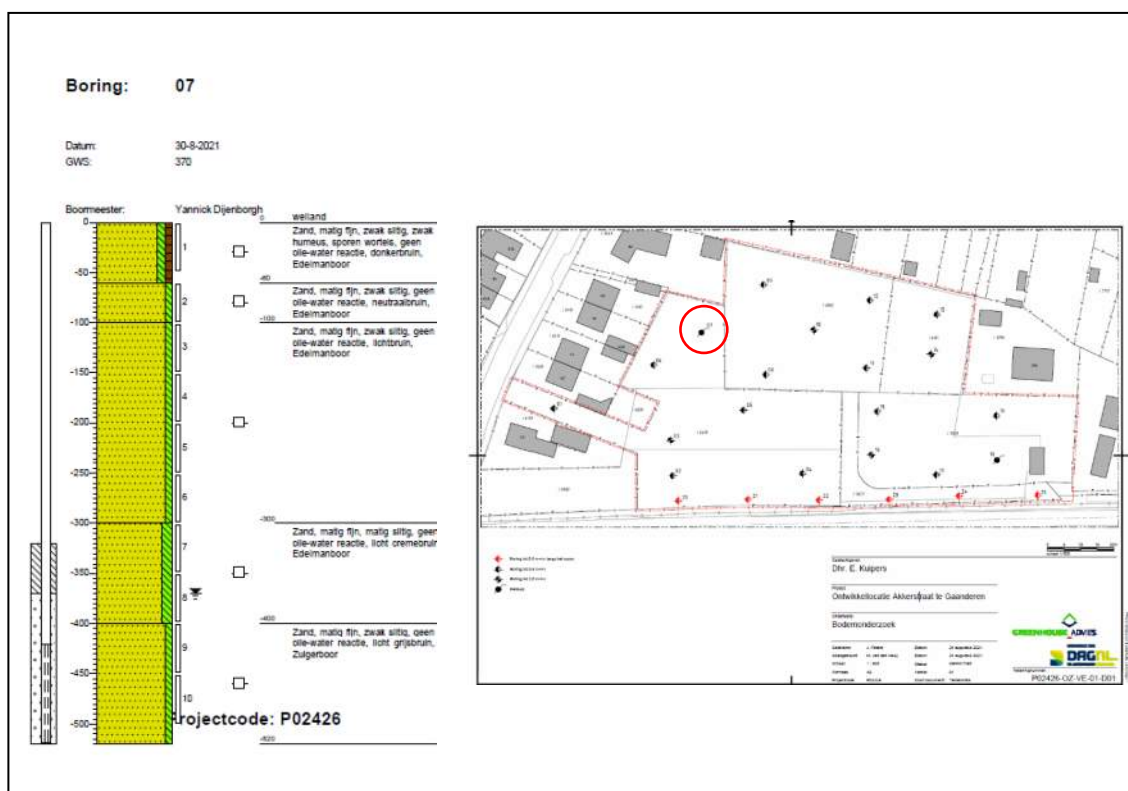
Voor het bepalen van de opbouw van de bodem binnen het plangebied is het DINOloket geraadpleegd. In tabel 3 is de hydrologische bodemopbouw weergegeven. Een gedetailleerd boorprofiel ter plaatse van de onderzoekslocatie is in paragraaf 3.4 beschreven.

Tabel 3: Geohydrologische bodemopbouw (DINOloket)

Diepte (m-mv)	Beschrijving	Formatie
0 - 4	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind	Formatie van Bostel
4 - 21	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	Formatie van Kreftenheye
21 - 28	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig fijn zand en grind en een spoor klei, zandige klei en veen	Formatie van Urk
28 - 34	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	Formatie van Peize en Formatie van Waalre
34 - 81	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand en schelpen, met weinig kleiig zand en grof zand en een spoor klei, glauconietzand, grind en kalksteen	Formatie van Oosterhout

3.4 Uitgevoerd bodemonderzoek

Binnen het plangebied is in 2021 een bodemonderzoek uitgevoerd (*Verkennd Bodemonderzoek Akkerstraat te Gaanderen, Greenhouse Advies, d.d. 13-09-2021*). Hierbij zijn binnen onderhavig plangebied 25 boringen geplaatst, waarbij 2 boringen zijn afgewerkt tot peilbuis. Op basis van het profiel van boring 07, geplaatst in het noorden van het plangebied blijkt de bodem tot ten minste 5,20 m-mv te bestaan uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. In afbeelding 4 zijn de situering van de boringen en het boorprofiel en ligging van boring 07 weergegeven.



Afbeelding 4: Boorprofiel boring 7 en situering boorpunten voorgaand bodemonderzoek

Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem tot de maximale boordiepte van 5,2 m-mv bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. De bovengrond is tot 0,6 m-mv zwak humeus en bevat sporen wortels. De grondwaterstand is gemeten op circa 3,5 m-mv in september 2021.

3.5 Infiltratiecapaciteit bodem

Op basis van de bodemopbouw kan een grove schatting gemaakt worden van de doorlatendheid van de bodem. Tabel 4 geeft de hydrologische bodemopbouw van diverse grondsoorten weer. Tevens is de classificatie van de doorlatendheid zoals weergegeven in het Cultuurtechnisch Vademecum opgenomen.

Tabel 4: doorlatendheid per grondsoort

grondsoort	Doorlaatfactor min [m/dag]	Doorlaatfactor max [m/dag]	Classificatie
Zwak siltig klei	<0,0001		Zeer slecht doorlatend
Matig tot sterk siltig klei	0,0001	0,001	
Sterk siltig klei	0,001	0,01	
Zwak zandige tot sterk zandige klei	0,01	0,1	Slecht doorlatend
Kleiig en uiterst fijn zand	0,1	1,0	0,1-0,5: matig doorlatend 0,5 -1,0: vrij goed doorlatend
Zeer fijn tot matig fijn zand	1,0	10	Goed doorlatend
Matig grof tot zeer grof zand	10	100	Zeer goed doorlatend
Uiterst grof zand en grind	100	1000	
Kalkzandsteen	0,5	5,0	0,5 -1,0: vrij goed doorlatend 1,0-5,0: goed doorlatend
Kleiig veen	0,005	0,1	Slecht doorlatend
Veen	0,1	1,0	0,1-0,5: matig doorlatend 0,5 -1,0: vrij goed doorlatend

Naast de mate van fijnheid van het aanwezige zand, is tevens de mate van organische stof in de bodem van belang voor de doorlaatfactor. Fijnere en meer humeuze zandfracties zijn slechter doorlatend dan grover zand en humusarme gronden. Ook de mate van siltigheid is van invloed op de doorlatendheid van de bodem. Meer siltige bodems zijn slechter doorlatend. Bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag worden geschikt geacht voor infiltratie van hemelwater.

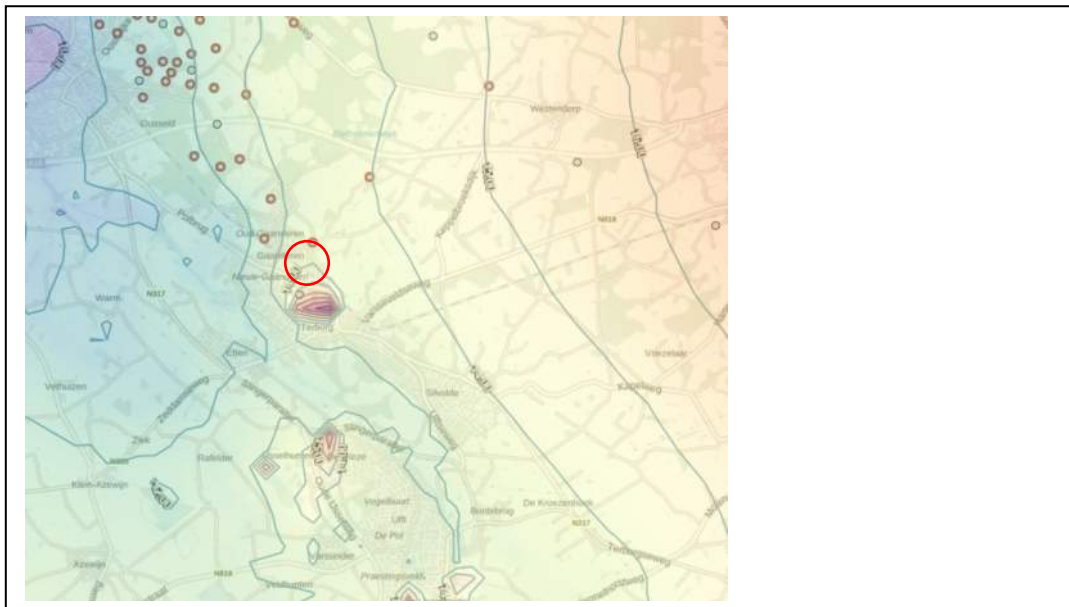
Op basis van de geohydrologische bodemopbouw en boorprofielen van de omgeving (matig fijn zand, zwak siltig) is voor de bodem vanaf het maaiveld tot een diepte van circa 5 m-mv een doorlatendheid van 1 tot 10 m/dag te verwachten. De humeuze laag in de bovengrond (tot 0,6 en plaatselijk 0,9 m-mv) is minder goed doorlatend.

Om de daadwerkelijke infiltratiecapaciteit van de bodem te bepalen zal de doorlatendheid middels veldproeven vastgesteld moeten worden. Door Buro Ontwerp & Omgeving is een infiltratieonderzoek uitgevoerd. De resultaten van het infiltratieonderzoek zijn verwerkt in hoofdstuk 5 van deze rapportage.

3.6 Grondwater

3.6.1 Grondwaterstromingsrichting

Op basis van de isohypsen van TNO (www.grondwatertools.nl) blijkt dat het grondwater in het plangebied in westzuidwestelijke richting stroomt. Op onderstaande afbeelding 5 is het plangebied weergegeven op de kaart met isohypsen. De dicht op elkaar getekende isohypsen in Terborg zijn waarschijnlijk een afwijking in het rekenmodel.



Afbeelding 5: Isohypsen rondom projectgebied (Grondwatertools.nl)

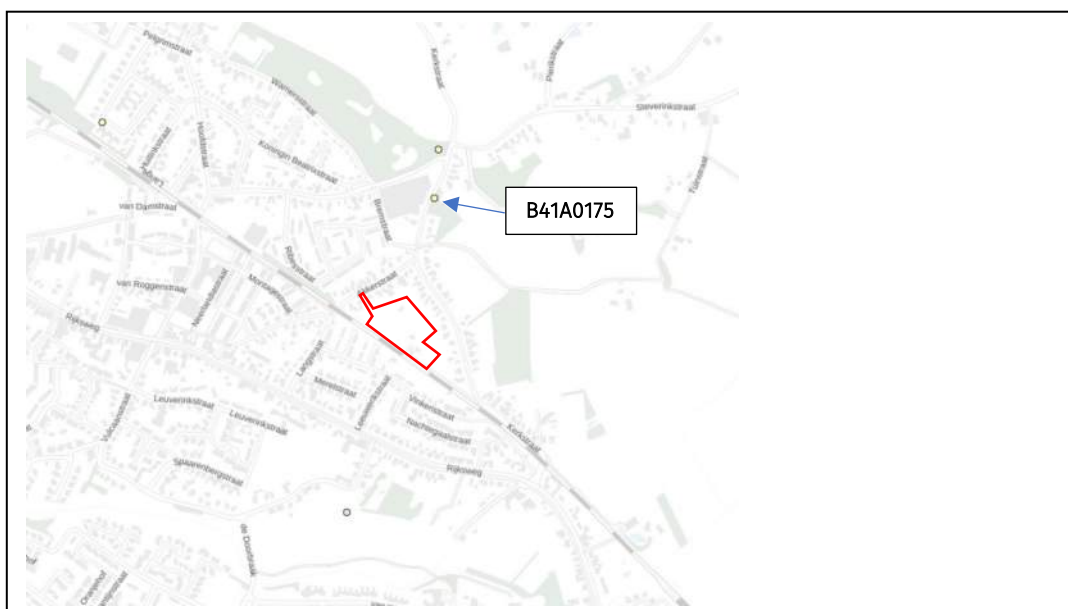
3.6.2 Grondwaterstanden

De grondwaterstand fluctueert gedurende het jaar. In de winter worden vaak de hoogste grondwaterstanden gemeten en de laagste standen worden in de zomer gemeten. De jaarlijkse variatie van de grondwaterstand op een locatie kan worden gekarakteriseerd door de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

De GHG is noodzakelijk om vast te stellen of de ontwateringsdiepte voldoende is of dat ophoging of eventueel drainage noodzakelijk is, zie paragraaf 6.3. Ook heeft de GHG invloed op de mogelijkheid van hemelwater-infiltratie en -berging.

Tijdens de bemonstering van het grondwater op 9 september 2021 (zie verkennend bodemonderzoek in paragraaf 3.4) is de stand van het grondwater gemeten op 3,63 en 3,45 m-mv in peilbuizen 07 en 18.

Om een inschatting te maken van de GHG is ook gekeken naar de beschikbare monitoringspeilbuizen van het DINoloket (TNO) in de buurt van het plangebied. Hieruit blijkt dat ten noorden en zuiden van het plangebied diverse monitoringspeilbuizen aanwezig zijn. In afbeelding 6 is de ligging van de betreffende peilbuizen en het plangebied weergegeven.



