

AANMELDNOTITIE BESLUIT M.E.R.

Bestemmingsplan 'I Tongelresche Akkers (deelplan 7 en 9)'

Status: definitief

Datum: 6 november 2023

Auteur: Buro Stedenbouw

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding en doel	4
1.2 Beoordelingskader	4
1.3 Procedure	4
1.4 Vormvrije m.e.r.-beoordeling	5
1.5 Opzet van de aanmeldingsnotitie	5
2. Kenmerken van het project	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Voorgenomen activiteit	7
2.3 Cumulatie met andere projecten	7
2.4 Gebruik van natuurlijke hulpbronnen	8
2.5 Productie van afvalstoffen	8
2.6 Verontreiniging en hinder	8
2.7 Risico van ongevallen	8
2.8 Risico's voor de menselijke gezondheid	8
3. Plaats van het project	9
3.1 Inleiding	9
3.2 Beschrijving van de locatie	9
3.3 Geldend bestemmingsplan	10
3.4 Bijzondere waarden in het projectgebied en omgeving	11
4. Beschrijving van de gevolgen voor het milieu	12
4.1 Inleiding	12
4.2 Waarschijnlijk belangrijke gevolgen voor het milieu	12
4.3 Effectkenmerken	23
5. Conclusie	24

Bijlagen

- Bijlage 1 Quickscan flora en fauna
- Bijlage 2 Onderzoek stikstofdepositie
- Bijlage 3 Waterhuishoudkundig plan
- Bijlage 4 Varianten rekentool klimaatopgave
- Bijlage 5 Archeologisch bureauonderzoek
- Bijlage 6 Verkennend archeologisch booronderzoek
- Bijlage 7 Programma van Eisen proefsleuvenonderzoek
- Bijlage 8 Rapportage externe veiligheid
- Bijlage 9 QRA rapportage bestaande situatie

- Bijlage 10 QRA rapportage toekomstige situatie
- Bijlage 11 Advies Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Onderhavig plangebied betreft deelplan 7 en 9 van Tongeresche Akkers aan de oostzijde van Eindhoven. Tongelresche Akkers heeft een totaaloppervlakte van ongeveer 45 ha. waarbinnen maximaal 1.191 woningen worden ontwikkeld. Hiervan zijn reeds 591 woningen gerealiseerd, 145 woningen zijn planologisch toegekend aan een nader te ontwikkelen woongebied ten noordoosten van het plangebied en de overige maximaal 455 woningen zijn voorzien binnen het ca. 6 ha. grote plangebied, deelplan 7 en 9.

Ter hoogte van het plangebied geldt het bestemmingsplan 'Tongelresche Akkers', zoals op 19 september 2006 vastgesteld door de gemeenteraad van de gemeente Eindhoven. In dit bestemmingsplan is nauwkeuring vastgelegd waar woningen en specifieke woningtypen gerealiseerd kunnen worden. De bouw van maximaal 455 woningen binnen het plangebied past niet binnen het geldende bestemmingsplan. Om deze ontwikkeling mogelijk te kunnen maken, is een bestemmingsplanwijziging in het kader van de Wro noodzakelijk.

Voor activiteiten die voorkomen op de D-lijst uit het Besluit milieueffectrapportage dient een m.e.r.-beoordeling plaats te vinden. Deze aanmeldnotitie is de eerste stap in de procedure voor het uitvoeren van een vormvrije m.e.r.-beoordeling.

1.2 Beoordelingskader

Op 7 juli 2017 is het gewijzigde Besluit m.e.r. in werking getreden. De wijziging van het Besluit m.e.r. volgt uit de implementatie van artikel 1, vierde lid, onder a en b, van Richtlijn 2014/52/EU van de Europese Unie. De artikelen 7.16 tot en met 7.20a van de Wet milieubeheer (Wm) zijn in de nieuwe wetgeving voor alle in het Besluit m.e.r. genoemde activiteiten van de D-lijst van toepassing, waarbij het niet uitmaakt of het een activiteit betreft boven of onder de D-drempel.

1.3 Procedure

In de gewijzigde Besluit m.e.r. is de procedure voor de vormvrije m.e.r.-beoordeling beschreven. Voor elke aanvraag, waarbij een vormvrije m.e.r.-beoordeling aan de orde is, dienen de volgende stappen genomen te worden.

1. De initiatiefnemer stelt een aanmeldnotitie op.
2. Het bevoegd gezag neemt binnen 6 weken een m.e.r.-beoordelingsbesluit. Dit besluit hoeft niet in de Staatscourant gepubliceerd te worden.
3. De initiatiefnemer voegt het (vormvrije) m.e.r.-beoordelingsbesluit bij de vergunningaanvraag (Artikel 7.28 Wet milieubeheer).

Deze aanmeldnotitie dient voor het starten van de hierboven beschreven procedure.

1.4 Vormvrije m.e.r.-beoordeling

Het besluit tot het verlenen van een bestemmingsplan heeft betrekking op activiteiten die voorkomen op de D-lijst (D11.2: de aanleg, wijziging of uitbreiding van een stedelijk ontwikkelingsproject met inbegrip van de bouw van winkelcentra of parkeerterreinen) uit het Besluit m.e.r. Voor deze activiteit zijn drempelwaarden opgenomen voor de omvang het stedelijke ontwikkelingsproject. Deze drempelwaarden betreffen stedelijke ontwikkelingsprojecten met een omvang van:

- een oppervlakte van 100 ha. of meer,
- een aaneengesloten gebied dat 2.000 of meer woningen omvat of
- een bedrijfsvloeroppervlakte van 200.000 m² of meer.

Conclusie

De oppervlakte van onderhavig plangebied bedraagt ca. 6 ha. en blijft hiermee onder de drempelwaarde van 100 hectare. Het plan maakt geen nieuwe bedrijfsbestemmingen mogelijk waardoor de drempelwaarde voor bedrijfsvloeroppervlakte van 200.000 m² ook niet wordt overschreden. Gezien het feit dat met onderhavige ontwikkeling in totaal maximaal 455 woningen worden gerealiseerd, wordt eveneens onder de drempelwaarde van 2.000 woningen gebleven.

Geconcludeerd wordt dat de voorgenomen activiteit onder de genoemde drempelwaarden voor stedelijke ontwikkelingsprojecten die voorkomen op de D-lijst van het Besluit m.e.r. blijft. Om die reden kan worden volstaan met een vormvrije m.e.r.

1.5 Opzet van de aanmeldingsnotitie

De inhoudelijke vereisten voor het toetsen of sprake is van mogelijke belangrijke nadelige milieueffecten staan benoemd in bijlage III van de Europese richtlijn m.e.r., zie tabel 1.1.

Tabel 1.1: Overzicht criteria 'belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu'

Criteria	Beoordelingscriterium
Kenmerken van het project	Bij de kenmerken van het project moet in het bijzonder in overweging worden genomen: - de omvang van het project; - de cumulatie met andere projecten; - gebruik van natuurlijke hulpbronnen; - de productie van afvalstoffen; - verontreiniging en hinder; - het risico van zware ongevallen en/of rampen, waaronder rampen door klimaatverandering; - risico's voor de menselijke gezondheid.
Plaats van het project	Bij de mate van kwetsbaarheid van het milieu in de gebieden waarop het project/de projecten van invloed kunnen zijn, moet in het bijzonder in overweging worden genomen: - het bestaande grondgebruik; - relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied; - het opnamevermogen van het natuurlijke milieu, met in het bijzonder aandacht voor de volgende typen gebieden: • wetlands;

	• kustgebieden; • berg- en bosgebieden; • reservaten en natuurparken; • gebieden die in de wetgeving van lidstaten zijn aangeduid of door die wetgeving worden beschermd; speciale beschermingszones door de lidstaten aangewezen volgens Richtlijn 79/409/EEG (= Vogelrichtlijn) en Richtlijn 92/43/EEG (= Habitatrichtlijn); • gebieden waar de milieukwaliteitsnormen al niet worden nagekomen; • gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid; • landschappen van historisch, cultureel of archeologisch belang.
Kenmerken van het potentiële effect	Bij de potentiële aanzienlijke effecten van het project moeten in samenhang met de criteria van de punten 1 en 2 in het bijzonder in overweging worden genomen: - de orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten (bijvoorbeeld geografisch gebied en omvang van de bevolking die getroffen kan worden); - de aard van het effect; - het grensoverschrijdend karakter van het effect; - de intensiteit en de complexiteit van het effect; - de waarschijnlijkheid van het effect; - de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect; - de cumulatie van effecten met de effecten van andere projecten; - de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen.

Conform tabel 1.1 wordt na dit inleidende hoofdstuk in hoofdstuk 2 ingegaan op de kenmerken van het project. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de plaats van het project en in hoofdstuk 4 worden de waarschijnlijke gevolgen van het project voor het milieu en de effectkenmerken beschreven. Tot slot bevat hoofdstuk 5 de conclusie van de notitie.

2. Kenmerken van het project

2.1 Inleiding

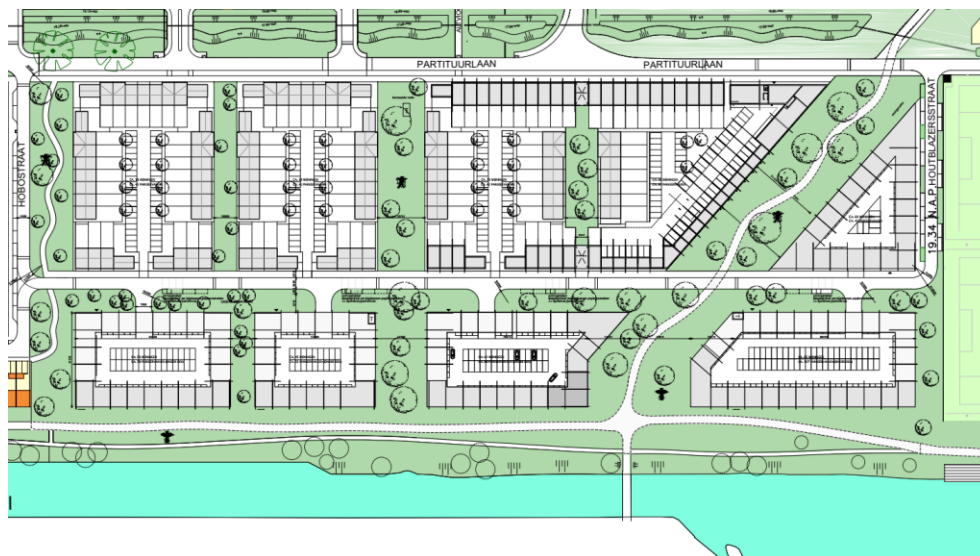
In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de voorgenomen activiteit. In artikel 7.16, tweede lid, onder a Wm is opgenomen dat de beschrijving moet ingaan op de fysieke kenmerken van de gehele activiteit en, voor zover relevant, van sloopwerkzaamheden. Daarnaast dient een beschrijving gegeven te worden van de locatie van de activiteit met bijzondere aandacht voor de kwetsbaarheid van het milieu in de gebieden waarop de activiteit van invloed kan zijn.

2.2 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen ontwikkeling voorziet in de realisatie van maximaal 455 woningen, zowel grondgebonden als gestapeld. De grondgebonden woningen worden uitgevoerd in 2 lagen met kap of 3 lagen met platdak, de gestapelde woningen in 3 tot plaatselijk 6 bouwlagen. E.e.a. met bijbehorende voorzieningen en openbare ruimte.

Het bouwplan bestaat uit 3 velden, met verschillende woningtypologieën. Veld 1 'de Tweeling' bestaat uit ca. 66 grondgebonden woningen, bestaande uit 2 lagen met kap. Veld 2 'de Samenstelling' voorziet in grondgebonden woningen bestaande uit 2 lagen met kap, stadswoningen bestaande uit 4 lagen met platdak en gestapelde appartementen bestaande uit 4 lagen met plaatselijk accenten van 5 lagen. In totaal gaat het om ca. 164 wooneenheden. Veld 3 'de Familie' bestaat uit ca. 225 appartementen, uitgevoerd in 3 tot 4 lagen, met plaatselijk een hoogteaccent van 6 lagen.