Afbeelding 6: Monitoringsbuizen omgeving plangebied (bron: www.grondwatertools.nl)

Op basis van de meetperiode en het aantal metingen is de buis met aanduiding B41A0175 gehanteerd voor het bepalen van de grondwaterstanden. Deze peilbuis heeft een vergelijkbare bodemopbouw en maaiveldhoogte als het projectgebied. Ten zuiden van het plangebied bevindt zich ook een peilbuis. Deze ligt in het dal van de Akkermansbeek en is niet representatief voor de grondwaterstanden ter plaatse van het projectgebied. Tabel 5 geeft de (statistisch) berekende grondwaterstanden van deze buis, over de periode van 1997 t/m 2005.

Van deze peilbuis zijn de 90-percentiel, het gemiddelde en de 10-percentiel waarde bepaald. De 90-percentiel en de 10-percentiel wil zeggen dat respectievelijk 90 en 10 % van de gemeten grondwaterstanden kleiner is dan deze waarden. Deze waarden komen overeen met de GHG en GLG en zijn als zodanig aangehouden.

Tabel 5: Grondwaterstanden omgeving (DINOloket)

Aanduiding buis	Locatie	Hoogte (m +NAP)	GHG 90-percentiel		G-gem		GLG 10 percentiel	
			m +NAP	m -mv	m +NAP	m -mv	m +NAP	m -mv
B41A0175	Kerkstraat, ter hoogte van Ferrotechniek	17,21	13,39	3,82	13,10	4,11	12,83	4,38

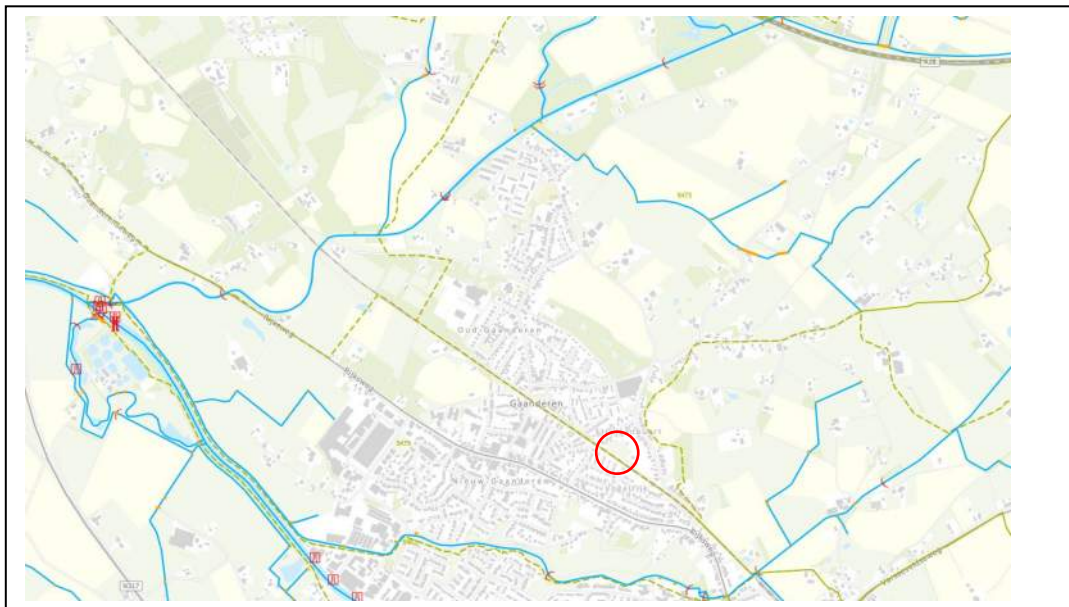
Op basis van deze gegevens, de maaiveldhoogtes van deze buis en het plangebied en de stromingsrichting van het grondwater wordt er voor het projectgebied een GHG aangehouden van circa 13,5 m +NAP (circa 2,3 tot 3,8 m -mv). Voor de GLG is op basis van deze gegevens een stand van circa 13,0 m +NAP (circa 2,8 tot 4,3 m -mv) aangehouden.

3.6.3 Grondwateronttrekking

Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterwingebied of boringsvrije zone. Binnen 300 meter ten noordwesten van het plangebied ligt een intrekgebied ten behoeve van het waterwingebied de Pol, 2 kilometer ten noordwesten van het plangebied. Dit heeft verder geen invloed op onderhavig plangebied.

3.7 Oppervlaktewater

Voor het bepalen van de aanwezige watergangen binnen het projectgebied en in de directe omgeving is de leggerkaart van Waterschap Rijn en IJssel geraadpleegd. Uit deze leggerkaart blijkt dat er geen watergangen in de directe omgeving van het projectgebied liggen. Het projectgebied ligt in stromingsgebied 5473 en watert globaal gezien noordwaarts af naar de Bielheimerbeek. Omdat het projectgebied in de bebouwde kom ligt zal er weinig natuurlijke afstroom plaatsvinden richting oppervlaktewater. In plaats daarvan infiltreert het hemelwater ter plekke of wordt het via het rioleringsysteem afgevoerd. Het projectgebied is op de leggerkaart weergegeven op afbeelding 7.

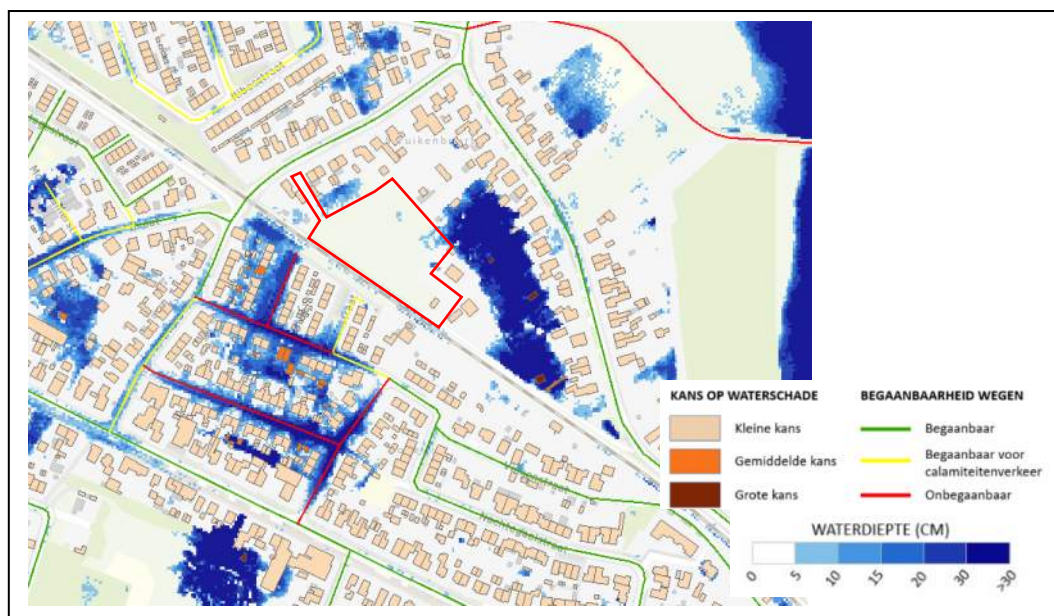


Afbeelding 7: watergangen in beheer van het waterschap in de omgeving van het projectgebied

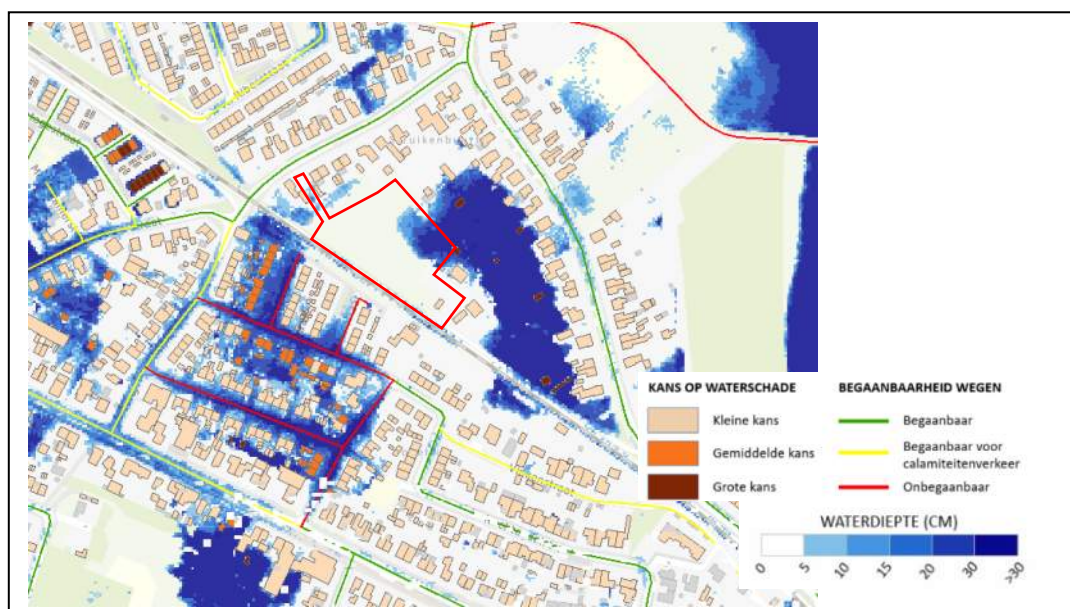
3.8 Klimaateffectatlas

De gemeente Doetinchem heeft een klimaat-atlas opgesteld. De klimaatatlas maakt duidelijk op welke klimaateffecten we ons moeten instellen, zoals extreme neerslag waarbij wateroverlast kan optreden. Op de kaarten in afbeelding 8 en afbeelding 9 is het risico van wateroverlast in beeld gebracht voor een klimaatbui met respectievelijk een kans van eens per 100 jaar (70 mm in 1 uur) en eens per 1.000 jaar (160 mm in 2 uur).

Op basis van het model, is het plangebied grotendeels niet gevoelig voor wateroverlast als gevolg van extreme neerslag. Dit is met uitzondering van het lager gelegen gedeelte, grenzend aan de tuinen van de Kerkstraat. Hier zal bij de beide neerslaggebeurtenissen plasvorming ontstaan. De Akkerstraat blijft goed bereikbaar.



Afbeelding 8: plangebied en omgeving bij een bui van 70 mm in twee uur



Afbeelding 9: Plangebied bij een bui van 160 mm in twee uur

3.9 Vuil- en hemelwater

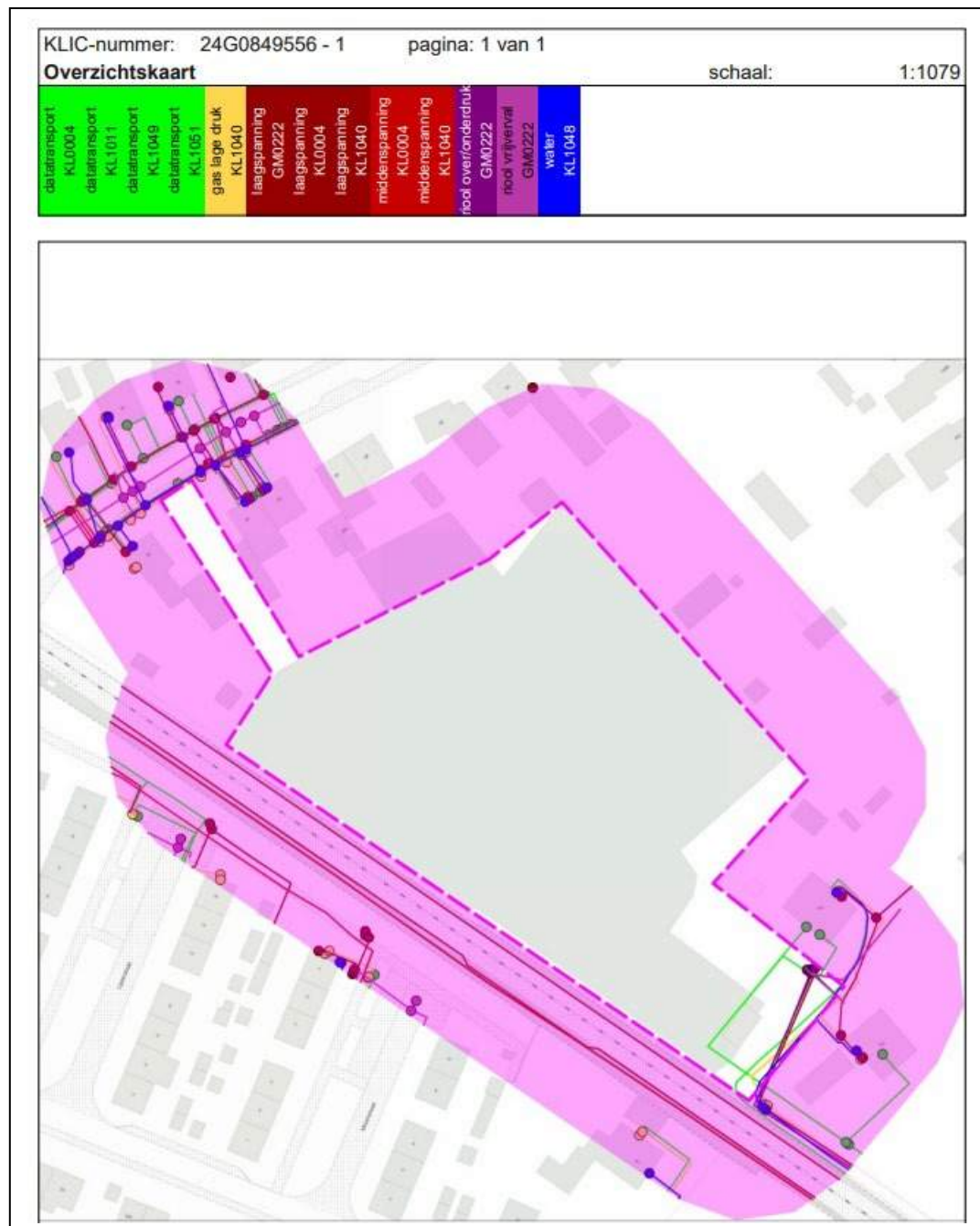
Er is in de huidige situatie geen productie van DWA in het gebied. Onder de Akkerstraat ligt een gemengde riolering onder vrijval. Er loopt tevens een drukrioleringsbuis onder het zuidoostelijkste gedeelte van het plangebied, dit is de huisaansluiting van Kerkstraat 278.