Onderstaande afbeelding verbeeldt het stedenbouwkundig plan:



Beoogd stedenbouwkundig plan (bron: NBArchitecten, oktober 2022)

2.3 Cumulatie met andere projecten

In de periode dat de aanlegfase wordt uitgevoerd, is er geen sprake van cumulatie met andere projecten die naar aard vergelijkbaar zijn. Over het algemeen kan gesteld worden dat de

werkzaamheden om de woningen mogelijk te maken (verwijderen beplanting, aanleggen kabels en leidingen, aanbrengen bouw/straatwand, egaliseren en aanleggen verharding, bouwen woningen) lokaal en van tijdelijke aard zijn.

2.4 Gebruik van natuurlijke hulpbronnen

Voor de realisatie van het project worden reguliere natuurlijke hulpbronnen gebruikt als bouw materiaal, zoals beton, hout, staal en grond. Een andere locatie zal niet leiden tot minder gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

2.5 Productie van afvalstoffen

Het voorgenomen gebruik zorgt voor de productie van afvalstoffen, zoals huishoudelijk afval en afvalwater. Deze stoffen worden volgens de normen van de gemeente ingezameld en verwerkt. De nieuw te realiseren woningen worden op de gemeentelijke riolering aangesloten. Indien aanpassingen aan de riolering binnen het plangebied noodzakelijk zijn, dan worden deze uitgevoerd. Hierbij wordt er op voorhand van uitgegaan dat het hoofdrioleringsnetwerk voldoende capaciteit heeft om het afvalwater van de nieuwe woningen te kunnen verwerken.

2.6 Verontreiniging en hinder

Door de aanlegwerkzaamheden is, conform regelgeving, sprake van emissies ten aanzien van geluid, licht en lucht. Bij de effectbeschrijving wordt hierop nader ingegaan.

2.7 Risico van ongevallen

In het kader van de aanlegwerkzaamheden is geen sprake van specifieke risico's voor zware ongevallen of rampen binnen of in de directe omgeving van het plangebied.

2.8 Risico's voor de menselijke gezondheid

Er is geen sprake van specifieke risico's voor de volksgezondheid.

3. Plaats van het project

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de ligging van de locatie, het vigerende grondgebruik en toelichting op de al dan niet aanwezigheid van bijzondere waarden in het projectgebied en/of omgeving.

3.2 Beschrijving van de locatie

3.2.1 Ligging van de locatie

Het plangebied Tongelresche Akkers, deelplan 7 en 9 ligt in de oostelijke stadsrand van Eindhoven in de wijk Tongelresche Akkers. Aan de westzijde wordt het plangebied omringd door woonbebouwing (wijk Doornakkers) en bedrijventerrein. De spoorlijn Eindhoven-Weert vormt de oostelijke begrenzing. De zuidzijde van het plangebied wordt begrensd door het Eindhovens Kanaal. Op de navolgende luchtfoto's is de ligging van plangebied Tongelresche Akkers, deelplan 7 en 9 aangeduid.



Uitsnede luchtfoto met daarop de ligging van Tongelresche akkers, deelplan 7 en 9 globaal aangeduid (bron: www.google.nl/maps)



Uitsnede luchtfoto met het plangebied rood omlijnd (bron: www.google.nl/maps)

3.3 Geldend bestemmingsplan

Ter plaatse van het plangebied geldt het bestemmingsplan 'Tongelresche Akkers 2006', zoals op 19 september 2006 vastgesteld door de gemeenteraad van Eindhoven. De verschillende functies in het plangebied Tongelresche Akkers zijn elk afzonderlijk bestemd conform het gebruik. Te weten de bestemmingen 'Wonen', 'Groenvoorzieningen', 'Sportvoorzieningen', 'Water', 'Verkeersdoeleinden', 'Spoorwegdoeleinden', 'Dierenasiel' en 'Transportleidingen'.



Verbeelding van het bestemmingsplan 'Tongelresche Akkers 2006', plangebied rood omlijnd (bron: gemeente Eindhoven)

Bij het ontwerp van de nieuwe stedenbouwkundige invulling van het plangebied is de bestaande groen- en wegenstructuur zo veel mogelijk behouden. Hiertoe heeft de strijdigheid van de voorgenomen ontwikkeling hoofdzakelijk betrekking op:

- de bouwwijze (aaneengeschaakeld, gestapeld, twee-aaneengeschaakeld of vrijstaand);
- de goot- en bouwhoogte;
- de dakvorm;
- ligging bouwvlak;
- aantal woningen.

3.4 Bijzondere waarden in het projectgebied en omgeving

De locatie en omliggende gebieden kennen geen bijzondere rijkdom aan natuurlijke hulpbronnen. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux) bevindt zich op een afstand van ca. 3 km tot het plangebied bevindt. Ook zijn er geen effecten op het Natuurnetwerk Nederland (NNN).

Op basis van de archeologische verwachtingen- en waardenkaart gemeente Eindhoven 2022 wordt geconcludeerd dat de het plangebied aan de westzijde gedeeltelijk binnen een zone met een hoge archeologische verwachting ligt waarbij onderzoeksplicht geldt bij verstoringen dieper dan 30 cm en groter dan 250 m². Binnen het plangebied zijn geen cultuurhistorische waarden aanwezig. E.e.a. is nader verwoord in paragraaf 4.2 van deze aanmeldnotitie.

4. Beschrijving van de gevolgen voor het milieu

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de waarschijnlijk belangrijke gevolgen voor het milieu als gevolg van de voorgenomen activiteit. In artikel 7.16, tweede lid, onder b en c Wm is opgenomen dat de beschrijving moet ingaan op waarschijnlijk belangrijke gevolgen die de activiteit kan hebben voor het milieu en de waarschijnlijk belangrijke gevolgen voor het milieu als gevolg van de verwachte residuen, emissies, productie van afvalstoffen en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen. In deze beschrijving worden de mogelijke maatregelen, om de waarschijnlijk belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu te vermijden, beschreven. Om de waarschijnlijk belangrijke gevolgen voor het milieu te kunnen beschrijven, wordt een onderscheid gemaakt in de aanlegfase en de gebruiksfase.

4.2 Waarschijnlijk belangrijke gevolgen voor het milieu

4.2.1 Kenmerken aanlegfase

In de aanlegfase is tijdelijk sprake van een beperkte toename van vrachtverkeer (geluid en luchtkwaliteit) en bouwactiviteiten (licht, geluid en trillingen). Na afronding van de bouwwerkzaamheden verdwijnen deze effecten. Gezien het tijdelijke karakter van de werkzaamheden (en daarmee de emissies), worden de effecten niet relevant (verwaarloosbaar) geacht. Derhalve wordt geconcludeerd dat het voornemen niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leidt. Op het aspect stikstof wordt nader ingegaan in paragraaf 4.2.2.4.

4.2.2 Kenmerken gebruiksfase

4.2.2.1 Algemeen

In de directe omgeving zijn geen projecten die in combinatie met de voorgenomen activiteiten leiden tot extra effecten.

4.2.2.2 Bodem

Het toekomstige gebruik (wonen) heeft geen nadelig effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

4.2.2.3 Luchtkwaliteit

Een geringe toename van het aantal verkeersbewegingen kan tevens leiden tot een beperkte verslechtering van de luchtkwaliteit. De voorgenomen activiteit valt echter binnen de regeling Niet In Betekenende Mate (NIBM), waardoor de verwachte toename gering is.

4.2.2.4 Natuur en ecologie

Quickscan flora en fauna

In mei 2022 heeft Ecolybrum een quickscan flora en fauna uitgevoerd. Doel van de quickscan is het inzichtelijk brengen van eventuele wettelijk beschermde planten- en diersoorten in en direct rondom het plangebied. Op basis van deze soorten- en gebiedsinformatie worden er uitspraken gedaan over mogelijke effecten van de voorgenomen ontwikkeling en eventuele noodzakelijke vervolgonderzoeken. Het rapport is als bijlage 1 bij deze aanmeldnotitie opgenomen.

Conclusie

- Er is geen sprake van aantasting van primair foerageergebied of essentiële vliegroutes van vleermuizen. Door het ontbreken van bomen en bebouwing op de onderzoekslocatie zijn er geen vaste rust- en verblijfplaatsen aangetroffen of te verwachten. Nader onderzoek en overtredingen van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming zijn geheel niet aan de orde.
- Effecten op beschermde soorten grondgebonden zoogdieren, amfibieën, vissen, dagvlinders, libellen, reptielen en andere ongewervelden zijn geheel uit te sluiten. De beoogde ingreep heeft geen negatief effect op beschermde soorten en daarmee treden er geen overtredingen op van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.
- Effecten op broedvogels (al of niet met jaarrond beschermde nesten) zijn op voorhand uit te sluiten. Effecten op foeragerende vogels zijn te voorkomen door de werkzaamheden uit te voeren buiten de broedperiode (dus buiten de periode half maart-half juli).
- In het kader van de Wet natuurbescherming kan geconcludeerd worden dat de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden zoals beoogd.

Stikstofdepositie

Onderhavige ontwikkeling heeft een toename van stikstofemissie tot gevolg. Om te onderzoeken of sprake is van een significant negatief effect op omliggende Natura 2000-gebieden als gevolg van stikstofdepositie, heeft WSP AERIUS-berekeningen uitgevoerd voor de aanleg- en gebruiksfase. De stikstofrapportage is als bijlage 2 bij deze aanmeldnotitie opgenomen. De conclusie van het onderzoek is hieronder opgenomen.

De gebruiksfase van maximaal 455 nieuwe woningen binnen Deelplan 7 en 9 in het zuidelijk deel van de wijk Berckelbosch in Eindhoven leidt niet tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

De extra aantrekking van het verkeer naar dit gebied leidt immers niet tot een berekende toename van de stikstofdepositie in nabijgelegen Natura 2000-gebieden t.o.v. de referentiesituatie. Voor de bouwphase is onderzocht hoeveel emissie niet leidt tot een berekende toename van de stikstofdepositie t.o.v. de referentiesituatie. Afhankelijk van het type materieel dat wordt ingezet, zijn per bouwjaar minimaal 6.900 tot zelfs 18.000 draaiuren op de bouwplaats toegestaan en kunnen elk jaar minstens 3.500 personenwagens of bestelbussen en 1.750 vrachtwagens naar de bouwplaats komen. Daarnaast kan uiteraard ongelimiteerd gebruik gemaakt worden van elektrisch materieel. Op basis van de ervaring van WPS in soortgelijke projecten wordt geoordeeld dat het bouwproces binnen deze randvoorwaarden altijd technisch en economisch uitvoerbaar zal zijn. Ook als gevolg van de bouwphase kunnen significante gevolgen door stikstofdepositie dus op voorhand worden uitgesloten.

Conclusie

Er is voor de voorgenomen ontwikkeling m.b.t. stikstofdepositie geen vergunning Wet natuurbescherming onderdeel Gebiedsbescherming benodigd. Geconcludeerd wordt dat het aspect stikstofdepositie geen belemmering vormt voor de uitvoerbaarheid van dit bestemmingsplan.

4.2.2.5 Waterhuishouding

Voor het totale plan Tongelresche Akkers is een waterhuishoudkundig plan vastgesteld. Dit plan voorziet in de aanleg van een gescheiden riolering en waterberging. In het plan is eveneens rekening gehouden met situaties met extreme neerslag, waarbij het water over het maaiveld naar het buitengebied kan lopen. In de rapportage Waterberging en Waterafvoer Berckelbosch/Tongelresche

Akkers is een beschrijving gegeven van de inrichting en het functioneren van dit systeem in extreme situaties en de vormgeving van de afvoer richting Kleine Dommel. Het waterhuishoudkundig plan is als bijlage 3 opgenomen bij deze aanmeldnotitie.

Hemelwater

Voor het gebied is een gescheiden rioolstelsel ontworpen waarbij het hemelwaterstelsel afvoert naar de spoorloot en de te graven waterpartijen in de zuidoosthoek van het terrein. Vanuit deze waterpartij wordt het water afgevoerd richting Kleine Dommel via een duiker onder de spoordijk of een duiker ter plaatse van het Viaduct Doolstraat. Het hemelwaterriool maakt deel uit van een totaal watersysteem met bovengrondse bergingen. Het is het principe van 'bergen', 'vasthouden' en 'langzaam afvoeren' volgens een door het Waterschap gehanteerd debiet van afvoer.

Vuilwater

Het vuilwatersysteem wordt door middel van een tweetal gemalen op het, door het gebied lopende stamriool van Waterschap de Dommel, geloosd. Voor de bedrijfszekerheid zijn beide rioolgemalen uitgevoerd met een dubbel pompgemaal waarbij de pompen elkaars reserve zijn.

Klimaatadaptie

Tongelresche Akkers ligt in een verlaging tussen de aanliggende wijk De Doornakkers, het spoor en het kanaal. Door klimaatverandering neemt het risico op wateroverlast toe. De capaciteit van het riool is beperkt (ontwerpcapaciteit eens per 2 jaar). Doordat de ontwikkeling al geruime tijd loopt, zijn de mogelijkheden om de bergingscapaciteit in het gebied nog veel aan te passen beperkt. Toch is het gelukt om deze capaciteit te vergroten ten opzichte van het oorspronkelijke plan (zie de tabel in paragraaf 2.1 van de als bijlage opgenomen waterrapportage). Om het risico op wateroverlast te minimaliseren is besloten om op een andere manier naar het functioneren van de waterhuishouding in extreme situaties te kijken.

Voor deze situaties is gekeken naar de mogelijkheden om het water over maaiveld naar het landelijk gebied af te voeren. Dit heeft geleid tot het aanpassen van de vloerpeilen van enkele woningen en het lokaal aanpassen van het maaiveld. Niet in de laatste plaats zal bij de onderdoorgang onder het spoor in de Doolstraat het maaiveld worden verlaagd. Onder andere zullen de volgende maatregelen worden getroffen:

- het verbinden van (hoofd) greppels West-Oost;
- het aanbrengen van, niet verbonden, verlagingen in groenstroken waar tijdelijk water geborgen kan worden;
- verlaging van het maaiveld ter plaatse van de onderdoorgang onder het spoor Eindhoven-Weert;
- viaduct Doolstraat;
- het maken van een greppel of verlaagd fietspad in de energiezone zodat met name water uit de zuidelijke wijken langs deze route kan afvoeren;
- controle van drempels als mogelijk obstakel voor water (oppervlakte) afvoer vanuit de deelplannen;
- verhoging van de vloerpeilen van de woningen;
- het realiseren van extra waterberging op het terrein van Urkhoven.

Met deze maatregelen is het mogelijk een robuust watersysteem te realiseren waarbij het hemelwater bij extreme neerslag in noordelijke richting kan worden afgevoerd. De werking van het watersysteem

is schematisch weergegeven bij punt 2.2 van het als bijlage 3 opgenomen waterhuishoudkundig plan.

Actualisatie waterhuishoudkundig plan

Inleiding

Uitgangspunt voor de wateropgave binnen het plangebied is de hierboven beschreven en reeds vastgestelde rapportage waterhuishouding Berckelbosch d.d. 18 augustus 2017, welke als bijlage 3 bij deze aanmeldnotitie is opgenomen. Een update van dit plan is noodzakelijk door 1; gewijzigd beleid (verhoogde berging) en 2; een beperkte afwijking (in percentage) verhard oppervlak ten opzichte van plan 2017 (zie tabel 4.1). Om zowel aan de vernieuwde eisen te voldoen, als te compenseren voor het extra verhard oppervlak, is de rekentool klimaatopgave van de gemeente Eindhoven toegepast op onderhavig plangebied.

Onderstaande tabel geeft het verschil tussen het plan uit 2017 en de huidige beoogde invulling weer.

	<i>Plan d.d. augustus 2017 (m²)</i>	<i>Plan d.d. juli 2022 (m²)</i>	<i>Vershil (m²)</i>
Totaaloppervlakte	61.000	61.000	-
Verharding bebouwing	11.600	12.900	+1.300
Verharding straat	15.200	20.300	+5.100
Groen	29.200	27.550	-1.650

Tabel 4.1: Wijziging verharding plan 2017 en 2022

Plan waterhuishouding

Om aan de huidige eisen te voldoen, zijn er aanvullende maatregelen nodig boven op de genoemde maatregelen in het waterhuishoudkundig plan uit 2017 (bijlage 3 bij deze aanmeldnotitie). De uiteindelijke maatregelen worden getoetst door het invullen van de rekentool “klimaatopgave” van de gemeente Eindhoven.

Er zijn verschillende varianten mogelijk om aan de waterbergingsseisen te voldoen. De maatregelen betreffen de aanleg van een groendak met waterbergingscapaciteit, de bergingscapaciteit van de wadi's of berging van hemelwater door waterberging in ondergrondse voorzieningen. De meest optimale inpassing (type en hoeveelheid) wordt in de verdere uitwerking van de woningontwerpen bepaald. Ter verificatie van de noodzakelijke hoeveelheid bergingscapaciteit zijn drie varianten met bijbehorende maatregelen doorgerekend met behulp van de tool. Deze maatregelen zijn omschreven in onderstaande tabel en tevens terug te vinden in de drie varianten van de ingevulde rekentool welke als bijlage 4 bij deze aanmeldnotitie zijn opgenomen.

Maatregel	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Groendak (>= 45 mm waterberging per m ²)	0 m ²	0 m ²	2.500 m ²
Nieuw bomen (minimaal 6 m ² ondergrondse groeiruumte per boom)	113 stuks	113 stuks	113 stuks
Faunavoorziening (nestkastjes)	225 stuks	225 stuks	225 stuks
Regenton	100 stuks	100 stuks	100 stuks

Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	617 m ³	428 m ³	428 m ³
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	0 m ³	189 m ³	0 m ³

Tabel 4.2: Drie varianten: overzicht extra maatregelen specifiek voor deelplan 7 en 9 bovenop maatregelen in rapportage waterhuishouding gehele plan

Conclusie

Om aan de waterbergingsopgave te voldoen, dienen er ten opzichte van het eerder vastgestelde waterplan d.d. 2017, extra maatregelen genomen te worden. Door middel van de rekentool zijn drie verschillende scenario's met desbetreffende maatregelen doorgerekend. Met de voorgenomen extra maatregelen wordt in alle drie de scenario's aan de waterbergingsopgave voldaan. Het meest optimale (tussen) scenario wordt in de verdere uitwerking van de woningontwerpen en de inrichting van het openbaar gebied, bepaald.

4.2.2.6 Archeologie en cultuurhistorie

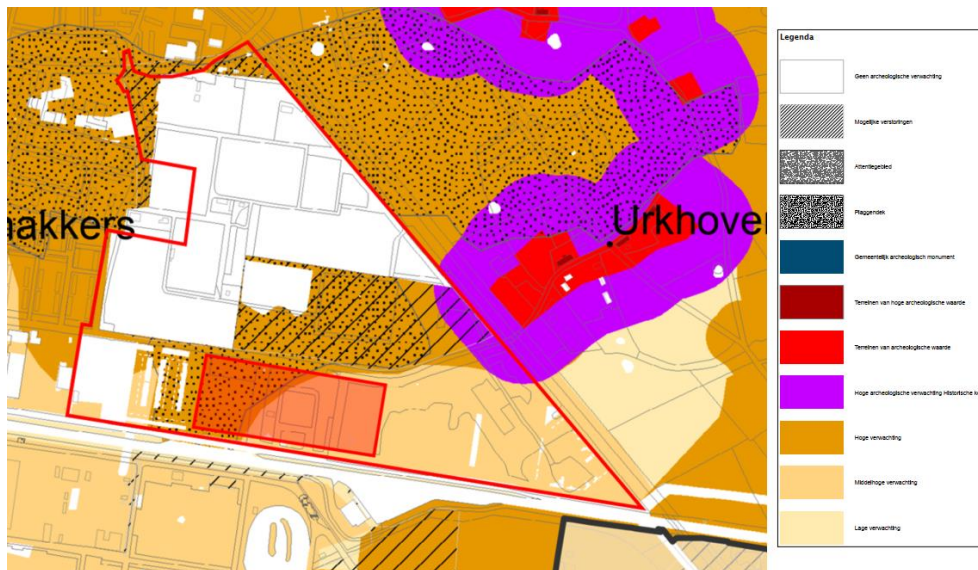
Archeologie

De gemeente kent archeologische waarden daterend uit de prehistorie en de Romeinse tijd. Het gemeentelijk bodemarchief herbergt tevens fundamentele gegevens over de geschiedenis van stad en platteland gedurende en na de middeleeuwen. Deze gegevens zijn van groot belang voor de reconstructie van het verleden, temeer omdat archivalische bronnen in Eindhoven nagenoeg ontbreken.

De gemeente Eindhoven heeft op 21 juni 2022 de geactualiseerde archeologische verwachtingen- en waardenkaart vastgesteld. Deze kaart betreft een bureauonderzoek op gemeentelijk schaalniveau. Hierbij zijn de archeologische waarden en verwachtingen omgezet in beleidscategorieën en zijn deze gecombineerd met verstoringsinformatie en de resultaten van eerdere onderzoeken binnen de gemeente. Per categorie is een advies gegeven vanaf welke ondergrens van oppervlakte en diepte het verplicht is om archeologisch (voor)onderzoek uit te laten voeren. De archeologische verwachtingen- en waardenkaart geldt als onderlegger voor nieuwe bestemmingsplannen en het toekomstige omgevingsplan.

Het beleid is om bij ruimtelijke ontwikkelingen rekening te houden met de archeologische waarden en verwachtingen in de ondergrond en daarbij uit te gaan van de gemeentelijke archeologische verwachtingen- en waardenkaart. Volgens deze kaart kent dit plangebied archeologische verwachtingsgebieden. Binnen het bestemmingsplan dient dan ook rekening te worden gehouden met archeologische waarden of verwachtingen.

Onderstaande afbeelding verbeeldt de ligging van het plangebied op de archeologische verwachtingen- en waardenkaart gemeente Eindhoven 2022.



Uitsnede archeologische verwachtingen- en waardenkaart gemeente Eindhoven 2022 (plangebied rood gearceerd)

In 2021 is door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant een archeologische QuickScan uitgevoerd voor de geplande ontwikkeling in het plangebied. De QuickScan had tot doel om de in het verleden uitgevoerde bodemingrepen binnen het plangebied te inventariseren en te bepalen wat de gevolgen zijn voor de archeologische verwachting en archeologische waarden in het plangebied. Op basis van deze inventarisatie zijn de verstoringen binnen het plangebied in kaart gebracht en is een advies gegeven ten aanzien van de archeologie in de verdere planvorming. De QuickScan heeft aangetoond dat de kans op het aantreffen van behoudenswaardige archeologische resten voor delen van het plangebied nog steeds aanwezig is. Omdat de graafwerkzaamheden ten behoeve van de planontwikkeling negatieve gevolgen kunnen hebben voor de potentieel aanwezige archeologische resten wordt geadviseerd om gravend onderzoek uit te laten voeren in de vorm van een proefsleuvenonderzoek. Op basis van de resultaten uit de QuickScan kan de gemeente Eindhoven de conclusies onderschrijven en daarmee ook het advies om binnen het plangebied archeologisch vooronderzoek uit te laten voeren.

Het vervolgonderzoek dient plaats te vinden volgens de meest recente versie van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) en aan de hand van een door het bevoegd gezag goedgekeurd archeologisch Programma van Eisen (PvE) uitgevoerd te worden door een archeologisch bedrijf dat is bevoegd tot het uitvoeren van archeologische opgravingen (Erfgoedwet 2016, art. 5.4 en Besluit Erfgoedwet art. 3). Op basis van de uitkomsten kan de gemeente in beginsel een beslissing nemen over de behoudenswaardigheid van archeologische resten binnen het plangebied en eventueel overgaan tot maatregelen voor behoud *in situ* (door planaanpassing) of het veiligstellen van de archeologische informatie door middel van vervolgonderzoek (opgraving). Voorafgaand aan het opstellen van het PvE dient een archeologisch bureauonderzoek te worden opgesteld waarin een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld kan worden voor het plangebied. Hiermee kunnen in het PvE gerichte onderzoeksvragen worden opgesteld voor het uit te voeren proefsleuvenonderzoek.

Toetsing

Volgens de vastgestelde gemeentelijke archeologische verwachtingen- en waardenkaart ligt het plangebied aan de westzijde deels binnen een zone met een hoge archeologische verwachting (categorie 5). Binnen deze categorie geldt een onderzoeksplicht bij bodemingrepen dieper dan 30 cm beneden maaiveld én groter dan 250 m². De oostzijde van het plangebied ligt binnen een zone

met een middelhoge archeologische verwachting (categorie 6). Binnen deze categorie geldt een onderzoeksplicht bij bodemingrepen dieper dan 30 cm beneden maaiveld en groter dan 2.500 m².

Onderhavige ontwikkeling overschrijdt de onderzoeksdrempel van beide archeologische verwachtingswaarden. Hiertoe heeft The Missing Link een archeologische bureauonderzoek opgesteld en heeft ADC ArcheoProjecten een verkennend booronderzoek uitgevoerd. De onderzoeken zijn respectievelijk als bijlage 5 en 6 bij deze aanmeldnotitie opgenomen.