Het plangebied bestaat uit grasland. Er liggen geen watergangen in de omgeving waarop hemelwater kan afstromen. Hemelwater zal op of in de omgeving van het plangebied infiltreren.

3.10 Kabels en leidingen

Op basis van de KLIC-melding van het Kadaster, zoals weergegeven in onderstaande afbeelding 10. Onder de Akkerstraat liggen water- en gasleidingen en data- en elektriciteitskabels. Ook ligt er een (gemengde) vrijvervalriolering zoals beschreven in de vorige paragraaf.

In het projectgebied liggen enkel kabels en leidingen van de huisaansluiting van woning Kerkstraat 278, die zuidwaarts richting de spoorlijn lopen.



Afbeelding 10: gegevens KLIC

4. Relevant beleid

4.1 Waterschap Rijn en IJssel

Ruimte maken voor water, in plaats van ruimte onttrekken aan water, is de kern van het waterbeleid voor de 21e eeuw. Het is essentieel dat het aspect water vanaf de start van de ontwikkeling van een ruimtelijk plan goed aan de orde komt. Elke ruimtelijke ontwikkeling biedt de kans om de wateraspecten integraal mee te nemen, zodat de doelstellingen van het plan optimaal gerealiseerd kunnen worden, zonder dat dit nadelen heeft voor de omgeving, zoals verdroging of wateroverlast.

Het waterschap heeft een document opgesteld (Uitgangspunten voor waterneutraal bouwen, juni 2021) waarin toegelicht wordt op welke manier ze om willen gaan met de kwantitatieve aspecten van het waterbeheer bij stedelijke ontwikkelingen, zodat deze ontwikkelingen waterneutraal kunnen plaatsvinden (waterneutraal bouwen). Daarbij is er in het bijzonder aandacht voor situaties met extreme hoeveelheden neerslag en situaties van droogte.

Doelen zijn, wateroverlast voorkomen, verdroging voorkomen en schoon water schoonhouden door regenwater te scheiden van afvalwater en hemelwater dat afstroomt via daken en wegen via een bodempassage en niet rechtstreeks te laten afstromen naar het oppervlaktewater.

Uitgangspunten zijn waterneutraal en klimaatrobuust bouwen.

Om waterneutraliteit te bereiken zijn er bij ontwikkelingen, waarbij er sprake is van een toename van verhard oppervlak door gebouwen én bestratingen, maatregelen nodig om voldoende water te kunnen vasthouden of bergen binnen het plangebied. Bij een nieuwe ontwikkeling (van onverhard naar verhard) kan als vuistregel genoemd worden dat van de maatregelen om voldoende water vast te kunnen houden, ca. 90% van de compensatie nodig is om waterneutraal te blijven en ca. 10% om daarbij ook klimaatrobuust te zijn.

In ruimtelijke plannen met een toename van verharding zijn infiltratie- of waterbergende voorzieningen nodig om het plan waterneutraal te maken. Aan de benodigde maatregelen voor waterneutraliteit en het rekening houden met klimaatverandering (klimaatrobuustheid) worden voorwaarden gesteld welke afhankelijk zijn van het gebied en het type ontwikkeling.

Onderhavige ontwikkeling betreft een stedelijke ontwikkeling waarbij in de huidige situatie 525 m² verharding aanwezig is. Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie betreft circa 3.860 m². Er is dus een netto toename van circa 3.335 m² aan verharding in de plannen opgenomen.

A2 Onverhard -> verhard in de bebouwde kom

Een stedelijke ontwikkeling in de bebouwde kom, zoals de bouw van een woonwijk of bedrijventerrein, moet waterneutraal zijn. Om wateroverlast te voorkomen, wordt als uitgangspunt gehanteerd, dat een bui, die ca. eens per 100 jaar voorkomt (bui T100), in het plangebied wordt geborgen en vertraagd wordt afgevoerd naar het grond- en/of oppervlaktewater.

Hierbij wordt rekening gehouden met klimaatontwikkeling door de bui met 10% te vergroten (klimaatrobuust, bui T100+10%). Dit resulteert in een bui van 111 mm in 48 uur. Hierbij wordt uitgegaan van 31 mm in afvoer via oppervlaktewater en berging op daken en op de straat.

De bergingseis welke hierbij van toepassing is betreft 80 mm voor de toename aan verharding in vierkante meters.

De benodigde waterbergingscompensatie wordt als volgt berekend:

Aantal m³ berging = 80 mm × oppervlak (m²) toename verharding.

B1 verhard -> verhard (stedelijk gebied en oppervlakte >1.500m²)

Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 7.790 m². Hiermee wordt het in principe gezien als een nieuwe stedelijke ontwikkeling binnen de bebouwde kom. Een grote vernieuwingsopgave biedt de kans om het gehele projectgebied waterneutraal te maken ten opzichte van wanneer dit gebied onverhard zou zijn.

Om wateroverlast te voorkomen, wordt als uitgangspunt gehanteerd, dat een bui, die ca. eens per 100 jaar voorkomt (bui T100), in het plangebied wordt geborgen en vertraagd wordt afgevoerd naar het grond- en/of oppervlaktewater. Ook hier houden we rekening met klimaatontwikkeling door de bui met 10% te vergroten (bui T100+10%).

De minimale bergingseis welke hierbij van toepassing is betreft 80 mm. Deze waterbergingseis mag met dynamische berekening worden toegepast, waarbij de maximale infiltratieduur 12 uur bedraagt.

De benodigde waterbergingscompensatie wordt als volgt berekend:

Aantal m³ berging = 80 mm × oppervlak (m²) verharding.

Als het bestaande watersysteem benedenstrooms buiten het plangebied (met de huidige oppervlakte aan verharding) al aantoonbaar robuust is en goed functioneert, is maatwerk mogelijk. Het is dan niet nodig om volledig waterneutraal ten opzichte van onverhard gebied te ontwikkelen. De minimale bergingseis betreft dan 20 mm.

4.2 Gemeente Doetinchem

De gemeente Doetinchem heeft geen eigen (hemel)waterbeleid. Bij navraag aan de gemeente is gebleken dat de uitgangspunten van het waterschap Rijn en IJssel leidend zijn.

Wel zijn er mogelijkheden om met de partij die de openbare ruimten beheert, BUHA B.V., mogelijk maatwerk af te stemmen aangaande hemelwater. Dit is afhankelijk van de situatie en bouwlocatie.

De gemeente Doetinchem volgt het Kader voor Leefbare Verstedelijking in Gelderland (TAUW, &Flux, provincie Gelderland; 2024). Hierin staat beschreven dat er geen waterschade mag voorkomen tijdens en na een bui die eens per 100 jaar voorkomt. Vitale en kwetsbare functies moeten dan beschikbaar blijven. Het vloerpeil van nieuwe gebouwen wordt aanbevolen dat deze minstens 0,2 meter hoger ligt dan een aanliggende straat.

Er wordt aanbevolen 40-70 mm in waterbergingsvoorzieningen te bergen over het bebouwde deel van een ontwikkeling. Hierbij moet gezorgd worden dat de voorzieningen binnen 24 uur weer beschikbaar zijn voor de volgende bui.

Na de ontwikkeling mag er geen afwenteling plaatsvinden. Dit houdt in dat er geen extra waterschade aan gebouwen en/of voorzieningen mag optreden, en dat er geen extra afvoer op kwetsbare watersystemen of gebieden buiten de plangrens mag plaatsvinden, vergeleken met de situatie voor de ontwikkeling.

In dit geval wordt er gerekend met een berging van 40 mm.

De benodigde waterbergingscompensatie wordt als volgt berekend:

Aantal m³ berging = 40 mm × oppervlak (m²) verharding.

5. Doorlatendheidsonderzoek

5.1 Onderzoekstrategie

Het onderzoek is er op gericht om de doorlatendheid van de onverzadigde zone te bepalen. Om te bepalen of de bodem ter plaatse geschikt is voor de infiltratie, is de doorlatendheid van de bodem ter plaatse van het plangebied bepaald.

5.2 Uitgevoerde werkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 14 en 15 januari 2025. In totaal zijn 4 boringen geplaatst tot 3 m-mv (boring 01 t/m 04) om een beeld van de diepere bodemopbouw ter plaatse te verkrijgen. De boorprofielen van deze boringen zijn in bijlage 3 weergegeven. Op basis van de bodemopbouw van deze boringen zijn drie doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone zijn uitgevoerd (INF1 t/m INF3).

De doorlatendheidsmetingen zijn uitgevoerd conform de 'Contant Head'- methode. Hierbij is gebruik gemaakt van het meetinstrument 'Aardvark Permeameter'. Allereerst wordt een boorgat gemaakt tot de gewenste infiltratiediepte. In het boorgat wordt een drukmeter geplaatst. Vervolgens wordt constant water toegevoegd tot de grond rondom de drukmeter verzadigd is. De hoeveelheid toegevoegd water komt overeen met de hoeveelheid water dat infiltreert in de bodem.

De onderzochte trajecten van de doorlatendheidsmetingen zijn bepaald op basis van de bodemopbouw, de voorgenomen locatie van de waterbergingsvoorzieningen en de actuele grondwaterstand zoals deze zijn waargenomen tijdens het veldonderzoek op 14 januari. De bodemlagen en trajecten zijn zo gekozen dat een representatief beeld wordt verkregen. De doorlatendheidsmetingen zijn in duplo uitgevoerd.

Tabel 6: overzicht metingen doorlatendheid

Meting – Boring	Datum	Zone	Onderzocht traject (m-mv)	Textuur
INF1 - 01	14 januari 2025	onverzadigd	0,98 – 1,05	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus
INF2 - 02	14 januari 2025	onverzadigd	1,18 – 1,25	Zand, matig grof, zwak siltig
INF3 - 03	14 januari 2025	onverzadigd	0,88 – 0,95	Zand, matig grof, zwak siltig

5.3 Toetsingskader t.b.v. infiltratie

De resultaten van de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone zijn geclassificeerd op basis van de onderstaande tabel (bron: Cultuurtechnisch Vademecum).

Tabel 7: classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie
< 0,01	Zeer slecht doorlatend
0,01 - 0,1	Slecht doorlatend
0,1 - 0,5	Matig doorlatend
0,5 - 1,0	Vrij goed doorlatend
1,0 - 10	Goed doorlatend
> 10	Zeer goed doorlatend

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en aan-/afwezigheid van storende lagen (klei/leem/sterk siltig zand).

Volgens de leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' is het niet wenselijk om hemelwater te infiltreren via een voorziening aan het maaiveld wanneer sprake is van k-waarden kleiner dan 0,2 m/dag. Op basis van praktijkervaring wordt uitgegaan van een minimale doorlatendheid van 0,5 m/dag waarbij op de gemeten waarde een veiligheidsfactor van 0,5 wordt gehanteerd.

5.4 Resultaten onderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwaterstanden

Uit de geplaatste boringen (01 t/m 04) blijkt dat de bodem tot de maximale boordiepte bestaat uit zwak siltig, matig grof zand. Boring 02 is van 1,7 m-mv tot 2,20 m-mv matig siltig. De bovengrond is variërend tot een diepte van circa 0,5 tot 1,0 m-mv zwak tot matig humeus. Er zijn geen slechtdoorlatende lagen aangetroffen. Vanaf 1,8 m-mv bij boring 1 en vanaf 2,2 m-mv bij boring 2 zijn er sporen roest aangetroffen. Boring 1 bevat vanaf 2,9 m-mv sporen oer.

Bij geen enkele boring is grondwater aangetroffen. De grondwaterstand is op het moment van uitvoering van het veldwerk derhalve dieper dan 3,0 m-mv. Opgemerkt dient te worden dat deze waarneming een momentopname is en met enige voorzichtigheid gehanteerd dient te worden. Op basis van de omliggende peilbuizen met meetreeksen over langere tijd wordt plaatselijk namelijk een GHG van 2,3 m-mv ingeschat. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage 3.

5.4.2 Doorlatendheid onverzadigde zone

Tabel 8 geeft een overzicht van de onderzoeksresultaten van de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone. De rekensheets van de uitgevoerde onderzoeken zijn opgenomen in bijlage 4.

Tabel 8: overzicht metingen doorlatendheid onverzadigde zone

Tabel 1: Overzicht metingen doorkaten naar verzadigde zone				
Meting	Onderzocht traject (m-mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Classificatie
INF1a	0,98 – 1,05	Zand, matig grof, zwak siltig, deels zwak humeus	11,64	Zeer goed doorlatend
INF1b			10,49	
INF2a*	1,18 - 1,25	Zand, matig grof, zwak siltig	14,35	
INF2b			14,13	
INF3a*	0,88 – 0,95	Zand, matig grof, zwak siltig	18,42	
INF3b*			11,64	
*	Bij deze metingen zijn de voorwaarden voor het bereiken van een constante stroomsnelheid versoepeld.			