Bureauonderzoek

In het plangebied kunnen archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. Deze resten kunnen in principe direct vanaf het maaiveld voorkomen, in de top van het dekzand.

Op de flanken en de aangrenzende dekzandrug kunnen archeologische resten worden verwacht. Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Door de ligging aan het beekdal kunnen aan water gerelateerde vondsten zoals (houten) fuiken, (verbrande) visresten, resten van bruggen, voorden of knuppelpaden verwacht worden, maar ook rituele deposities. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en -inrichting. Voor de periode Late Prehistorie tot en met de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik en -inrichting worden aangetroffen. Vanwege recente ingrepen, zoals egalisatie, sanering en de aanleg van kabels en leidingen, is de kans dat intacte archeologie wordt aangetroffen tussen 0 en 50 cm beneden maaiveld laag. Mogelijk is er lokaal sprake van diepere verstoringen.

Geadviseerd wordt om de archeologische verwachting vanuit dit bureauonderzoek te toetsen middels een verkennend booronderzoek. Hoewel dit booronderzoek niet kan dienen om archeologische resten op te sporen, is het wel aan te raden om op deze manier meer inzicht te krijgen in de aanwezige bodemopbouw en met name de intactheid ervan: door ingrepen in het verleden kan het bodemprofiel dusdanig verstoord zijn geraakt dat (lokaal) geen intacte archeologie meer te verwachten is. Ook als alleen lokaal diepere verstoringen voorkomen, kan het booronderzoek helpen om een eventueel proefsleuvenonderzoek zo efficiënt mogelijk in te steken door bijvoorbeeld bepaalde zones op grond van verstoring uit te sluiten van vervolgonderzoek.

Wel wordt benadrukt dat het systematisch prospecteren van beekdalen zeer moeilijk tot onmogelijk is zonder een hele specifieke vraagstelling en bijbehorende onderzoeksmethodiek, vanwege het tijdelijke en/of incidentele gebruik van deze landschappen en het verschil daardoor in materiële neerslag in vergelijking met bijvoorbeeld 'standaard' nederzettingencontexten. Zie hiervoor ook de KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland. Geadviseerd wordt dan ook om hier bij het proefsleuvenonderzoek rekening mee te houden, bijvoorbeeld middels aanvullende vraagstelling en/of methodiek (al dan niet met betrekking tot een eventuele doorstart naar een opgraving).

Bovenstaande betreft een onafhankelijk tot stand gekomen advies, op basis van bekende informatie en de kwaliteitsnormen van de beroepsgroep archeologie. Naar aanleiding van dit advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Eindhoven) een eigen besluit nemen. In dat besluit kan en mag de bevoegde overheid beredenerend afwijken van het advies. Mocht het plangebied in dat besluit worden vrijgegeven door de bevoegde overheid en er worden onverhoopt toch archeologische waarden aangetroffen tijdens de geplande graafwerkzaamheden, dan geldt op basis van de

Erfgoedwet de plicht deze zogenaamde toevalsvondsten te melden bij het Rijk. Uit praktische overweging is het aan te bevelen deze melding te doen bij de bevoegde overheid, de gemeente Eindhoven.

Verkenkend booronderzoek

ADC ArcheoProjecten adviseert, in aansluiting op het advies uit de quickscan en de bureaustudie, een inventariserend veldonderzoek door middel van het aanleggen van proefsleuven (IVO-P) uit te laten voeren. Ten zuidoosten van de boorraai 14-18-23 is dit enkel nodig waar in het kader van de nieuwbouw dieper wordt verstoord dan 150 cm -mv (algemene diepte top A-horizont plus enkele decimeters buffer). Ter hoogte van boring 9-13, 17 en 22, ofwel ter hoogte van de voormalige weg, is proefsleuven onderzoek nodig indien de nieuwbouw dieper reikt dan 30 cm -mv (minimale diepte mogelijke (half-)verharding historische weg plus enkele decimeters buffer). Tot slotte kan ten noordwesten van de historische weg een archeologisch niveau direct beneden de bestaande bouwvoor (10 tot 50 cm dikte) gelegen zijn en wordt daarmee in potentie door elke ontwikkeling bedreigd wordt, waardoor proefsleuven onderzoek noodzakelijk is bij alle bodemingrepen (een buffer van enkele decimeters in acht genomen).

Op basis van het verkennend booronderzoek werd verwachting in het gehele onderzoeksgebied bijgesteld naar (laag tot) middelhoog. In lijn met het advies van de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant kan daarom eerst een karterend proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd met een dekkingsgraad van 5%. Wanneer daarin archeologische sporen worden aangetroffen dan kan worden doorgestart naar een 10% dekkingsgraad.

De exacte invulling van de werkzaamheden dient voorafgaand aan het veldwerk te worden vastgelegd in een door de bevoegde overheid goed te keuren Programma van Eisen (PvE). Hierbij dient opgemerkt te worden dat op basis van de quickscan vervolgonderzoek niet nodig werd geacht in de meest oostelijke strook van het plangebied, direct ten oosten van het onderzoeksgebied van het verkennend booronderzoek, daar hier sanering heeft plaatsgevonden tussen 50 en 100 cm diepte. De boringen hebben echter laten zien dat een archeologisch niveau beneden 100 cm -mv kan liggen en daarmee nog intact kan zijn.

Programma van Eisen (PvE)

Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten van het verkennend booronderzoek heeft The Missing Link een Programma van Eisen (PvE) voor het aanvullende proefsleuvenonderzoek opgesteld. In het PvE staan de eisen aan het veldwerk, de uitwerking en rapportage. Het PvE is als bijlage 7 bij deze aanmeldnotitie opgenomen.

Conclusie

De bevoegde overheid dient op basis van de uitgevoerde onderzoeken en het PvE een selectiebesluit te nemen. In lijn met de geactualiseerde gemeentelijke archeologische verwachtingen- en waardenkaart zijn de verwachtingswaarden binnen het plangebied als dubbelbestemming in de regels en verbeelding van onderhavig bestemmingsplan opgenomen.

Cultuurhistorie

Op 18 maart 2008 is de cultuurhistorisch waardenkaart van Eindhoven vastgesteld. De kaart dient als beleidskader om bij ruimtelijke ontwikkelingen in de stad rekening te kunnen houden met de cultuurhistorie van Eindhoven. De kaart geeft, naast rijks- en gemeentelijke monumenten een overzicht van de historische structuur van wegen en waterlopen, historisch waardevolle stedenbouwkundige en landschappelijke- en groenstructuren, beschermde stads- en dorpsgezichten

en monumentale bomen. Bij de samenstelling van de kaart is onder andere gebruik gemaakt van de gegevens van de provinciale cultuurhistorische waardenkaart.

Aan de zuidzijde van het plangebied bevindt zich het Eindhovens kanaal met aan weerszijden een groenstructuur. Op de cultuurhistorische waardenkaart is dit kanaal aangeduid als 'historische waterloop' en het groen aan beide zijden van het kanaal als 'groengebied met cultuurhistorische waarde'.



Uitsnede cultuurhistorische waardenkaart Eindhoven (plangebied rood omlijnd)

Conclusie

Ten behoeve van onderhavige ontwikkeling blijft de zone van het Eindhovens kanaal ongewijzigd waardoor de cultuurhistorische waarden worden behouden.

4.2.2.7 Externe veiligheid

Externe veiligheid gaat over het beperken en beheersen van risico's en effecten van calamiteiten, en over het bevorderen van de veiligheid van personen in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen (inrichtingen, transportroutes en buisleidingen). Dat gebeurt door te voorkomen dat te dicht bij gevoelige bestemmingen activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden, door de zelfredzaamheid te bevorderen en door de calamiteitenbestrijding te optimaliseren.

In deze paragraaf wordt ingegaan op externe veiligheid in relatie tot verschillende risicovolle bronnen en/of objecten in en nabij het plangebied. Hierbij wordt ook een beschrijving gegeven van het wettelijk kader op gebied van externe veiligheid. In bijlage 8 van deze aanmeldnotitie is de rapportage externe veiligheid Berckelbosch deelplan 7 en 9 opgenomen. Hierin wordt uitgebreid beschreven wat de risicobronnen zijn, hierna wordt een verantwoording van het groepsrisico gegeven.

Wettelijk kader

Op nationaal niveau zijn verschillende wetten en regels ten aanzien van externe veiligheid van kracht. Voor bedrijven geldt het *Besluit externe veiligheid inrichtingen* (Bevi; oktober 2004). Voor transport is het *Besluit externe veiligheid transportroutes* van toepassing (Bevt; april 2015). Voor buisleidingen moet worden getoetst aan het *Besluit externe veiligheid buisleidingen* (Bevb; januari 2011).

Bij externe veiligheid wordt onderscheid gemaakt tussen het *Plaatsgebonden risico* en het *Groepsrisico*.

1. Plaatsgebonden Risico (PR)

Dit is een maat voor de kans dat iemand dodelijk getroffen kan worden door een calamiteit met een gevaarlijke stof. De gestelde norm is een ten minste in acht te nemen grenswaarde (PR 10^{-6} /jr) die niet mag worden overschreden ten aanzien van 'kwetsbare objecten', alsmede een zoveel mogelijk te bereiken richtwaarde (PR 10^{-6} /jr) ten aanzien van 'beperkt kwetsbare objecten';

2. Groepsrisico (GR)

Dit is een maat voor de kans dat een grotere groep tegelijkertijd dodelijk getroffen kan worden door een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Voor het groepsrisico geldt een verantwoordingsplicht.

Het plangebied

Aangaande het aspect externe veiligheid wordt geconcludeerd dat de beoogde ontwikkeling binnen deelplan 7 en 9 geen risicovolle inrichting(en) en/of transportroute(s) mogelijk maakt. Wel worden met de ontwikkeling gevoelige functies (woningen) toegevoegd.

In onderstaande afbeelding zijn de risicobronnen in de directe omgeving van het plangebied inzichtelijk gemaakt. Een uitgebreide beschrijving van deze risicobronnen is te vinden in de rapportage externe veiligheid welke als bijlage 8 bij deze aanmeldnotitie is opgenomen.



Overzicht risicobronnen (plangebied rood gearceerd)

Risicobronnen

- Spoor
- Gaslascentrum
- Hogedruk aardgas buisleidingen

Gemeentelijk beleid: Visie Externe Veiligheid

De gemeente Eindhoven heeft in mei 2009 de 'Visie externe veiligheid' vastgesteld. Daarin is onder meer vastgelegd hoe in de stad nabij risicobronnen wordt omgegaan met het veiligstellen van een

acceptabel niveau voor risico's in het kader van externe veiligheid en de beheersbaarheid ervan. Ook is in de visie voor de gebieden buiten invloedsgebieden van risicobronnen (o.a. het gebied gelegen op meer dan 200 m van het spoor) een verantwoording van het Groepsrisico uitgewerkt.

Advies Veiligheidsregio

Op 25 juli 2022 heeft het Dagelijks Bestuur van de Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost advies uitgebracht over de bestrijdbaarheid en de zelfredzaamheid binnen het plangebied. Onderstaand is het advies samengevat. Het complete advies is als bijlage 11 bij deze aanmeldnotitie opgenomen.

Het advies luidt als volgt:

- Beschrijf het restrisico in de verantwoording van het groepsrisico.
- Bescherm de populatie tegen de effecten van een fakkelfeitel die zowel bij het Gaslascentrum als de aardgasbuisleiding zich kan voordoen.
- Het plangebied moet voldoen aan de beleidsregels bereikbaarheid en bluswatervoorziening.
- Om de zelfredzaamheid bij de huidige populatie ook nog te vergroten, worden verschillende maatregelen genomen:
 - het actief informeren van de werknemers en bewoners over de aanwezige risico's en handelingsperspectieven;
 - De VRBZO heeft voor de risicocommunicatie het document "handvatten risicocommunicatie" opgesteld. Deze kan als leidraad gebruikt worden. Daarnaast worden risico's en calamiteiten binnen Eindhoven gecommuniceerd via www.eindhoven.nl. Ook worden de risico's rondom het spoor gecommuniceerd via www.ophetjuistespoor.nl
 - Voor hulpverleningsdiensten is het van belang dat aanwezigen tijdig gewaarschuwd worden. Dit kan met behulp van het zogenaamde waarschuwings- en alarmeringssysteem (WAS)

Verantwoording van het Groepsrisico

Bij het vaststellen van het bestemmingsplan dient door de gemeenteraad het Groepsrisico te worden verantwoord. Daarbij wordt een afweging gemaakt tussen het belang van een ruimtelijke ontwikkeling en het risico dat een groep mensen komt te overlijden als gevolg van een ramp of incident met gevaarlijke stoffen. Het document *rapport externe veiligheid Berckelbosch deelplan 7 en 9*, dat als bijlage 8 bij deze aanmeldnotitie is gevoegd, bevat de verantwoording van het Groepsrisico. Hieruit blijkt dat het groepsrisico als verantwoord kan worden beschouwd.

Daarnaast zijn QRA rapportages (kwantitatieve risicoanalyse) buisleidingen voor de bestaande en toekomstige situatie opgesteld. De rapportages zijn respectievelijk als bijlage 9 en 10 bij deze aanmeldnotitie opgenomen.

Uit de rapportages blijkt dat het groepsrisico in zowel de bestaande als toekomstige situatie onder de oriëntatiewaarde ligt.

Conclusie

Het aspect externe veiligheid levert geen belemmeringen voor onderhavige ontwikkeling.

4.3 Effectkenmerken

Orde van grootte en het ruimtelijk bereik van het effect (geografisch gebied en omvang van de bevolking die getroffen kan worden)

- Orde van grootte van het effect: zie paragraaf 4.2.
- Bereik van het effect: de reikwijdte van het effect beperkt zich tot het plangebied. Er is geen sprake van een invloedsgebied.
- Getroffen bevolking: niet van toepassing.

Aard van het effect

- Aard van de effecten: zie paragraaf 4.2.

Grensoverschrijdende karakter van het effect

- Er is geen sprake van een grensoverschrijdend effect.

Intensiteit en de complexiteit van het effect

- De effecten van zowel de aanlegfase als de gebruiksfase zijn beperkt qua intensiteit en
- Complexiteit (geen vervolgeffecten of indirecte effecten verwacht).

Waarschijnlijkheid van het effect

- Beperkte emissies geluid, lucht en licht zijn zeker.
- Waarschijnlijkheid van effecten door calamiteiten is zeer gering (zie ook paragraaf 4.2).

Verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect

- Verwachte aanvang: na onherroepelijk bestemmingsplan (medio Q2 2024).
- Duur en periode indicatief: de aanlegfase zal 1 tot 1,5 jaar duren.
- Frequentie: deze beoordeling betreft éénmalig de beschreven activiteiten.
- Er is geen sprake van onomkeerbare effecten.

Cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten

Zoals beschreven in paragraaf 2.3 van onderhavige notitie zijn er geen andere projecten of ontwikkelingen in de omgeving bekend die gelijktijdig met de beschreven activiteiten worden uitgevoerd en kunnen leiden tot cumulatieve effecten. Omdat de verwachte effecten beperkt van omvang zijn, zal ook voor andere aspecten de cumulatie met effecten van andere ontwikkelingen niet tot aanmerkelijke effecten leiden.

5. Conclusie

Op grond van het voorgaande wordt geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot significante nadelige gevolgen voor het milieu zoals bedoeld in artikel 7.17 Wet milieubeheer. Er is daarom geen aanleiding om een m.e.r.-procedure te doorlopen, omdat dit geen aanvullende informatie verschaft voor het beoordelen van de milieueffecten.

Bijlage 1: Quicksan flora en fauna

Opdrachtgever:

Ballast Nedam Development
T.a.v. mevrouw R.M.H. Bos
Postbus 1564
3430 BN NIEUWEGEIN

Datum: 17 augustus 2022**Onderwerp:**

Rapportage Quickscanonderzoek Ecologische Waarden Berckelbosch, Eindhoven
(ons kenmerk: 22-1135)

Opgesteld door:

De heer M.J.M. Coenen

Geachte mevrouw Bos,

Hierbij ontvangt u de rapportage inzake het uitgevoerde Quickscanonderzoek Ecologische Waarden ter plekke van de ontwikkelingslocatie Berckelbosch Eindhoven, zie figuur 1.



Figuur 1: Onderzoekslocatie Berckelbosch Eindhoven

Aanleiding onderzoeken

Vanwege de voorgenomen bouwplannen op het terrein is het noodzakelijk om zicht te krijgen of er beschermde natuurwaarden (planten en dieren) aanwezig zijn op het terrein.

Daarnaast is het noodzakelijk de ingreep te toetsen aan de verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming, om zicht te krijgen of er effecten optreden ten aanzien van eventueel aanwezige beschermde plant- en diersoorten.

Om vast te stellen of er op en rondom het terrein beschermde soorten voorkomen, of gebruik maken van de ingreeplocatie, en of de ingreep effecten heeft hierop is het terrein hierop onderzocht en beoordeeld. De resultaten van dit onderzoek zijn hieronder beschreven.

Onderzoeksmethodiek

Om zicht te krijgen op de aanwezigheid van beschermde soorten is het terrein onderzocht op 7 april 2022. Hierbij is het terrein geheel doorlopen en is er beoordeeld of en gezocht naar de aanwezigheid van beschermde en/of bijzondere soorten. Er is tijdens het onderzoek verder gelet op mogelijke andere functies van het gebied voor soorten die rondom de onderzoekslocatie voor kunnen komen.

Huidige situatie

Het terrein bestaat uit een gronddepot waar geregeld gewerkt wordt. Bebouwing is, met uitzondering van een woonwagenkamp, geheel afwezig en er is nauwelijks begroeiing van bomen en struiken aanwezig. Het terrein zelf was geheel ontdaan van bomen en struiken. Enkel aan de randen van het perceel staan nog enkele lage slecht ontwikkelde struiken en slecht ontwikkelde jonge bomen (met name schietwilg en ruwe berk). Zandhopen zijn allemaal afgevlakt en er zijn geen steile grondwanden aanwezig.

Aanwezigheid natuurwaarden

Vaatplanten

Ter plekke van de onderzoekslocatie zijn geen bijzondere en/of beschermde vaatplanten aangetroffen en of te verwachten. In de huidige situatie betreft het een braakliggend perceel welke voor een groot gedeelte al bewerkt en afgegraven is. De onderzoekslocatie wordt aan alle kanten, behalve de oostelijke zijde, omringd door uitvalswegen en/of verharde voet- en fietspaden. Mede hierdoor is er geen sprake van bloemrijke vegetaties.



Foto 1: Beeld van de onderzoekslocatie

Effecten op beschermde en/of bijzondere soorten vaatplanten zijn in het geheel uit te sluiten door de staat waar de onderzoekslocatie reeds in verkeerd. Knelpunten in het kader van de Wet natuurbescherming zijn daarmee eveneens geheel uitgesloten, evenals het doorlopen van een ontheffingsaanvraag en het treffen van mitigerende maatregelen.

Broedvogels (al of niet met jaarrond beschermde nesten)

Door het ontbreken van enige begroeiing op en rondom de onderzoekslocatie is het ingreepgebied geheel ongeschikt voor broedvogels met beschermde nesten. De gronddepots zijn ongeschikt voor soorten om te broeden, omdat deze afgevlakt zijn. Het aanwezig zijn van broedvogels als oeverwaluw zijn daarmee niet te verwachten (deze hebben baat bij steile grondwanden).

Grondbroedende soorten zoals kievit, graspieper en patrijs zijn eveneens geheel uit te sluiten, aangezien de onderzoekslocatie geheel niet geschikt is voor deze soorten om te broeden, mede door het gebruik van de locatie en omdat de locatie veel te klein is om als functioneel broedgebied te fungeren.

De zeer beperkt aanwezige randbegroeiing van jonge wilgen en ruwe berken vormt geheel geen optimaal broedbiotoop voor een hoge diversiteit aan broedvogels. Aan de rand bij het woonwagenveld zijn enkele smalle stukken braamstruweel aanwezig. De omvang is echter van dermate kleine aard dat ook hier geen sprake is van een hoge diversiteit aan broedvogels. Aangrenzend zijn door reeds uitgevoerde werkzaamheden waterlopen aangelegd. Deze waterlopen zijn deels begroeid met riet en kunnen aantrekking hebben tot broedvogels (zoals kleine karekiet). De werkzaamheden leiden echter niet tot verstoring wanneer de werkzaamheden buiten de broedperiode uitgevoerd worden.

Effecten op broedvogels (al of niet met jaarrond beschermde nesten) zijn op voorhand geheel uit te sluiten omdat er geen geschikte bomen en/of struiken met nesten aanwezig zijn. Effecten op algemeen voorkomende soorten vogels die mogelijk in het gebied foerageren zijn te voorkomen door de werkzaamheden uit te voeren buiten de broedperiode (dus buiten de periode half maart-half juli).

Grondgebonden zoogdieren

Vanwege het ontbreken van enige vegetatie op de ingreeplocatie is het aanwezig zijn van verblijfplaatsen van grondgebonden zoogdieren geheel uit te sluiten. Mogelijk dat de locatie onderdeel vormt van het foerageergebied van soorten, maar gelet op de braakligging van het gehele terrein vormt dit absoluut geen essentieel onderdeel van het leefgebied van soorten. Effecten op bijzondere/beschermde soorten grondgebonden zoogdieren treden daarmee niet op. De locatie kan dienst doen voor enkele algemeen voorkomende soorten zoals veldmuis en aardmuis, maar zal niet leiden tot een aantasting in de gunste staat van instandhouding van de soort als de werkzaamheden uitgevoerd worden.

Effecten op beschermde soorten grondgebonden zoogdieren zijn geheel uit te sluiten.



Foto 2: Er is geen goed ontwikkeld habitat aanwezig. Grondgebonden zoogdieren hebben hier helemaal niks te zoeken.

Vleermuizen

Het gebied vormt geen optimaal geschikt jachtgebied voor vleermuizen. Het gebied is geheel ontdaan van opgaande vegetatie. Er is daarmee ook geen enkele functie te verwachten van het gebied voor vleermuizen. Er zijn geen vaste rust- en verblijfplaatsen aanwezig op deze locatie, omdat er geen bomen met holtes staan en vanwege het ontbreken van bebouwing waar vleermuizen kunnen huisvesten.

Negatieve effecten op belangrijke functies van het gebied voor vleermuizen en op vleermuizen zelf (zoals primaire vliegroute en essentieel foerageergebied) treden daarmee geheel niet op. Nader onderzoek is dan ook niet nodig.

Vissen, amfibieën, reptielen en libellen

Beschermde en of bijzondere vissen, amfibieën en libellen zijn in het gehele gebied niet aangetroffen en/of te verwachten. Er is nergens optimaal voortplantings- en leefgebied ontwikkeld voor deze soortgroepen.

Effecten op beschermde en of bijzondere soorten vissen, amfibieën en libellen zijn geheel uitgesloten.

Dagvlinders en overige ongewervelden

Algemeen voorkomende soorten dagvlinders en overige ongewervelden zullen in de zomerperiode het gebied aandoen als foerageergebied.

Ei-afzetgebieden voor beschermde soorten zijn geheel niet aanwezig en/of ontwikkeld. Daarvoor is het gebied geheel ongeschikt en ontbreekt het aan optimaal ontwikkelde voortplantingsplekken en waardplanten. Zwaar beschermde soorten zijn in het geheel niet aangetroffen en/of te verwachten.

Effecten op zwaar beschermde soorten dagvlinders en/of overige ongewervelden zijn in het geheel uit te sluiten.

Conclusie

- ✚ Er is geen sprake van aantasting van primair foerageergebied of essentiële vliegroutes van vleermuizen. Door het ontbreken van bomen en bebouwing op de onderzoekslocatie zijn er geen vaste rust- en verblijfplaatsen aangetroffen of te verwachten. Nader onderzoek en overtredingen van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming zijn geheel niet aan de orde.
- ✚ Effecten op beschermde soorten grondgebonden zoogdieren, amfibieën, vissen, dagvlinders, libellen, reptielen en andere ongewervelden zijn geheel uit te sluiten. De beoogde ingreep heeft geen negatief effect op beschermde soorten en daarmee treden er geen overtredingen op van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.
- ✚ Effecten op broedvogels (al of niet met jaarrond beschermde nesten) zijn op voorhand uit te sluiten. Effecten op foeragerende vogels zijn te voorkomen door de werkzaamheden uit te voeren buiten de broedperiode (dus buiten de periode half maart-half juli).
- ✚ In het kader van de Wet natuurbescherming kan geconcludeerd worden dat de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden zoals beoogd.