Ter plaatse van boring 01 (metingen INF1a en INF1b) is in de bodemlaag rond 1,0 m-mv een doorlatendheid van gemiddeld 11,07 m/dag gemeten. Ter plaatse van boring 02 (metingen INF2a en INF2b) is in de bodemlaag rond 1,2 m-mv een doorlatendheid van gemiddeld 14,24 m/dag gemeten. Ter plaatse van boring 01 (metingen INF3a en INF3b) is in de bodemlaag rond 0,9 m-mv een doorlatendheid van gemiddeld 15,03 m/dag gemeten.

Bij een drietal metingen zijn de voorwaarden voor het bereiken van een constante stroomsnelheid versoepeld. De doorlatendheid was dusdanig hoog dat er tijdens de meting geen constante stroomsnelheid bereikt is. De gemeten waarden tijdens INF2a, 3a en 3b zijn hierdoor waarschijnlijk aan de hoge kant. Op basis van de correct uitgevoerde metingen en de bodemopbouw wordt verwacht dat de doorlatendheid van de niet humeuze lagen wel minimaal 10 m/dag betreft en hiermee te classificeren is als 'zeer goed doorlatend'. De humeuze bovengrond wordt als ongeschikt voor infiltratie beschouwd. Geadviseerd wordt om bij de dimensionering van de infiltratievoorzieningen voor de bepaalde k-waarde een veiligheidsfactor van 0,5 te hanteren.

6. Waterhuishoudkundige consequenties en uitgangspunten

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de consequenties van de voorgenomen ontwikkeling voor de waterhuishouding behandeld. Daarnaast wordt ingegaan op de waterhuishoudkundige uitgangspunten voor de ontwikkeling.

6.2 Uitgangspunten

In onderstaande tabel 9 worden de uitgangspunten die van toepassing zijn op de waterhuishouding in het plangebied weergegeven.

Tabel 9: Uitgangspunten

		Uitgangspunt	Eenheid	Bron
Maaiveldhoogte		15,8 -17,3	m +NAP	AHN
Infiltratiecapaciteit onverzadigde zone		–min. 10	m/dag	Doorlatendheids-onderzoek
GHG*		13,5 (2,3 – 3,8)	m +NAP (m-mv)	Onderhavige analyse
Huidig verhard oppervlak		525	m ²	Onderhavige analyse
Verhard oppervlakte na ontwikkeling		3.860	m ²	Onderhavige analyse
Bergingseis waterschap toename verhard opp.		80	mm	Waterschap
Bergingseis gemeente		Volgt waterschap		
Ontwatering	Bebouwing **	0,7 0,9	m-mv m-vloerpeil	richtlijn RIONED
	Straten	0,7	m-mv	richtlijn RIONED
	Groen	0,5	m-mv	richtlijn RIONED
* bepaald op basis van literatuur. Er zijn geen veldmetingen uitgevoerd.				
** aanbevolen wordt het vloerpeil (drempelpeil) van minimaal 0,2 tot 0,3 meter boven de as weg aan te leggen.				

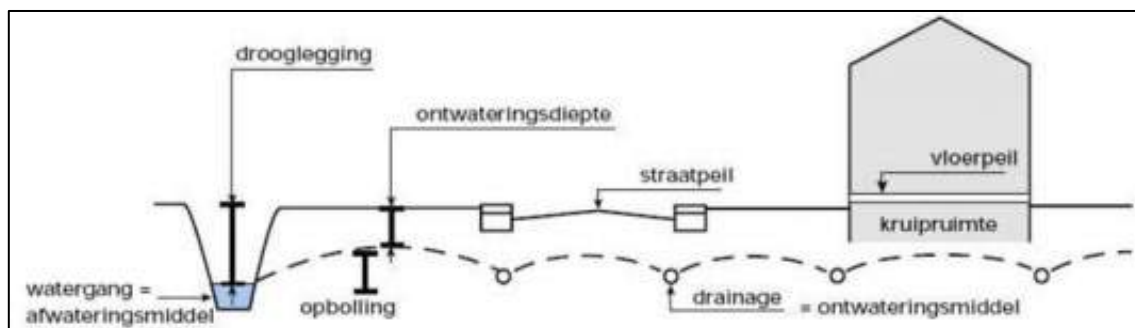
6.3 Peilen

In het stedelijk gebied is het waterbeheer voor gericht op het voorkomen van wateroverlast, omdat hoge grondwaterstanden natte kruipruimten en vochtproblemen in huis kunnen opleveren.

Het huidige maaiveld is gelegen op circa 15,8 tot 17,3 m +NAP. Uitgaande van een GHG van 13,5 m +NAP dienen de bebouwing en de wegen op 14,2 m +NAP te liggen. Hiermee wordt ruim voldaan aan de ontwateringseis.

Geadviseerd wordt om het vloerpeil van de bebouwing op minimaal 0,2 meter boven het niveau van het de omliggende infrastructuur te realiseren. Het vloerpeil zal dan op circa 16,0 tot 17,5 m +NAP komen te liggen, afhankelijk van de uiteindelijke hoogte van de wegen. Op basis van deze hoogtes van het plangebied en de ligging van een wadi centraal in het ontwerp (zie paragraaf 2.2 en 6.5) is er geen overlast te verwachten indien er water op straat staat.

Vanwege de hoogteverschillen van het maaiveld binnen het projectgebied bestaat de mogelijkheid dat hemelwater afstroomt naar de oostelijke gelegen percelen. Om dit tegen te gaan, zijn infiltratiekolken voorzien in de achterpaden achter de rijtjeshuizen en wordt in de zuidoostelijke hoek van het projectgebied een waterdichte keerwand aangelegd. Op basis van de bevindingen in het doorlatendheidsonderzoek wordt uitgegaan dat infiltratiekolken goed kunnen functioneren op deze locatie. Noodoverlopen worden in latere stadia civieltechnisch uitgewerkt.



Afbeelding 11: schematische weergave t.a.v. weg- en vloerpeilen

6.4 Bergingsopgave

Op basis van de voorgenomen ontwikkeling zal er circa 3.860 m² verhard oppervlak gerealiseerd worden. Hiervoor is door het Waterschap een bergingseis van 80 mm opgesteld, wat resulteert in een bergingsopgave van circa 309 m³. Om te voldoen aan de eisen van de gemeente Doetinchem zal een berging van minimaal 40 mm gerealiseerd moeten worden, deze hoeveelheid bedraagt (minimaal) circa 155 m³. De bergingseis van het waterschap mag op dynamische wijze worden ingevuld. De bergingseis van 40 mm van de gemeente Doetinchem dient op statische wijze te worden berekend. De opbouw hiervan staat beschreven in onderstaande tabel 10.

Tabel 10: Uitgangspunten

Bergingsopgave	Waterschap Rijn en IJssel	Gemeente Doetinchem
Huidig verhard oppervlak	3.335 m ²	3.335 m ²
Bergingseis verhard oppervlak	80 mm * totaal verhard opp. m ²	40 mm * totaal verhard opp. m ²
Totaal bergingsopgave	308,9 m³ (statisch + dynamisch)	154,5 m³ (statisch)

6.5 Realisatie berging

Binnen het plangebied dient minimaal 309 m³ hemelwater geborgen te worden. Hemelwater dient op eigen terrein behandeld worden volgens de reeks infiltratie-vasthouden-bergen en vertraagd afvoeren.

Waterberging kan gerealiseerd worden door het aanbrengen van infiltratievoorzieningen, waterbergende voorzieningen of door extra oppervlaktewater.

In het ontwerp is, centraal gelegen in het plangebied, een wadi voorzien. Gezien de bodemopbouw, doorlatendheid en GHG Zal vanuit deze wadi een succesvolle infiltratie van hemelwater plaatsvinden.

Uitgaande van een oppervlakte van de bodem van circa 389 m² en vulling van 30 cm van deze wadi kan er circa 117 m³ hemelwater op de bodem geborgen worden. In de wanden (uitgaande van een talud van 1 op 3 of flauwer) kan nog circa 75 m³ geborgen worden. De totale (statische) berging in de wadi bedraagt circa 192 m³, wat genoeg is om aan de waterbergingseis van de gemeente te voldoen.

Wanneer er dynamisch wordt gerekend, wordt uitgegaan van een humeuze toplaag met een doorlatendheid van 0,5 m/dag. In hoofdstuk 5 staat beschreven dat de doorlatendheid van onderliggende bodemlagen vele malen groter is. De toplaag is hiermee de beperkende factor. Het Waterschap Rijn en IJssel rekent met een infiltratieduur van 12 uur/dag vanwege de verzadiging van de bodem tijdens de infiltratie van de voorziening. Voor het infiltrerend vermogen van de wadibodem wordt 100% van het oppervlak gerekend, en voor de taluds 40%.

Wanneer de statische en dynamische componenten worden opgeteld, is het waterbergend volume circa 333 m³. Dit is voldoende om aan de waterbergingsseis van 80 mm van het waterschap te voldoen. Middels het graven van de wadi wordt er dus voldoende berging gerealiseerd. Vanwege de centrale ligging van de wadi zou zowel het hemelwater vanaf de particuliere percelen als het afstromende hemelwater vanaf de particuliere percelen geborgen kunnen worden in de wadi.

Aandachtspunt hierbij zijn nog wel de hoogteverschillen binnen het projectgebied.

Bij de verdere civieltechnische uitwerking van het plan dient hiermee rekening gehouden te worden.

Naast de wadi zal er (enige) berging en infiltratie van hemelwater plaatsvinden in achterpaden (IT kolken) en in het cunet onder de parkeerplaatsen. In onderstaande tabellen 11 (statische berging) en 12 (dynamische berging) is de berging in de wadi weergegeven.

Tabel 11: Statische berging in wadi

Voorziening	Waterbergende hoogte (m)	Oppervlakte (m ²)	Volume waterberging (m ³)
wadi	0,3	389	116,7
wadi taluds	0,15	498	74,7
totale statische waterberging			191,4

Tabel 12: Dynamische berging in wadi

K-waarde humeuze toplaag (m/dag)	Infiltratie-capaciteit in mm/uur	Opp. bodem voorziening (m ²) *(A)	Opp. infiltrerend talud (m ²)*(A)	Infiltratieduur (uur) *(B)	Totaal volume infiltratie (m ³)
0,5	20	389	199,2	12	141,17

*(A) Het oppervlak van de vlakke bodem en de taluds bepaald de grootte van het infiltratie oppervlak. Voor de taluds is uitgegaan van 40% van het oppervlak beneden het overlooppniveau.

*(B) Door het waterschap is aangegeven dat dit standaard maximaal 12 uur betreft in verband met de afnemende infiltratie door verzadiging van de bodem



Afbeelding 12 : locatie waterbergingsvoorzieningen met de wadi in blauw en de keerwand in rood

In bovenstaande berekeningen is vooralsnog alleen rekening gehouden met de statische berging in de voorzieningen en niet met infiltratie/leegloop tijdens de bui. Eén en ander dient

nog civieltechnisch bekeken te worden op constructie en aanleghoogtes en afgestemd te worden met het waterschap Rijn en IJssel en de gemeente Doetinchem.

6.6 Waterkwaliteit

Bij de toepassing van bouwmaterialen wordt afgeraden metalen te gebruiken die zouden kunnen uitlogen in het afstromende hemelwater, zoals koper en lood. Hiermee blijft de waterkwaliteit gewaarborgd.

Er is geen oppervlaktewater in het toekomstige plan ingetekend. Het hemelwater wordt geborgen in waterbergingsvoorzieningen waarna het infiltreert in de bodem. In de voorgenomen ontwikkeling ligt de straat op één oor richting de wadi. Mogelijke verontreinigingen die zich op de straat bevinden, worden door middel van de infiltratie in de toplaag van de wadi achtergelaten. De bodem fungeert hierbij als een filter. Aanbevolen wordt, als onderdeel van het onderhoud, de toplaag van de wadi eens in de vijf jaar te onderzoeken op bodemverontreiniging.

6.7 Vuilwater

In overleg met de BUHA, de partij die verantwoordelijk is voor het beheer van de openbare ruimte in de gemeente, is afgestemd dat de afvoer kan worden aangesloten op het bestaande gemengde stelsel van de Akkerstraat, via de doorgang tussen huisnummers 40 en 42. De toename van de DWA (droogweerafvoer) wordt bepaald door de piekafvoer en het (gemiddeld) aantal bewoners.

- Piekafvoer afvalwater: 10 liter per uur en 120 liter per dag per inwoner (alleen overdag wordt berekend);
- Gemiddelde bezetting per woning: 2,2 inwoners.

De verwachte toename in het DWA bij een piekbelasting betreft circa:

Aantal woningen x 2,2 inwoner/woning x 0,01 m³/uur/inw.

Thans zijn binnen het plangebied geen woningen aanwezig, de huidige DWA productie bedraagt derhalve 0 m³. In de nieuwe situatie zullen binnen het plangebied 18 woningen gerealiseerd worden. De DWA piekbelasting bedraagt dan naar inschatting circa 0,4 m³ per uur. De toename van de DWA piekbelasting bedraagt circa 0,4 m³ per uur.

7. Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

7.1 Samenvatting

De initiatiefnemer is voornemens om het projectgebied aan de Akkerstraat te Gaanderen te ontwikkelen. Voor het ruimtelijke plan is een quickscan water uitgevoerd. Uit de analyse blijkt het volgende:

- De bodem van onderhavig plangebied bestaat matig siltig, matig fijn zand. De bovengrond is zwak tot matig humeus;
- De ondergrond is zeer geschikt voor de infiltratie van hemelwater (>10m/dag);
- De bovengrond is tot 0,5 m-mv en plaatselijk 1,0 m-mv zwak tot matig humeus. De humeuze grond is naar verwachting slecht tot matig geschikt voor de infiltratie van hemelwater;
- Het maaiveld van het plangebied is gelegen op een hoogte variërend tussen 15,8 en 17,3 m +NAP;
- De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) binnen het plangebied wordt ingeschat op circa 13,5 m +NAP (circa 2,3 tot 3,8 m-mv);
- Op basis van het beleid van het Waterschap Rijn en IJssel dient er circa 309 m³ water geborgen te worden;
- Berging van hemelwater zal plaatsvinden in de (centraal gelegen) wadi;
- In de toekomstige situatie dient rekening gehouden te worden met een DWA (droog-weerafvoer) piekbelasting van circa 0,4 m³/uur.

7.2 Conclusies en aanbevelingen

Gezien de resultaten van onderhavige analyse worden er met de voorgenomen ontwikkelingen binnen het plangebied geen negatieve gevolgen verwacht voor de waterhuishouding ter plaatse. Het aspect water vormt daarmee geen belemmering voor de uitvoerbaarheid van de voorgenomen ontwikkeling.

In overleg met de gemeente Doetinchem dient te worden bepaald worden waar het vuilwater kan worden aangesloten.

De uiteindelijke wijze van berging dient afgestemd te worden met de gemeente en het waterschap. Het hemelwatersysteem dient in een latere fase verder gedimensioneerd en civieltechnisch uitgewerkt te worden.

Aanbevolen wordt om het vloerpeil minimaal 20 cm hoger te realiseren dan de aangrenzende infrastructuur. Hiermee wordt voorkomen dat water de woning binnenstroomt als er bij heftige buien water op straat staat.

Bijlagen



Bijlage 1

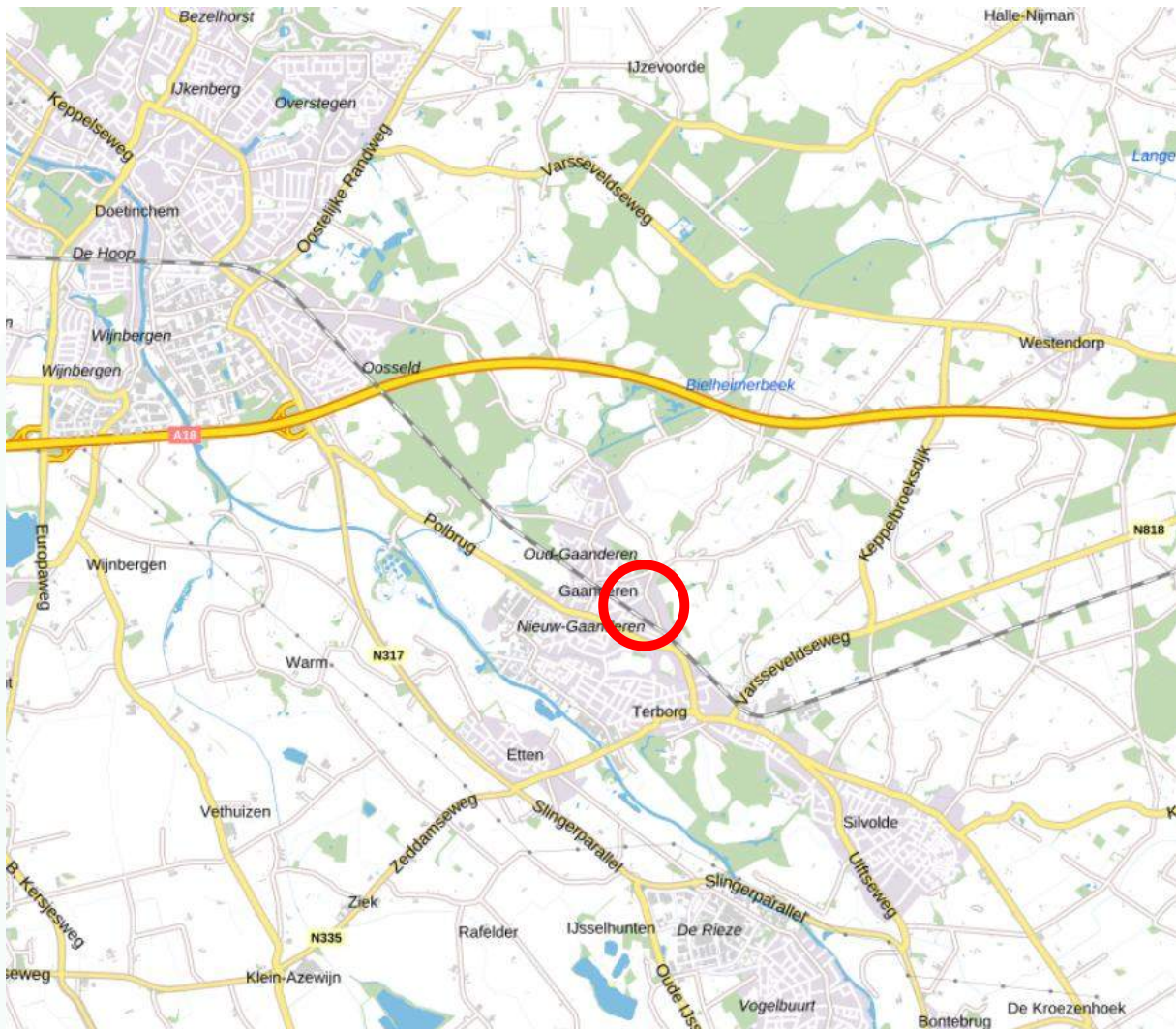
Regionale ligging en kadastrale kaart plangebied





adviseurs voor
leefomgeving

Regionale ligging plangebied



Bron: <https://www.pdok.nl/viewer/>



Hier bevindt zich het plangebied



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Schaal 1: 1000

Kadastrale gemeente Ambt-Doetinchem

Sectie I

Perceel 6667

kadaster



Voor een eensluitend uittreksel, geleverd op 15 januari 2025

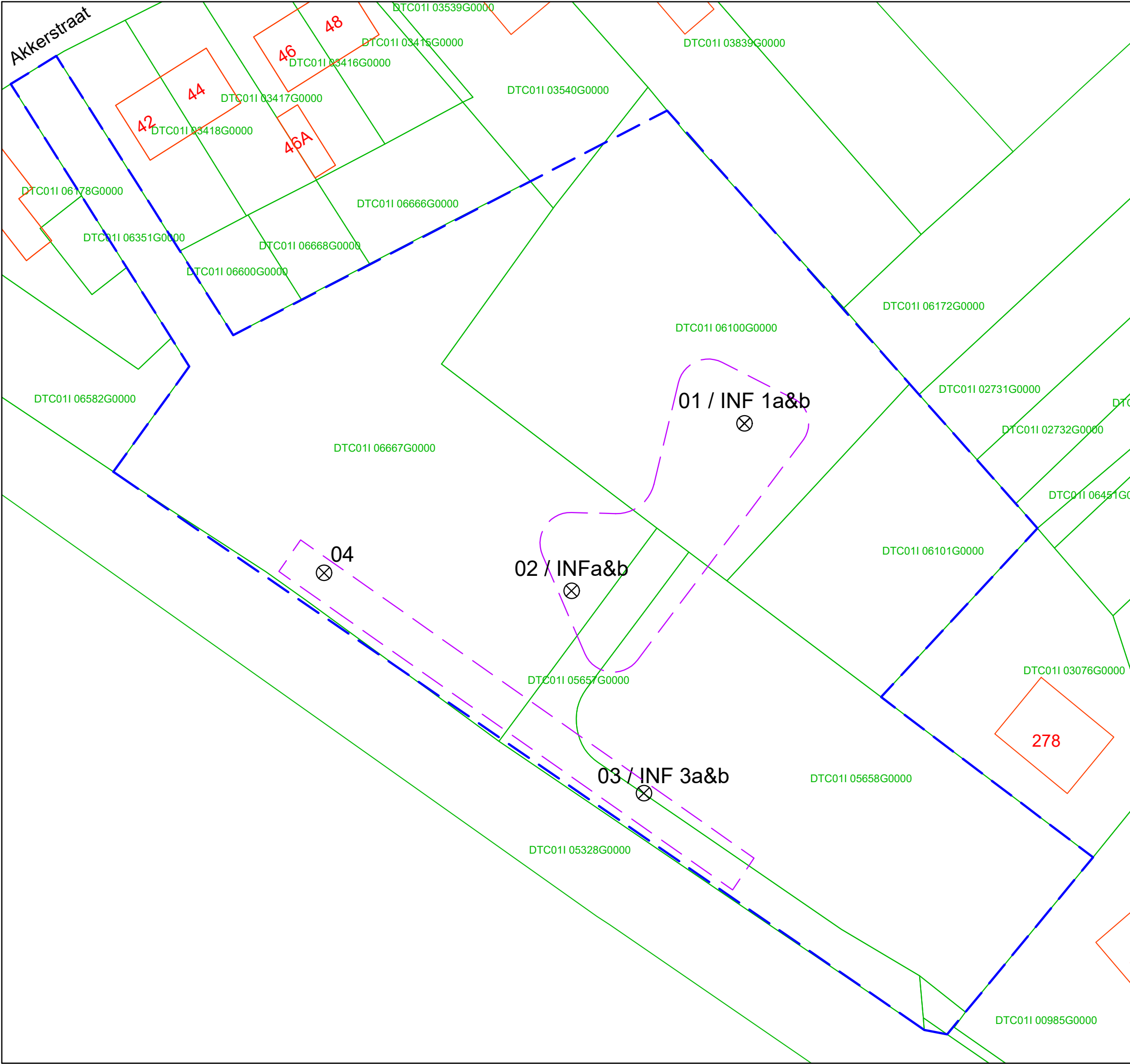
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

Bijlage 2

Situatietekening doorlatendheidsonderzoek



- LEGENDA
- Kadastrale grens
 - Bebouwing
 - Huisnummer
 - Onderzoekslocatie
 - Boring tot 3 m-mv
 - Voorgenomen toekomstige waterberging op basis van het inrichtingsplan d.d. 7-1-2025

Aan de maten kunnen geen rechten worden ontleend.

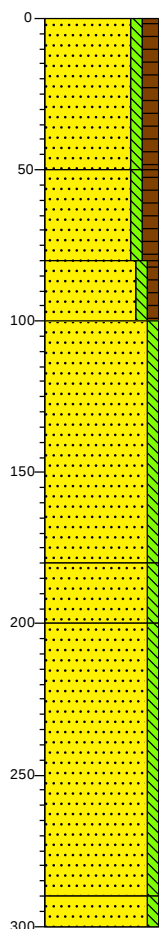
Locatie:	Akkerstraat te Gaanderen		
Type:	doorlatendheidsonderzoek		
Omschrijving:	Situatietekening met boorpunten		
Projectnr:	3919.02		
Schaal:	1 : 500	Formaat:	A3
Datum:	15-1-2025	 	
Getekend:	WV		
Tekeningnr:	1		
Bestandsnaam:	3919.02-2		

Bijlage 3

Boorprofielen doorlatendheidsonderzoek

Boring: 01

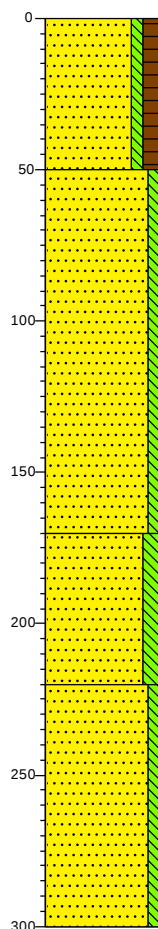
Datum: 14-1-2025



0	gras
	Zand matig grof, zwak siltig, matig humeus, sporen baksteen, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand matig grof, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
80	
	Zand matig grof, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
100	
	Zand matig grof, zwak siltig, roestbruin, Edelmanboor
150	
180	
	Zand matig grof, zwak siltig, laagjes roest, roestbruin, Edelmanboor
200	
	Zand matig grof, zwak siltig, sporen roest, bruincreme, Edelmanboor
250	
290	
	Zand matig grof, zwak siltig, sporen oer, bruincreme, Edelmanboor
300	

Boring: 02

Datum: 14-1-2025



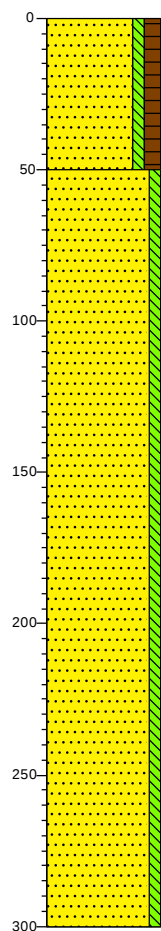
0	gras
	Zand matig grof, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand matig grof, zwak siltig, geelbruin, Edelmanboor
100	
150	
170	
	Zand matig grof, matig siltig, neutraal roestbruin, Edelmanboor
200	
220	
	Zand matig grof, zwak siltig, sporen roest, geelbruin, Edelmanboor
250	
300	

Project: Akkerstraat Gaanderen

Projectnummer: 3919.02

Boring: 03

Datum: 14-1-2025



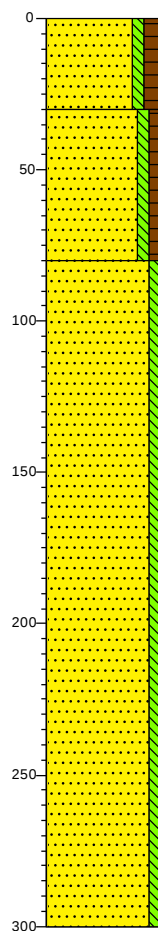
0 gras
Zand matig grof, zwak siltig, matig
humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50
Zand matig grof, zwak siltig,
geelbruin, Edelmanboor