Bijlage 2: Stikstofrapportage

MEMO

PROJECT	Berkelbosch Eindhoven – Deelplan 7 en 9
PROJECTNUMMER	SLM023537
ONDERWERP	Onderzoek stikstofdepositie
REFERENTIE	SLM025537.NOT004.v2.NG.NP
AUTEUR	Nathalie Geebelen
DATUM	11 oktober 2023

1 INLEIDING

Ballast Nedom Development is momenteel bezig met de ontwikkeling van circa 455 nieuwe woningen binnen de stadswijk Berkelbosch in Eindhoven. Het betreft de laatste nog te ontwikkelen woningen binnen Deelplan 7 en 9 van deze nieuwe wijk, zie figuur 1-1. Deze 455 woningen passen op de voorgenomen locatie niet volledig binnen het vigerende bestemmingsplan. Daarom wordt ter plaatse het bestemmingsplan gewijzigd. Ten behoeve van deze bestemmingsplanprocedure is door WSP onderzocht of het aspect stikstofdepositie al dan niet tot belemmeringen leidt.



Figuur 1-1 Wijk Berkelbosch met aanduiding Deelplan 7 en 9 in ontwikkeling

2 WETTELIJK KADER

Op basis van de Wet natuurbescherming (verder: Wnb) is het verboden om een plan vast te stellen dat significante gevolgen heeft voor de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Indien de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar komen, zijn significante gevolgen uitgesloten. Toetsing aan de Wnb vindt plaats in 2 stappen: een voortoets en een passende beoordeling. Het wettelijk kader is onderstaand toegelicht.

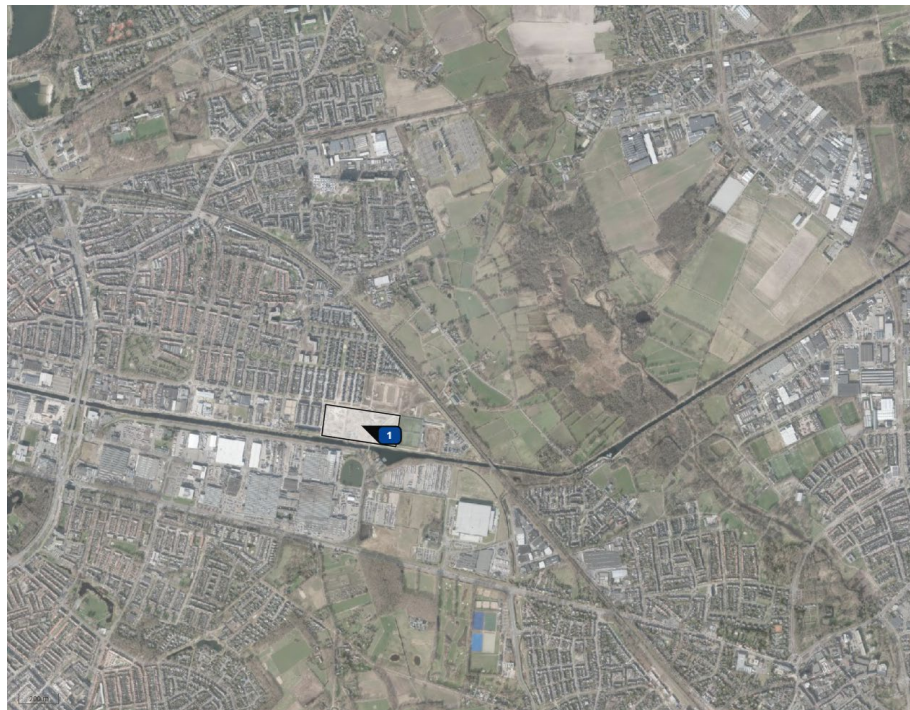
Om te kunnen bepalen of een passende beoordeling noodzakelijk is, wordt dus eerst een voortoets uitgevoerd. In de voortoets wordt beoordeeld of er als gevolg van het plan sprake *kan* zijn van significante gevolgen. Of een gevolg als significant wordt beschouwd, is afhankelijk van de instandhoudingsdoelstellingen die zijn geformuleerd voor het betreffende Natura 2000-gebied. Indien de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar komen, zijn significante gevolgen uitgesloten.

Met betrekking tot stikstofdepositie wordt in de voortoets daarom in eerste instantie bepaald of het plan tot een toename van de stikstofdepositie kan leiden t.o.v. de referentiesituatie. Indien de gebruiksfase van het plan niet leidt tot een toename van de stikstofdepositie en de noodzakelijke bouwwerkzaamheden uitvoerbaar worden geacht zonder een toename van de stikstofdepositie te veroorzaken t.o.v. de referentiesituatie, dan zijn significante gevolgen in ieder geval uitgesloten. In dat geval vormt het aspect stikstofdepositie geen belemmering voor vaststelling van het plan.

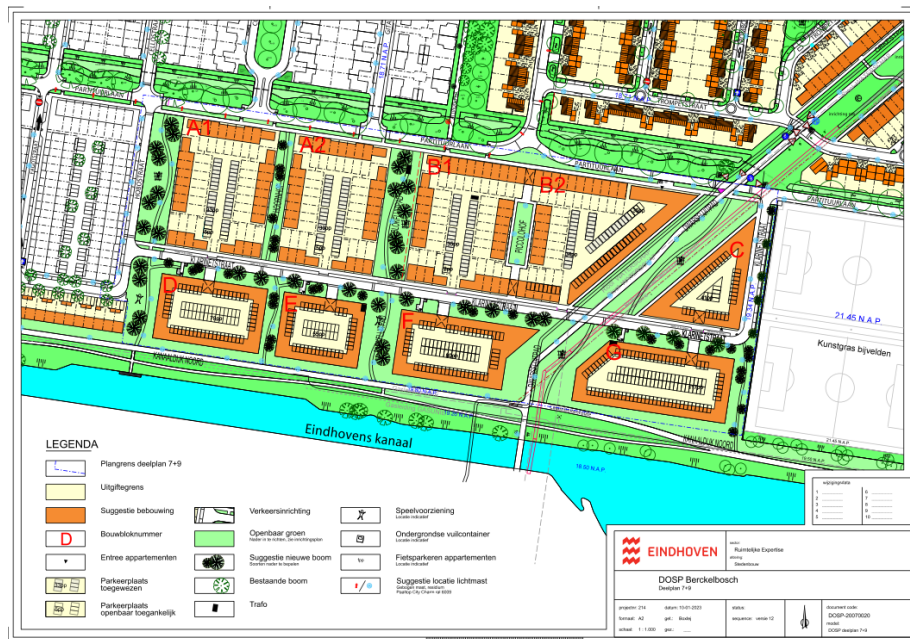
3 UITGANGSPUNTEN

3.1 SITUATIE

Het plangebied is gelegen in het zuidelijk deel van de wijk Berkelbosch, ten oosten van het centrum van Eindhoven en net ten noorden van het Eindhovens Kanaal. In figuur 3-1 is de ligging van het plan ten opzichte van de omgeving weergegeven. Figuur 3-2 geeft de toekomstige situatie weer op basis van het definitieve stedenbouwkundige plan.



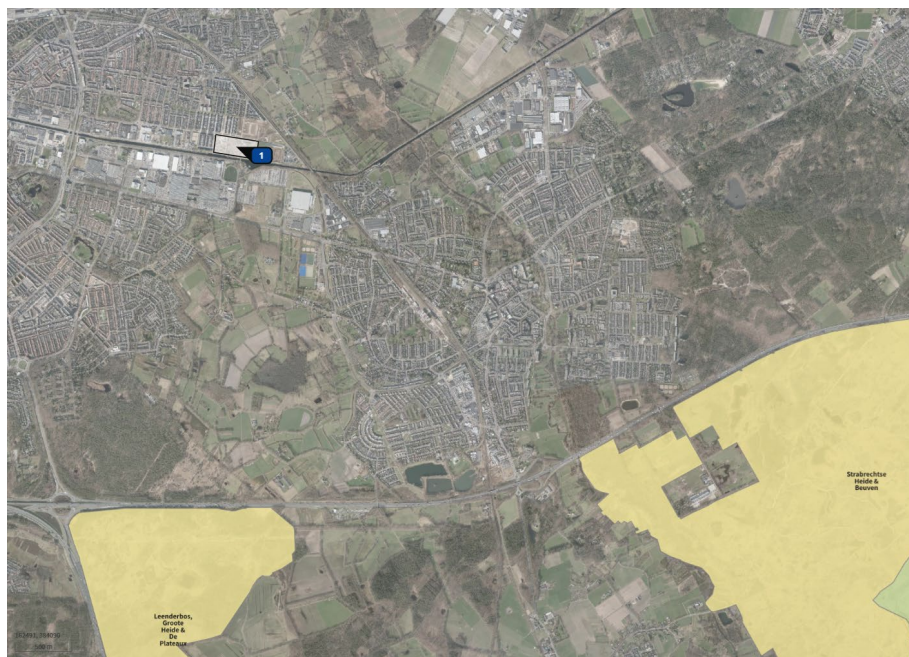
Figuur 3-1 Ligging plangebied (1) t.o.v. omgeving



Figuur 3-2 Toekomstige situatie Deelplan 7 en 9

Figuur 3-3 toont de ligging van het plangebied t.o.v. de omliggende Natura 2000-gebieden. De voor dit project meest relevante Natura 2000-gebieden¹ *Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux* en *Strabrechtse Heide & Beuven* bevinden zich op respectievelijk 3,2 km ten zuiden en 3,9 km ten zuidoosten van het plangebied. Deze Natura 2000-gebieden zijn op referentiedatum 7-12-2004 onder de bescherming van de Habitatrictlijn gekomen.

¹ Natura 2000-gebieden waar stikstofgevoelige habitats aanwezig zijn die te maken hebben met een (naderende) overbelasting door stikstof en waar door AERIUS gerekend wordt. In Natura 2000-gebieden en hexagonen waar niet door AERIUS gerekend wordt, kan ervan uitgegaan worden dat er geen (kans op) overschrijding van de kritische depositiewaarde bestaat en dat in per definitie geen sprake kan zijn van significante gevolgen.



Figuur 3-3 Ligging plangebied (1) t.o.v. omliggende Natura 2000-gebieden

3.2 STIKSTOFEMISSION

3.2.1 ALGEMEEN

Voor een onderzoek stikstofdepositie in het kader van de vaststelling van een bestemmingsplan dient een vergelijking gemaakt te worden tussen de gebruiksfase in de referentiesituatie en de toekomstige gebruiksfase. Daarnaast dient de bouwfase te worden afgezet tegen de referentiesituatie om ook de technische en economische uitvoerbaarheid van het plan te kunnen beoordelen.

Van een (planologisch) plan, zoals voorliggend bestemmingsplan, is in principe de huidige feitelijk aanwezige, planologisch legale situatie de referentiesituatie². Onder voorwaarden kan een referentiesituatie echter ook ontleend worden aan activiteiten die reeds zijn gestaakt (en dus niet meer feitelijk aanwezig zijn) zoals blijkt uit de zogenaamde ‘Zandzoom-uitspraak’³. In deze uitspraak door RvS worden hiervoor een drietal criteria benoemd. Kort samengevat mag een reeds beëindigde activiteit wel worden meegenomen in de referentiesituatie als:

1. uit een schriftelijk stuk, bijvoorbeeld een koopovereenkomst, van tijdens of voor dat de activiteit werd beëindigd, blijkt dat de activiteit is beëindigd ten behoeve van de ontwikkeling die het plan mogelijk maakt;
2. uitgesloten is dat de activiteit sowieso al zou zijn beëindigd voor de gehanteerde peildatum; en
3. In de periode tussen beëindiging en planvaststelling geen andere stikstof veroorzakende activiteiten zijn ontplooid.

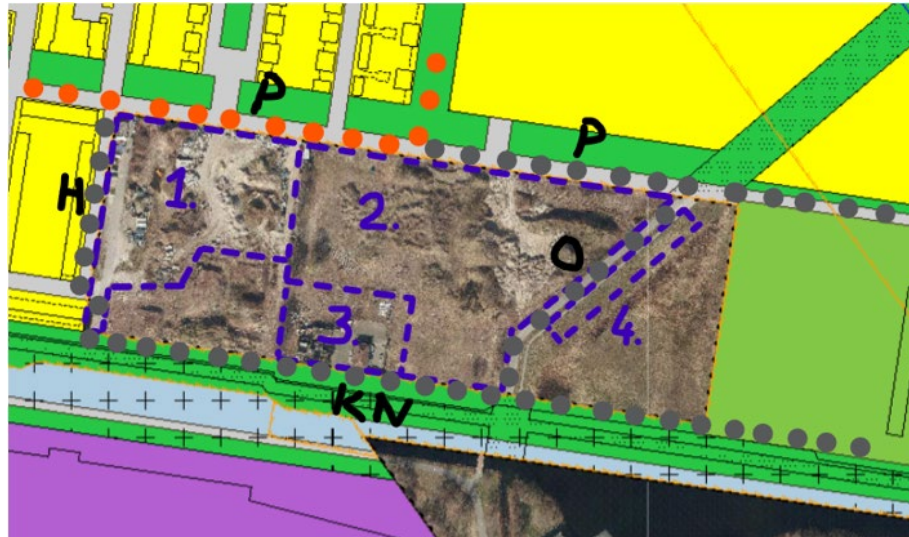
3.2.2 REFERENTIESITUATIE

Binnen het plangebied vinden in de huidige situatie weinig tot geen stikstof emitterende activiteiten plaats, zoals af te leiden is uit figuur 3-4. Er staan weliswaar nog 3 overgebleven woonwagens van het voormalige woonwagenkamp en een klein deel van het plangebied wordt

² Bron: BIJ12.nl

³ Raad van State, d.d. 1 september 2021, ECLI:NL:RVS:2021:1960

gebruikt als tijdelijk parkeerterrein door de naastgelegen voetbalvereniging. Het grootste deel van het plangebied heeft echter de afgelopen jaren braak gelegen.



Figuur 3-4 Huidige (tijdelijke) gebruik van het plangebied

- (1)+(2) Braakliggend
- (3) Overgebleven woonwagens
- (4) Tijdelijk parkeren voetbalvereniging

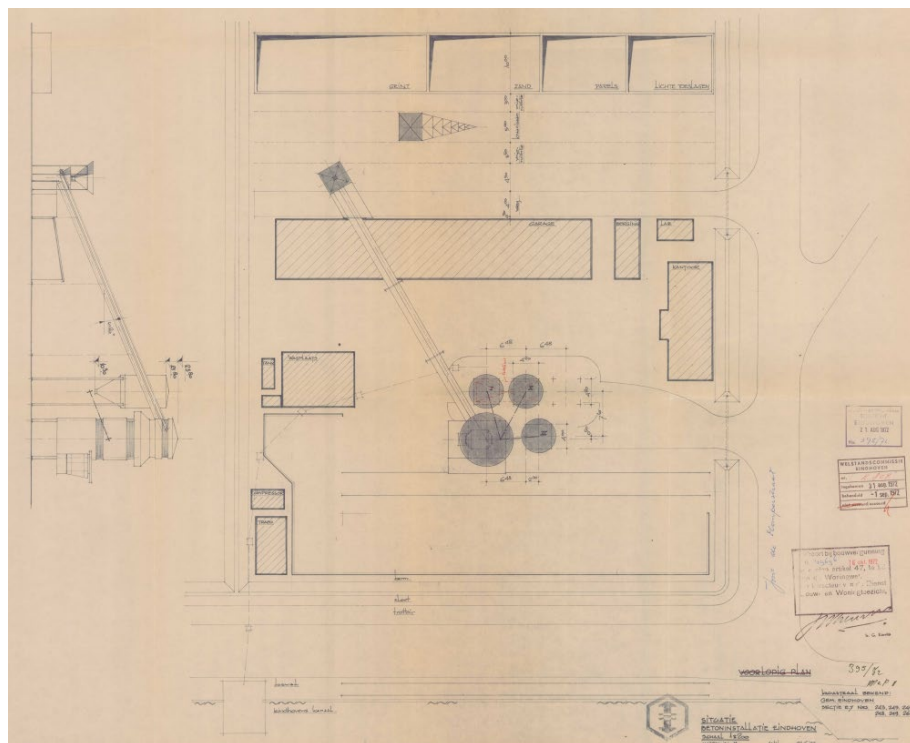
In het verleden is daarentegen, binnen deelgebied (1) uit figuur 3-4, jarenlang een betonmortelcentrale gevestigd is geweest die wel een relevante bron van stikstofemissie vormde. In figuur 3-5 wordt een historische luchtfoto getoond waarop de locatie van de betreffende centrale ten westen van het voormalige woonwagenkamp duidelijk te zien is.



Figuur 3-5 Luchtfoto betonmortelcentrale (en naastgelegen woonwagenkamp) uit 2003
(grenzen plangebied in blauw)

De betonmortelcentrale is in 2002 door de ontwikkelaar gekocht met als doel de activiteiten op deze locatie te staken en hier woningbouw te realiseren. Vast staat ook dat dat het uitgesloten is dat de betonmortelcentrale haar activiteiten hier sowieso zou staken. In de koopakte, die is toegevoegd in bijlage 1, is immers omschreven dat de ontwikkelaar de betonmortelcentrale helpt om een nieuwe locatie te vinden. Hiermee is voldaan aan het 1^e en 2^e criterium uit de 'Zandzoom-uitspraak', zie paragraaf 3.2.1. Sinds de ontmanteling in 2006 hebben op het perceel van de betonmortelcentrale geen andere relevante stikstofactiviteiten plaatsgevonden (criterium 3 van de 'Zandzoom-uitspraak'). Op basis van bovenstaande afwegingen wordt geconcludeerd dat is voldaan aan alle 'Zandzoom-criteria' op basis waarvan intern salderen met de betreffende activiteiten dus is toegestaan ondanks dat ze reeds zijn stopgezet. De activiteiten van de betonmortelcentrale worden in voorliggend onderzoek dan ook meegenomen als zijnde onderdeel van de referentiesituatie.

Om inzicht te krijgen in de stikstofemitterende activiteiten van deze betonmortelcentrale heeft in eerste instantie archiefonderzoek plaatsgevonden om de beschikbare bouw- en milieuvergunningsstukken te kunnen raadplegen. Een overzicht van de geraadpleegde stukken is opgenomen in bijlage 2. De meest recente situatietekening die is gevonden, dateert van 1972 en vormt onderdeel van de bouwvergunning die destijds is verleend voor het uitbreiden van de betonmortelcentrale [8]. De betreffende tekening is weergegeven in figuur 3-6.



Figuur 3-6 Situatietekening betonmortelcentrale uit 1972

Van oudere tekeningen behorende bij een hinderwetvergunning t.b.v. een eerdere uitbreiding in 1961 zijn de destijds gehanteerde werktuigen en machines af te leiden, zie figuur 3-7. Daarnaast is uit de beschikbare vergunningsstukken af te leiden dat gebruik gemaakt werd van stookinstallaties op basis van verschillende fossiele brandstoffen (stookolie, huisbrandolie, aardgas) voor de verwarming van gebouwen (garage, kantoor, laboratorium) en de bereiding van

warm water. Meer detailinformatie, bijvoorbeeld t.a.v. jaarlijkse productie, jaarlijks aantal verkeersbewegingen, tonnages aan opslag van grondstoffen, etc. is echter niet meer te herleiden.

P.O.N.R.	BENAMING	VERMOGEN	P.O.N.R.	BENAMING	VERMOGEN
1	CEMENTWORM	5 PK	11	BANDAANDRIJFMOTOR	8 PK
2	idem	5 "	12	RIJMOTOR	6 ^s "
3	COMPRESSOR SET	2 "	13	RICHTMOTOR	4 ^s "
4	BETONMOLEN	38 "	14	RIJMOTOR	6 ^s "
5	TRANSPORTBAND	7 ^s "	15	RICHTMOTOR	4 ^s "
6	HUJMOTOR	60 "	16	WASPLAATSPOMP	5 "
7	RIJMOTOR	20 "	17	FULLERPOMP	5 ^s "
8	ZWENKMOTOR	25 "	18	TAKEL	7 ^s "
9	COMPRESSOR	120 "			
10	KOELWATERPOMP	3 "		TOTAAL	383 PK

Figuur 3-7 Overzicht opgesteld vermogen in 1961

Om een betrouwbare inschatting van de stikstofemissie in de referentiesituatie te kunnen maken, is daarom aanvullend een literatuurstudie verricht naar:

- Bruikbare emissiekentallen voor inrichtingen van een vergelijkbare milieucategorie;
- Recente onderzoeken (onderzoeken stikstofdepositie, akoestische onderzoeken, luchtkwaliteitsonderzoeken) van andere betonmortelcentrales.

Een overzicht van de geraadpleegde onderzoeken is weergegeven in bijlage 3.

Voor de stikstofemissie vanwege bedrijventerreinen worden ten behoeve van bestemmingsplannen vaak algemene kentallen gehanteerd per milieucategorie. Een betonmortelcentrale valt binnen milieucategorie 4. In onderstaande tabel 3-1 is een overzicht gegeven van de verschillende milieucategorieën en de daarbij horende, algemeen geaccepteerde en gehanteerde kentallen. Hieruit blijkt allereerst dat een zekere spreiding aanwezig is in de gehanteerde kentallen. Vanuit een worstcase benadering wordt in voorliggend onderzoek uitgegaan van de combinatie kentallen – voor de NO_x-emissie enerzijds en NH₃-emissie anderzijds – die de laagste depositie veroorzaakt, te weten: 750 kg NO_x/ha/jaar en 55 kg NH₃/ha/jaar.

Tabel 3-1 Algemeen geaccepteerde en gehanteerde emissiekentallen voor bedrijventerreinen o.b.v. milieucategorieën

Milieucategorie	NO _x -emissie (kg/ha/jaar)	NH ₃ -emissiekental (kg/ha/jaar)
bron: Arcadis, emissiekentallen bedrijventerrein, 4 december 2012, B02045.000035.0100		
cat. 1 t/m 3	200	10
cat. 4	750	55
cat. 5a (terrein zonder grote energiecentrale)	2.300	90
cat. 5b (terrein inclusief grote energiecentrale)	3.300	90
cat. 5c (terrein met alleen grote energiecentrales)	22.000	40
bedrijventerrein Medel		
cat. 3	130	--
cat. 4/5	810	--
MER Dordtse Kil IV, deelrapportage luchtkwaliteit van 10 juli 2015		
cat. 3	175	--
cat. 4	850	--
Arcadis 2004 en 2007 (XL Park Twente) en herhaald gebruikt door Oranjewoud (2010), Kema (2012 t.b.v. Moerdijk)		
cat. 1 t/m 3	210	40
cat. 4	635	205
cat. 5a (terrein zonder grote energiecentrale)	1.730	380

Ter verificatie van de bruikbaarheid van deze kentallen, specifiek voor een betonmortelcentrale, zijn recente onderzoeken van de andere betonmortelcentrales, zie bijlage 3, nader beschouwd. Af te leiden is dat de activiteiten van de verschillende betonmortelcentrales op hoofdlijnen zeer vergelijkbaar zijn en onder te verdelen zijn in de volgende subactiviteiten:

- Aanvoer van grondstoffen per as en in de meeste gevallen over water. Uit de tekeningen van voorliggende betonmortelcentrale, o.a. figuur 3-5, is de aanwezigheid van een loswal (en dus transport over water) ook af te leiden;
- Afvoer van betonmortel en speciemengsels met truckmixers;
- Opslag van grondstoffen en gebruik van mobiele werktuigen voor intern transport (kraan, shovel, etc.);
- Wasplaats voor schoonspuiten / spoelen van truckmixers;
- Stationair draaien van vrachtwagens en truckmixers tijdens laden / lossen / spoelen.

Voor een betonmortelcentrale uit Utrecht, zie bijlage 3, is in augustus 2020 in detail de stikstofemissie bepaald behorende bij al deze activiteiten. De totale emissie binnen de grens van de inrichting (en dus nog exclusief aan- en afvoer / transporten van en naar de inrichting per as en over water) is hier bepaald op circa 777 kg/jaar voor een perceel van circa 1,0 ha groot. Dit betekent dat het hanteren van het kental van 750 kg NO_x/ha/jaar in ieder geval niet leidt tot een overschatting van de werkelijkheid aangezien:

- in de berekende waarde van 777 kg/ha/jaar voor de centrale uit Utrecht nog geen transporten zijn inbegrepen;
- betreffend onderzoek voor de centrale uit Utrecht dateert uit 2020 en er dus vanuit gegaan kan worden dat modernere installaties en schonere machines worden gebruikt dan destijds door de voorliggende betonmortelcentrale.