300

Boring: 04

Datum: 14-1-2025



0 gras
Zand matig grof, zwak siltig, matig
humeus, donkerbruin, Edelmanboor

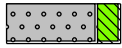
30
Zand matig grof, zwak siltig, zwak
humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

80
Zand matig grof, zwak siltig,
geelbruin, Edelmanboor

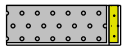
300

Legenda (conform NEN 5104)

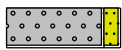
grind



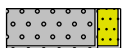
Grind, siltig



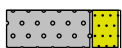
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig

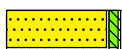


Grind, uiterst zandig

zand



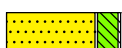
Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

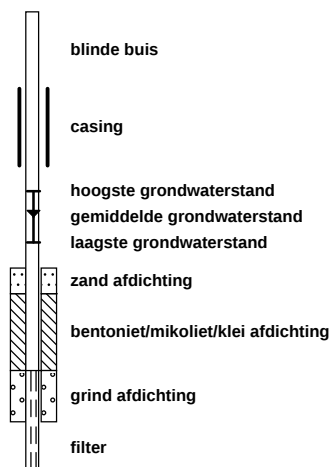


Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

peilbuis



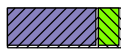
klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig

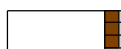


Leem, sterk zandig

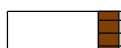
overige toevoegingen



zwak humeus



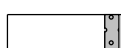
matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- ◐ zwakke geur
- ◑ matige geur
- ◒ sterke geur
- ◓ uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- ◐ zwakke olie-water reactie
- ◑ matige olie-water reactie
- ◒ sterke olie-water reactie
- ◓ uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- ◐ >0
- ◑ >1
- ◒ >10
- ◓ >100
- ◔ >1000
- ◕ >10000

monsters

- ◐ geroerd monster
- ◑ ongeroerd monster
- ◒ volumering

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◐ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ◑ grondwaterstand
- ◒ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage 4

Rekensheets doorlatendheidsonderzoek



Location: 3919 gaanderen

Site: infla

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 4 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate: 398,671 ml/min

Temp. Adj. FR: 399,376 ml/min

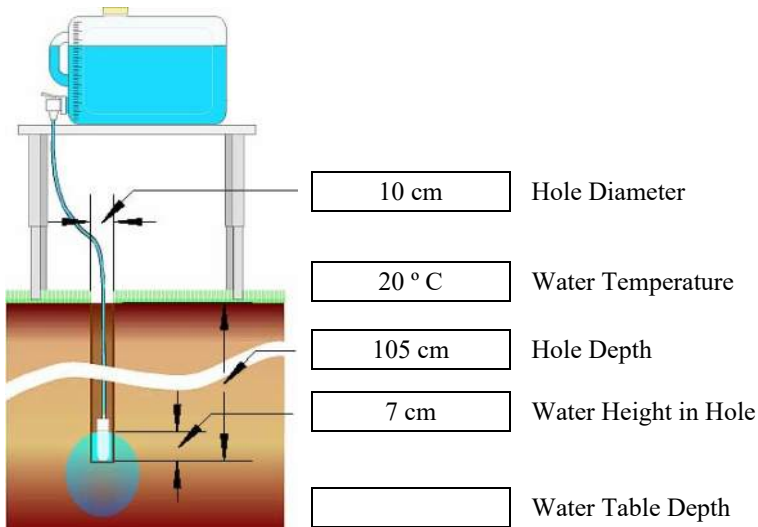
Percolation Rate: 0,197 min/cm

Ksat: 11,64 Meters / day

Notes:

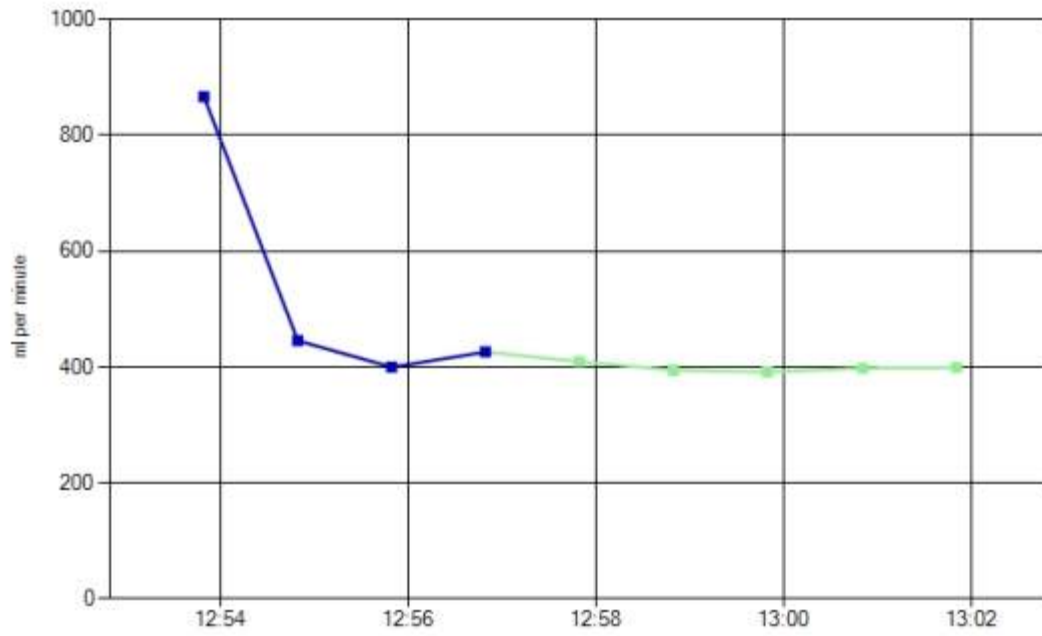
Site GPS Position

	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North



Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed

<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
12:52:49	9094,6 ml					
12:53:49	8228,2 ml	1 minute	866,4 ml	866,4 ml	866,400 ml/min	
12:54:49	7782,6 ml	1 minute	445,6 ml	1312,0 ml	445,600 ml/min	
12:55:49	7382,6 ml	1 minute	400,0 ml	1712,0 ml	400,000 ml/min	
12:56:49	6956,4 ml	1 minute	426,2 ml	2138,2 ml	426,200 ml/min	
12:57:49	6546,8 ml	1 minute	409,6 ml	2547,8 ml	409,600 ml/min	
12:58:49	6152,0 ml	1 minute	394,8 ml	2942,6 ml	394,800 ml/min	
12:59:49	5760,4 ml	1 minute	391,6 ml	3334,2 ml	391,600 ml/min	
13:00:50	5355,6 ml	1 minute	404,8 ml	3739,0 ml	398,164 ml/min	
13:01:50	4956,4 ml	1 minute	399,2 ml	4138,2 ml	399,200 ml/min	



Location: 3919 gaanderen

Site: inflb

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 4 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate: 359,000 ml/min

Temp. Adj. FR: 359,635 ml/min

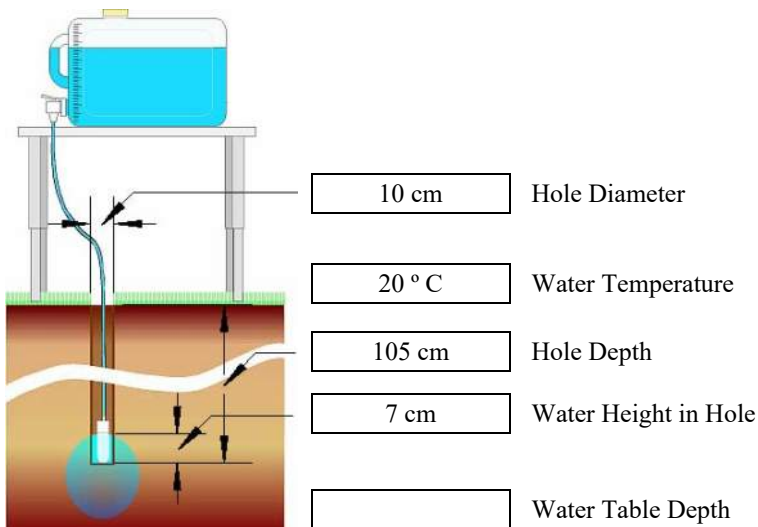
Percolation Rate: 0,218 min/cm

Ksat: 10,49 Meters / day

Notes:

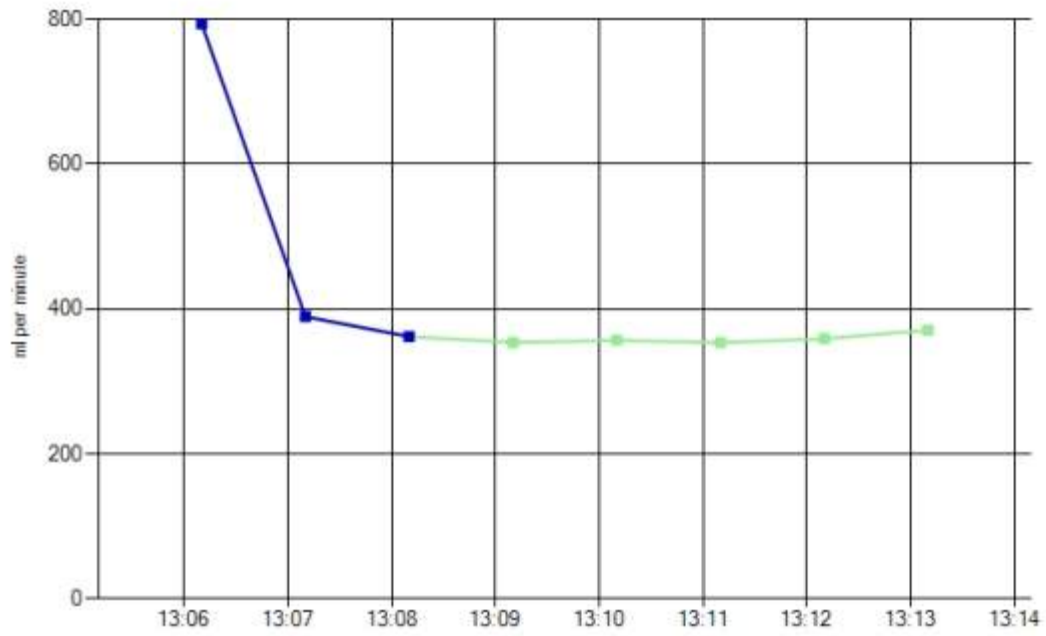
Site GPS Position

	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North



Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed

<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
13:05:10	8353,6 ml					
13:06:10	7559,6 ml	1 minute	794,0 ml	794,0 ml	794,000 ml/min	
13:07:10	7170,0 ml	1 minute	389,6 ml	1183,6 ml	389,600 ml/min	
13:08:10	6807,8 ml	1 minute	362,2 ml	1545,8 ml	362,200 ml/min	
13:09:10	6453,8 ml	1 minute	354,0 ml	1899,8 ml	354,000 ml/min	
13:10:10	6096,8 ml	1 minute	357,0 ml	2256,8 ml	357,000 ml/min	
13:11:10	5743,0 ml	1 minute	353,8 ml	2610,6 ml	353,800 ml/min	
13:12:10	5383,8 ml	1 minute	359,2 ml	2969,8 ml	359,200 ml/min	
13:13:10	5012,8 ml	1 minute	371,0 ml	3340,8 ml	371,000 ml/min	



Location: 3919 gaanderen

Site: inf2a

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 5 % for 5 consecutive readings

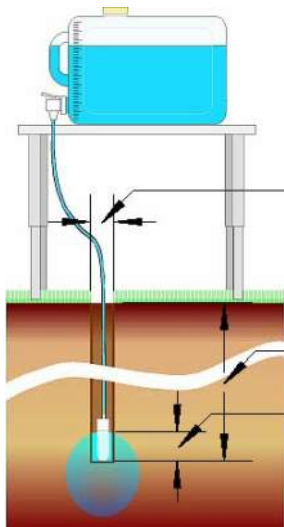
Steady Flow Rate: 491,280 ml/min

Temp. Adj. FR: 492,149 ml/min

Percolation Rate: 0,160 min/cm

Ksat: 14,35 Meters / day

Notes:



10 cm Hole Diameter

20 ° C Water Temperature

125 cm Hole Depth

7 cm Water Height in Hole

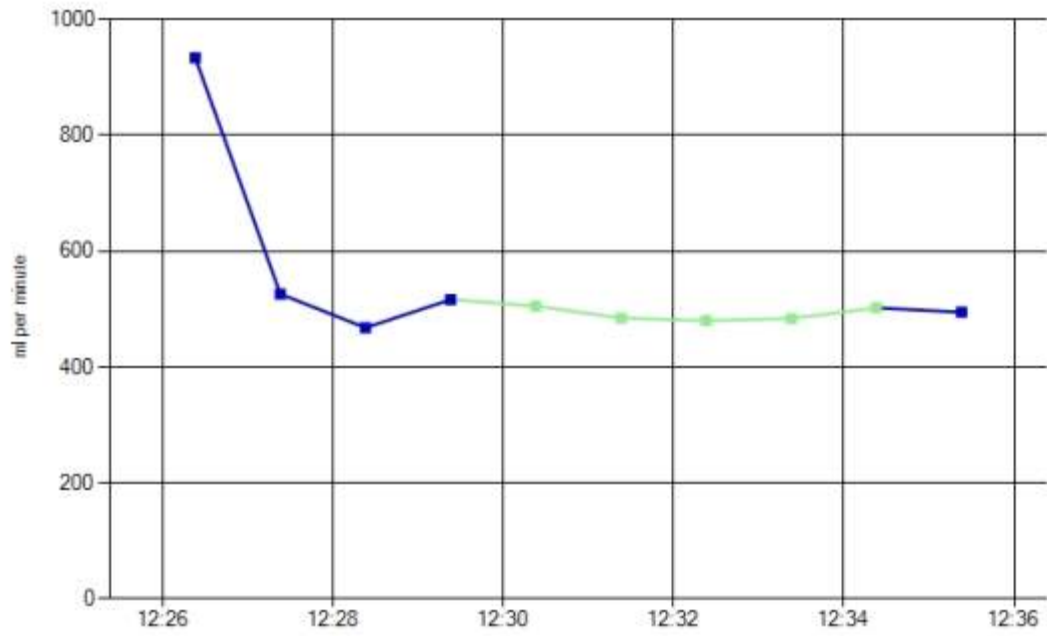
Water Table Depth

Site GPS Position

	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed

<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
12:25:23	8357,4 ml					
12:26:23	7423,6 ml	1 minute	933,8 ml	933,8 ml	933,800 ml/min	
12:27:23	6897,4 ml	1 minute	526,2 ml	1460,0 ml	526,200 ml/min	
12:28:23	6429,4 ml	1 minute	468,0 ml	1928,0 ml	468,000 ml/min	
12:29:23	5912,8 ml	1 minute	516,6 ml	2444,6 ml	516,600 ml/min	
12:30:23	5407,4 ml	1 minute	505,4 ml	2950,0 ml	505,400 ml/min	
12:31:23	4922,6 ml	1 minute	484,8 ml	3434,8 ml	484,800 ml/min	
12:32:23	4442,6 ml	1 minute	480,0 ml	3914,8 ml	480,000 ml/min	
12:33:23	3958,6 ml	1 minute	484,0 ml	4398,8 ml	484,000 ml/min	
12:34:23	3456,4 ml	1 minute	502,2 ml	4901,0 ml	502,200 ml/min	
12:35:23	2961,6 ml	1 minute	494,8 ml	5395,8 ml	494,800 ml/min	



Location: 3919 gaanderen

Site: inf2b

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 4 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate: 483,867 ml/min

Temp. Adj. FR: 484,723 ml/min

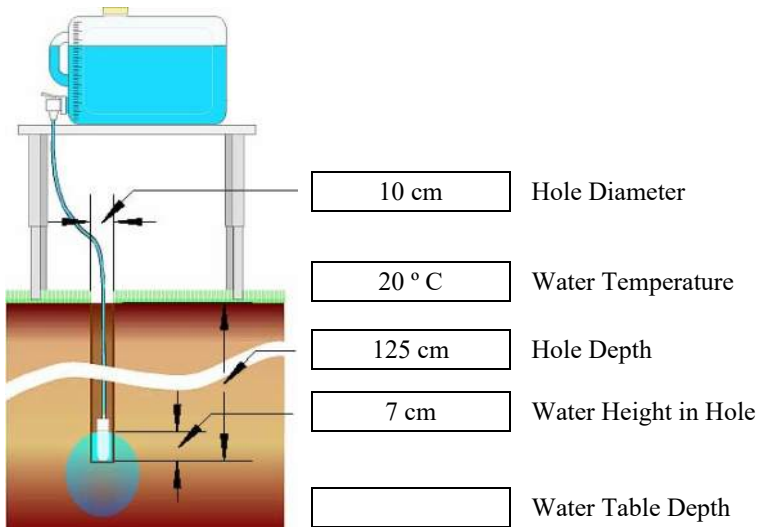
Percolation Rate: 0,162 min/cm

Ksat: 14,13 Meters / day

Notes:

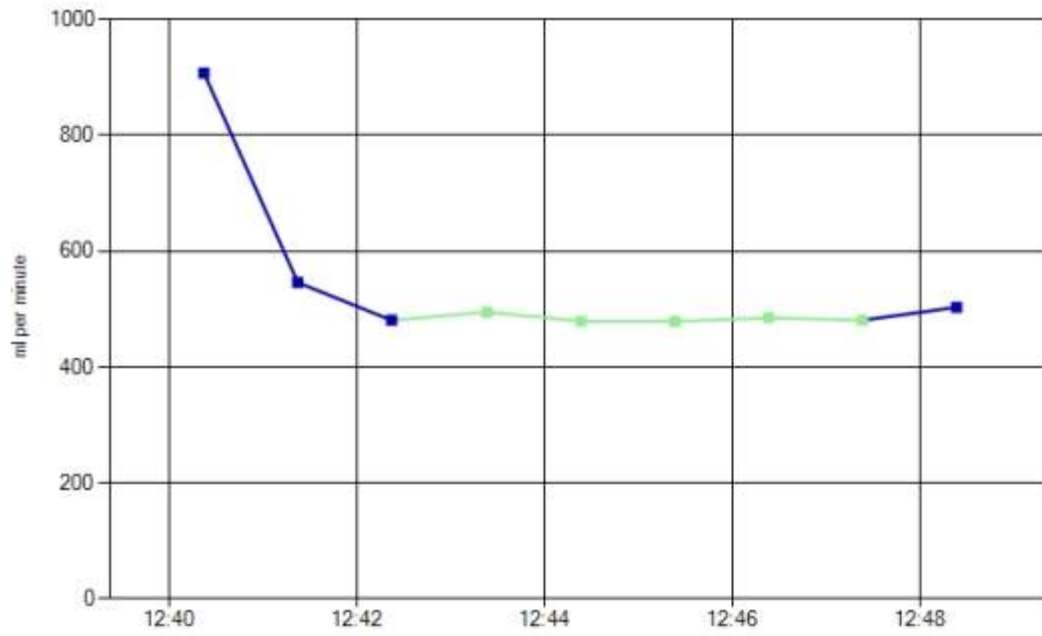
Site GPS Position

	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North



Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed

<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
12:39:22	8891,2 ml					
12:40:22	7983,8 ml	1 minute	907,4 ml	907,4 ml	907,400 ml/min	
12:41:22	7437,8 ml	1 minute	546,0 ml	1453,4 ml	546,000 ml/min	
12:42:22	6957,0 ml	1 minute	480,8 ml	1934,2 ml	480,800 ml/min	
12:43:23	6453,6 ml	1 minute	503,4 ml	2437,6 ml	495,148 ml/min	
12:44:23	5974,4 ml	1 minute	479,2 ml	2916,8 ml	479,200 ml/min	
12:45:23	5495,6 ml	1 minute	478,8 ml	3395,6 ml	478,800 ml/min	
12:46:23	5010,6 ml	1 minute	485,0 ml	3880,6 ml	485,000 ml/min	
12:47:23	4529,6 ml	1 minute	481,0 ml	4361,6 ml	481,000 ml/min	
12:48:23	4026,4 ml	1 minute	503,2 ml	4864,8 ml	503,200 ml/min	



Location: 3919 gaanderen

Site: inf3a

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 13 % for 3 consecutive readings

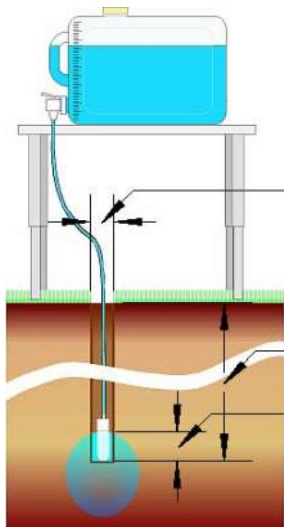
Steady Flow Rate: 630,533 ml/min

Temp. Adj. FR: 631,649 ml/min

Percolation Rate: 0,124 min/cm

Ksat: 18,42 Meters / day

Notes:



10 cm Hole Diameter

20 ° C Water Temperature

95 cm Hole Depth

7 cm Water Height in Hole

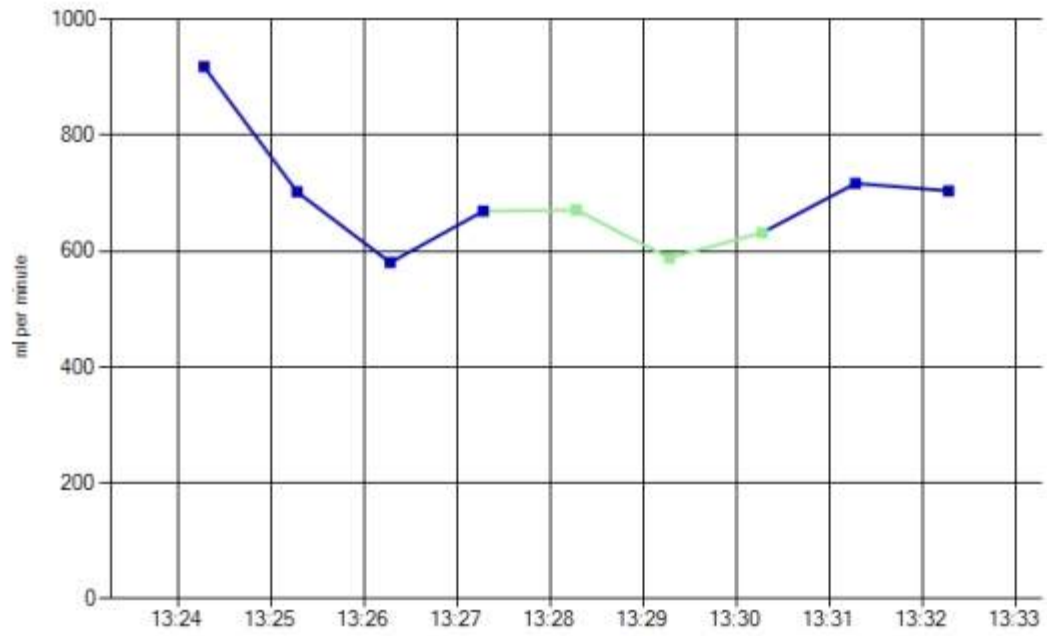
Water Table Depth

Site GPS Position

	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed

<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
13:23:18	7357,0 ml					
13:24:17	6454,2 ml	59 seconds	902,8 ml	902,8 ml	918,102 ml/min	
13:25:17	5752,0 ml	1 minute	702,2 ml	1605,0 ml	702,200 ml/min	
13:26:17	5171,6 ml	1 minute	580,4 ml	2185,4 ml	580,400 ml/min	
13:27:17	4502,4 ml	1 minute	669,2 ml	2854,6 ml	669,200 ml/min	
13:28:17	3831,4 ml	1 minute	671,0 ml	3525,6 ml	671,000 ml/min	
13:29:17	3243,0 ml	1 minute	588,4 ml	4114,0 ml	588,400 ml/min	
13:30:17	2610,8 ml	1 minute	632,2 ml	4746,2 ml	632,200 ml/min	
13:31:17	1893,8 ml	1 minute	717,0 ml	5463,2 ml	717,000 ml/min	
13:32:17	1189,6 ml	1 minute	704,2 ml	6167,4 ml	704,200 ml/min	



Location: 3919 gaanderen

Site: inf3b

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 16 % for 3 consecutive readings

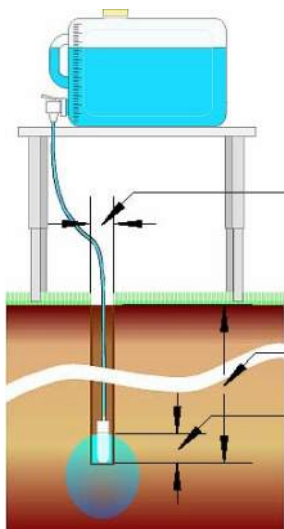
Steady Flow Rate: 398,600 ml/min

Temp. Adj. FR: 399,305 ml/min

Percolation Rate: 0,197 min/cm

Ksat: 11,64 Meters / day

Notes:



10 cm Hole Diameter

20 ° C Water Temperature

95 cm Hole Depth

7 cm Water Height in Hole

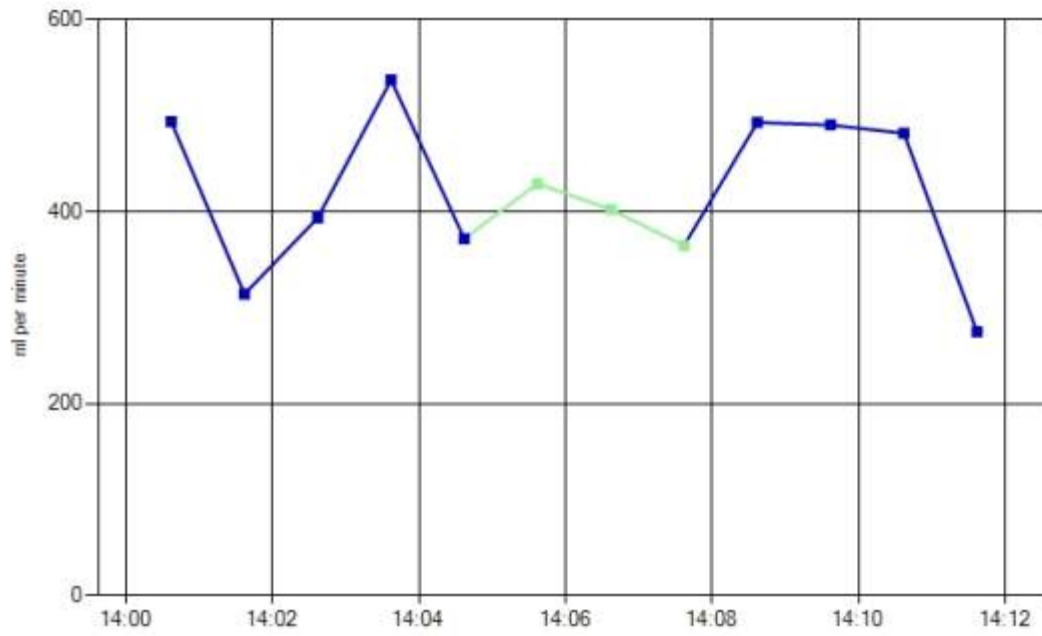
Water Table Depth

Site GPS Position

	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed

<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
13:59:37	6765,8 ml					
14:00:37	6272,4 ml	1 minute	493,4 ml	493,4 ml	493,400 ml/min	
14:01:37	5958,4 ml	1 minute	314,0 ml	807,4 ml	314,000 ml/min	
14:02:37	5565,0 ml	1 minute	393,4 ml	1200,8 ml	393,400 ml/min	
14:03:37	5028,2 ml	1 minute	536,8 ml	1737,6 ml	536,800 ml/min	
14:04:37	4656,4 ml	1 minute	371,8 ml	2109,4 ml	371,800 ml/min	
14:05:37	4227,4 ml	1 minute	429,0 ml	2538,4 ml	429,000 ml/min	
14:06:37	3825,2 ml	1 minute	402,2 ml	2940,6 ml	402,200 ml/min	
14:07:37	3460,6 ml	1 minute	364,6 ml	3305,2 ml	364,600 ml/min	
14:08:37	2968,0 ml	1 minute	492,6 ml	3797,8 ml	492,600 ml/min	
14:09:37	2478,0 ml	1 minute	490,0 ml	4287,8 ml	490,000 ml/min	
14:10:37	1996,6 ml	1 minute	481,4 ml	4769,2 ml	481,400 ml/min	
14:11:37	1722,0 ml	1 minute	274,6 ml	5043,8 ml	274,600 ml/min	

Bijlage 5

Uitgevoerde weging van het waterbelang

Het wateradvies

Het wateradvies helpt u om aan de hand van de locatie van uw ruimtelijke plan en een aantal vragen te toetsen of u de belangen van het Waterschap raakt. Indien dit het geval is krijgt u tekst en uitleg over het vervolg proces.

Op basis van de check is onderstaande nodig

1. normale procedure
2. Advies kwaliteit oppervlaktewater
3. Advies afvalwaterketen
4. Advies grondwaterbeheer
5. Advies klimaatadaptie

Op basis van onderstaande locatie



Vragen en antwoorden uit de check

Gaat het om een ruimtelijk plan dat uitsluitend een functiewijziging van bestaande bebouwing inhoudt?	nee
Worden in het plan meer dan 10 wooneenheden gerealiseerd?	ja
Zijn er in het plangebied problemen door wateroverlast?	ja
Ligt in of nabij het plangebied een watergang?	nee
Ligt in of nabij het plangebied een waterkering?	nee
Maakt het plan deel uit van een groter plan, zoals een masterplan/ stedenbouwkundige visie?	nee
Wordt water aangelegd, gedempt of aangepast?	nee
Wordt recreatief medegebruik van watergangen of gronden in beheer van het waterschap mogelijk gemaakt?	nee
Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 1500m ² ?	ja
ligt in het plangebied een beschermd watererfgoed?	nee
ligt het plangebied in een grondwaterbeschermingsgebied in Overijssel	nee
ligt het plangebied in een grondwaterbeschermingsgebied in Gelderland	nee
Ligt het plangebied nabij een rioolwaterzuivering?	nee
Ligt het plangebied nabij een rioolgemaal?	nee
Ligt in of nabij het plangebied een persleiding?	nee
Ligt in of nabij het plangebied een rioolwateroverstort?	nee
Legt u drainagemiddelen aan?	nee

Details

1. normale procedure

Op basis van uw locatie en gegeven antwoorden blijkt dat u waterschapsbelangen raakt, waarvoor nadere afstemming met het waterschap nodig is.

Wat moet ik doen?

Gebruik alstublieft de knop “DIRECT AANVRAGEN” om een advies aan te vragen bij het waterschap. Hiervoor is een eenmalige registratie benodigd. U krijgt binnen 5 werkdagen een reactie van ons.

In een startoverleg zullen we gezamenlijk bepalen welke wateraspecten een rol spelen en tot welk detailniveau deze uitgewerkt dienen te worden. Dit kan betekenen dat er een waterhuishoudkundig plan, een geohydrologisch onderzoek of een uitgebreide analyse van het huidige watersysteem noodzakelijk is.

Als er overeenstemming is met het waterschap over de inhoud van de waterparagraaf, kunt u deze opnemen in de toelichting van het ruimtelijk plan.

Waar moet ik op letten?

Eventueel vereiste (water)vergunningen worden niet geregeld met dit wateradvies en zullen via de daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Wij willen u ook wijzen op de verwerking van afvalwater. Omdat in de meeste gevallen de gemeente bevoegd gezag is, dient u hiervoor contact op te nemen met uw gemeente.

Achtergrondinformatie

Voor meer informatie over het watersysteem in uw plangebied kunt u terecht op: [Waterinformatie waterschap Rijn en IJssel](#). U vindt hier datasets, services en kaarten die vrij te gebruiken zijn. Zoals informatie over het oppervlaktewatersysteem met waterlopen, kunstwerken, de ligging van waterkeringen en zuiveringsobjecten.

Heeft u vragen of suggesties over dit Digitale Wateradvies? Laat het ons weten per e-mail: wateradvies@wrij.nl

2. Advies kwaliteit oppervlaktewater

Hemelwater dat van verhard oppervlak direct afstroomt naar het oppervlaktewater kan verontreinigd raken door specifieke activiteiten binnen een plan. Hierbij moet gedacht worden aan bijvoorbeeld agrarische bedrijven, industrieterreinen, tankstations, autobedrijven of sloperijen etc. Het waterschap zal in deze gevallen aanvullende voorzorgsmaatregelen adviseren om verontreiniging van oppervlaktewater te voorkomen.

Wat moet ik doen?

U zult voorzorgsmaatregelen moeten nemen om verontreiniging van oppervlaktewater te voorkomen.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

3. Advies afvalwaterketen

Wij streven naar een doelmatige werking van de gehele afvalwaterketen. Wij treden daarom graag in een vroeg stadium in gesprek over nieuwe ontwikkelingen. Hemelwater wordt min mogelijk afgevoerd naar de afvalwaterzuivering, zodat meer water in de bodem wordt vastgehouden, de efficiëntie van de waterzuivering vergroot wordt, en het aantal riooloverstorten op het oppervlaktewater wordt teruggedrongen. Een toename van afvalwater heeft effect op het functioneren van de afvalwaterketen. Het (gemeentelijk) rioolstelsel, de rioolgemalen (overnamepunten) en de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) dienen de toename te kunnen verwerken, zonder daarmee het milieu zwaarder te belasten.

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

4. Advies grondwaterbeheer

We streven naar doelmatig waterbeheer dat optimaal de functies en het huidige gebruik ondersteunt. Nieuwe functies sluiten aan bij het gewenst grond- en oppervlaktewaterregime. Hiermee willen we structurele overlast door te hoog grondwater voorkómen en verdroging door te laag grondwater tegengaan.

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

5. Advies klimaatadaptie

We willen het watersysteem zo inrichten, dat het beter bestand is tegen de effecten van de verwachte klimaatverandering, zoals zwaardere buien en langere droge perioden.

normale procedure in Waterschap Rijn en IJssel

Algemene informatie

Aanvraag gestart	12-12-2024 08:45
Aanvraag ingediend	12-12-2024 08:54
Aanvraagnummer	00037107
Bevoegd gezag	Waterschap Rijn en IJssel
E-mailadres	w.verpoorten@ontwerpenomgeving.nl
Naam aanvraag	normale procedure

Op basis van onderstaande locatie



Aanvraagformulier

Vragen en antwoorden uit de aanvraag

Gaat u de aanvraag voor u zelf of namens een ander doen?	namens een ander
Wat is de naam van de aanvrager?	Wilco Verpoorten
Wat is het telefoonnummer van de aanvrager?	0613726929
Wat is het e-mailadres van de aanvrager?	w.verpoorten@ontwerpenomgeving.nl
Wat is bedrijfsnaam van het bedrijf namens wie u de aanvraag doet?	Meeree Ontwikkeling B.V.
Wie is de contactpersoon van het bedrijf namens wie u de aanvraag doet?	R Stekelenburg
Wat is het telefoonnummer van de contactpersoon namens wie het u de aanvraag doet?	-
Wat is het e-mailadres van de contactpersoon namens wie het u de aanvraag doet?	r.stekelenburg@promad.nl
Wat is de naam van het plan?	Ontwikkeling Akkerstraat Gaanderen
Wat is het adres van het plan?	Akkerstraat Gaanderen, tussen huisnummers 40 en 42
Geef een korte omschrijving van het plan.	De voorgenomen ontwikkeling betreft de realisatie van 18 woningen rond een groene openbare ruimte. De oprit tussen Akkerstraat 40 en 42 wordt gebruikt als toegangsweg. Centraal in het plangebied is er ruimte voor een waterberging. Daarnaast zijn enkele groenstroken en bomen opgenomen in het ontwerp.
Wat is de oppervlakte van het gehele project gebied?	7800
Wat is de totale verharding (bestrating en bebouwing) binnen het plangebied in de nieuwe situatie in m2?	3860
Wat is de toename aan verharding (bestrating en bebouwing) binnen het plangebied in m2?	3335
Wilt u een bijlage toevoegen van het plan?	Ja
Voeg een bijlage toe.	bestandsnaam: 3919.02_Gaanderen_inrichtingsplan_A3_500_20241205.j
Wilt u nog een bijlage toevoegen?	Nee

Op basis van de check is onderstaande nodig

1. normale procedure

Op basis van uw locatie en gegeven antwoorden blijkt dat u waterschapsbelangen raakt, waarvoor nadere afstemming met het waterschap nodig is.

Wat moet ik doen?

Gebruik alstublieft de knop “DIRECT AANVRAGEN” om een advies aan te vragen bij het waterschap. Hiervoor is een eenmalige registratie benodigd. U krijgt binnen 5 werkdagen een reactie van ons.

In een startoverleg zullen we gezamenlijk bepalen welke wateraspecten een rol spelen en tot welk detailniveau deze uitgewerkt dienen te worden. Dit kan betekenen dat er een waterhuishoudkundig plan, een geohydrologisch onderzoek of een uitgebreide analyse van het huidige watersysteem noodzakelijk is.

Als er overeenstemming is met het waterschap over de inhoud van de waterparagraaf, kunt u deze opnemen in de toelichting van het ruimtelijk plan.

Waar moet ik op letten?

Eventueel vereiste (water)vergunningen worden niet geregeld met dit wateradvies en zullen via de daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Wij willen u ook wijzen op de verwerking van afvalwater. Omdat in de meeste gevallen de gemeente bevoegd gezag is, dient u hiervoor contact op te nemen met uw gemeente.

Achtergrondinformatie

Voor meer informatie over het watersysteem in uw plangebied kunt u terecht op: [Waterinformatie waterschap Rijn en IJssel](#). U vindt hier datasets, services en kaarten die vrij te gebruiken zijn. Zoals informatie over het oppervlaktewatersysteem met waterlopen, kunstwerken, de ligging van waterkeringen en zuiveringsobjecten.

Heeft u vragen of suggesties over dit Digitale Wateradvies? Laat het ons weten per e-mail: wateradvies@wrij.nl

2. Advies kwaliteit oppervlaktewater

Hemelwater dat van verhard oppervlak direct afstroomt naar het oppervlaktewater kan verontreinigd raken door specifieke activiteiten binnen een plan. Hierbij moet gedacht worden aan bijvoorbeeld agrarische bedrijven, industrieterreinen, tankstations, autobedrijven of sloperijen etc. Het waterschap zal in deze gevallen aanvullende voorzorgsmaatregelen adviseren om verontreiniging van oppervlaktewater te voorkomen.

Wat moet ik doen?

U zult voorzorgsmaatregelen moeten nemen om verontreiniging van oppervlaktewater te voorkomen.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

3. Advies afvalwaterketen

Wij streven naar een doelmatige werking van de gehele afvalwaterketen. Wij treden daarom graag in een vroeg stadium in gesprek over nieuwe ontwikkelingen. Hemelwater wordt min mogelijk afgevoerd naar de afvalwaterzuivering, zodat meer water in de bodem wordt vastgehouden, de efficiëntie van de waterzuivering vergroot wordt, en het aantal riooloverstorten op het oppervlaktewater wordt teruggedrongen. Een toename van afvalwater heeft effect op het functioneren van de afvalwaterketen. Het (gemeentelijk) rioolstelsel, de rioolgemalen (overnamepunten) en de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) dienen de toename te kunnen verwerken, zonder daarmee het milieu zwaarder te belasten.

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

4. Advies grondwaterbeheer

We streven naar doelmatig waterbeheer dat optimaal de functies en het huidige gebruik ondersteunt. Nieuwe functies sluiten aan bij het gewenst grond- en oppervlaktewaterregime. Hiermee willen we structurele overlast door te hoog grondwater voorkómen en verdroging door te laag grondwater tegengaan.

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

5. Advies klimaatadaptie

We willen het watersysteem zo inrichten, dat het beter bestand is tegen de effecten van de verwachte klimaatverandering, zoals zwaardere buien en langere droge perioden.