Geconcludeerd wordt dat het een veilige een worstcase benadering is om in voorliggend onderzoek de genoemde kentallen 750 kg NO_x/ha/jaar en 55 kg NH₃/ha/jaar te hanteren.

Ten aanzien van de bruikbare oppervlakte van het perceel is, op basis van oude perceelsinformatie (o.a. uit de verkoopsakte), oude luchtfoto's en cyclomedia foto's afgeleid dat het gaat om een oppervlakte van circa 1,2 ha, dat overlapt met voorliggend plangebied, zie onderstaande figuur 3-8. In de noordoostelijke hoek van het perceel was een paardenwei aanwezig.



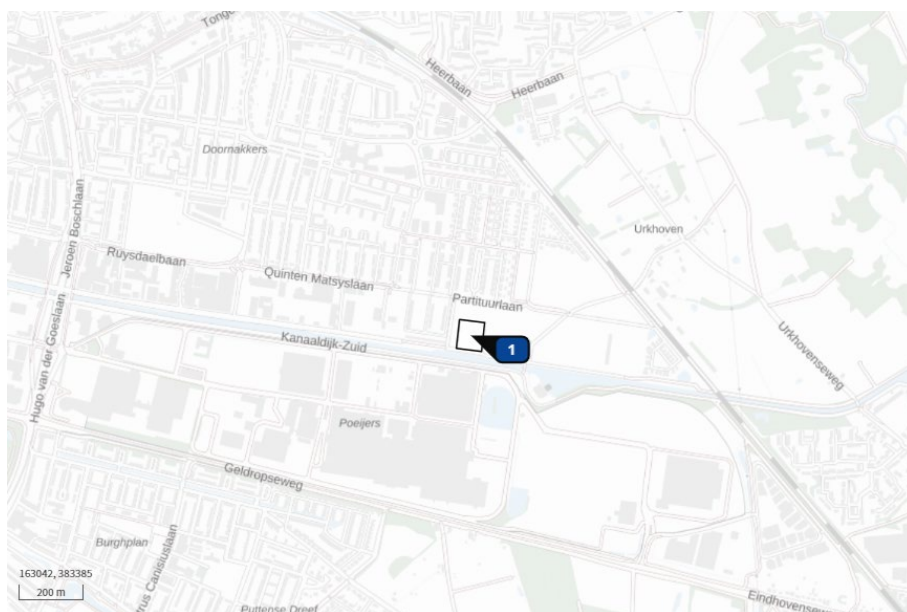
Figuur 3-8 Bruikbare perceelsoppervlakte

Van de luchtfoto uit 2003, zie figuur 3-5, alsook uit de vergunningstekeningen, is echter af te leiden dat de bedrijfsactiviteiten zich op een kleiner deel van het terrein, met een grootte van circa 0,76 ha, concentreerden. Opnieuw vanuit een veilige, worstcase benadering is daarom in voorliggend onderzoek van deze kleinere oppervlakte uitgegaan, overeenkomstig een emissie van:

- $0,76 \text{ ha} \times 750 \text{ kg/ha/jaar} = 480 \text{ kg NO}_x/\text{jaar}$;
- $0,76 \text{ ha} \times 55 \text{ kg/ha/jaar} = 35 \text{ kg NH}_3/\text{jaar}$.

Om deze emissie in de referentiesituatie te modelleren is een oppervlaktebron met een oppervlakte van 0,76 ha ingevoerd binnen de Sectorgroep 'Anders'. Hieraan zijn de bronkenmerken toegekend overeenkomstig het standaard Profiel Industrie, met een uitstoothoogte van 4,0 meter, een spreiding van 2,0 meter en een warmte-inhoud van 0,035 MW⁴, zie figuur 3-9.

Vanuit een worstcase benadering, en omdat concrete uitgangspunten hiervoor niet te herleiden zijn, zijn hier verder geen bronnen meer aan toegevoegd ten aanzien van de transporten per as en over water.



Figuur 3-9 In AERIUS-berekening gemodelleerde oppervlaktebron referentiesituatie

3.2.3 TOEKOMSTIGE GEBRUIKSFASE

Op de locatie wordt de bouw van circa 455 woningen mogelijk gemaakt, waarvan 135 grondgebonden woningen en 320 appartementen van verschillende types. Er zal uiteraard geen gebruik gemaakt worden van gasgestookte verwarmingsinstallaties. De toekomstige verkeersgeneratie vormt daarmee dan ook de enige relevante bron van stikstofemissie in de gebruiksfase.

⁴ Overeenkomstig standaard bronkarakteristieken voor mobiele werktuigen industrie, Actualisatie AERIUS Calculator en Monitor 2023, RIVM-briefrapport 2023-0280, Tabel 3.

Om deze verkeersgeneratie in te schatten is gebruik gemaakt van de meest actuele CROW kentallen⁵. Vertrekpunt voor het bepalen van verkeersgeneratie zijn de woningtypologieën die onderdeel zijn van het woningprogramma conform opgave van de ontwikkelaar. CROW geeft per woning een minimale en een maximale verkeersgeneratie. Aangezien deelmobiliteit services actief worden aangeboden binnen Berkelbosch en voorliggend project in het bijzonder, kan gemotiveerd worden om van de minimale kentallen uit te gaan. De ambitie is immers om hier een autoluwe wijk te creëren.

De verkeersgeneratie is daarnaast ook afhankelijk van de stedelijkheidsgraad die aan de gemeente de gemeente kan worden toegekend en de ligging van het project ten opzichte van het centrum. Voorliggend plangebied ligt buiten de ring, dus wordt uitgegaan van de ligging 'rest bebouwde kom'. De gemeente Eindhoven is o.b.v. CBS-gegevens⁶ 'sterk stedelijk' te noemen. In onderstaande tabel 3-2 wordt weergegeven welke verkeersgeneratie op basis van deze uitgangspunten wordt berekend.

Tabel 3-2 Verkeersgeneratie 455 woningen uitgaande van mobiliteitsplan en rest bebouwde kom in sterk stedelijk gebied

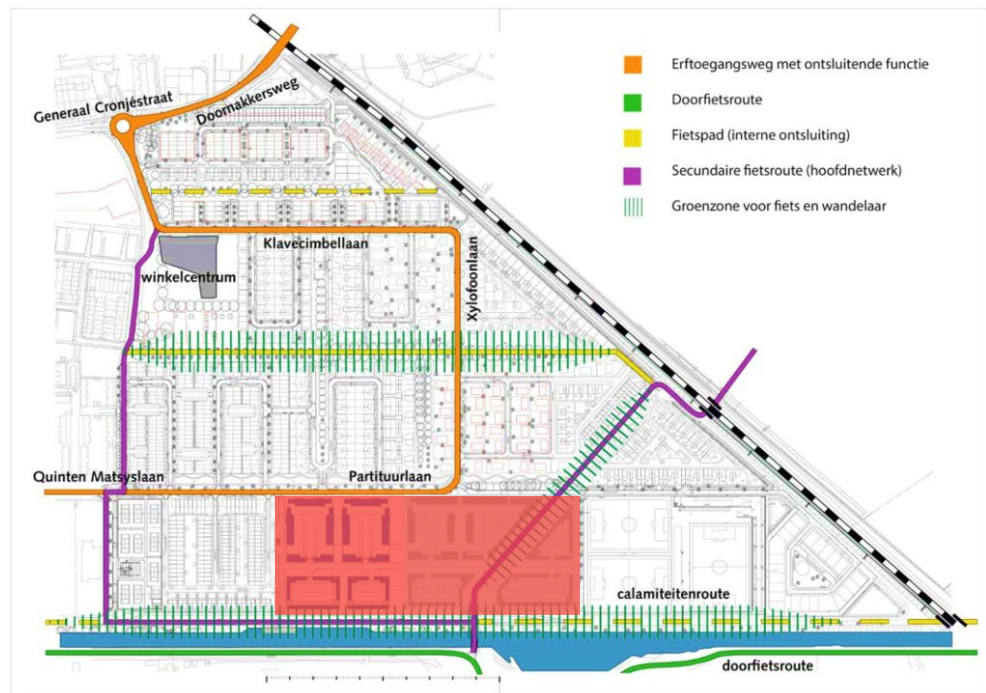
type CROW	#	CROW-kental minimaal	verkeersgeneratie totaal
gestapeld:			
koop duur	19	6,4	122
koop midden	248	4,7	1166
huur midden/goedkoop	53	2,8	148
grondgebonden:			
koop tussen/hoek	135	6,4	864
totaal	455		2300

De berekende verkeersgeneratie van 2.300 mvt/etm dient te worden beschouwd tot het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Het plangebied zal, tezamen met de rest van de wijk Berkelbosch, hoofdzakelijk worden ontsloten via de Partituurlaan en Quinten Matsyslaan in westelijke richting, zie figuur 3-10. Deze rijroute is in voorliggende onderzoek beschouwd tot aan de aansluiting op de Eindhovense ring (Jeroen Boschlaan). In het AERIUS-model wordt ervan uitgegaan dat 50% van het verkeer vanaf hier richting het noorden rijdt en 50% van het verkeer richting het zuiden. Op de ring is dusdanig veel verkeer aanwezig⁷ dat mag worden aangenomen dat het verkeer afkomstig van dit plangebied zowel qua rijgedrag en als qua omvang niet meer te onderscheiden is van het aanwezige verkeer op de ring. In figuur 3-11 zijn de in AERIUS Calculator gemodelleerde bronnen voor deze toekomstige gebruiksfase weergegeven. Voor deze bronnen zijn de standaard kenmerken uit AERIUS Calculator aangehouden voor de sector 'Wegverkeer – Binnen bebouwde kom'.

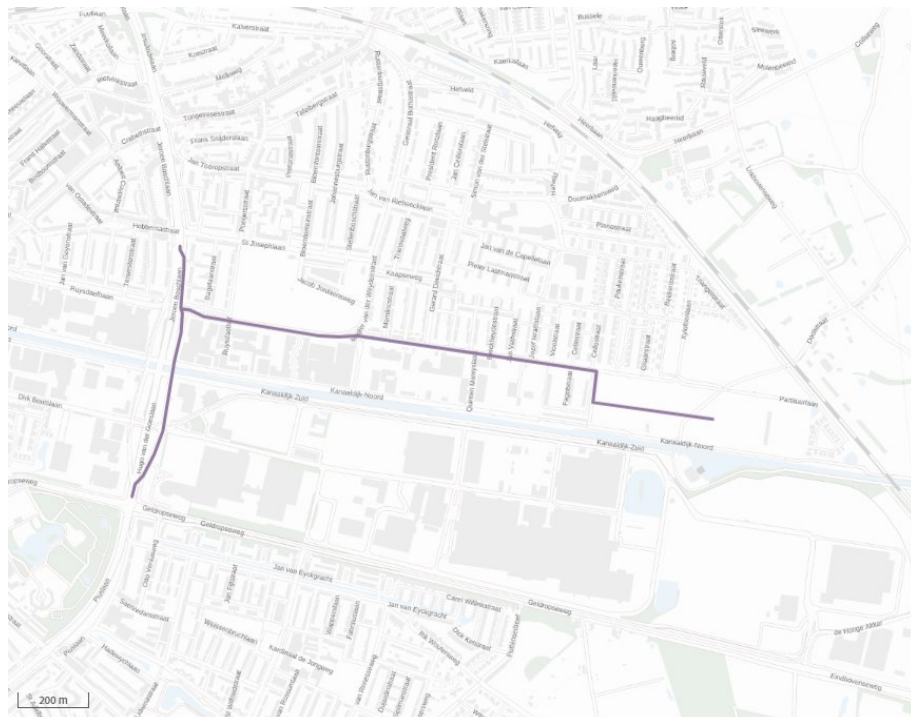
⁵ CROW, Toekomstbestendig parkeren – Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie.

⁶ <https://cbsinuwbuurt.nl/>

⁷ BBMA v2022



Figuur 3-10 Plangebied (rood gemarkeerd) en gebiedsontsluiting



Figuur 3-11 In AERIUS-berekening gemodelleerde rijroutes gebruiksfase

3.2.4 BOUWFASE

De bouw van circa 455 nieuwe woningen zal leiden tot een tijdelijke stikstofemissie als gevolg van:

- brandstofverbranding door mobiele werktuigen op het bouwterrein;

- brandstofverbranding door transporten voor aan- en afvoer van materieel, materiaal en personeel;
- stationair draaien op de bouwplaats door (middel)zwaar bouwverkeer.

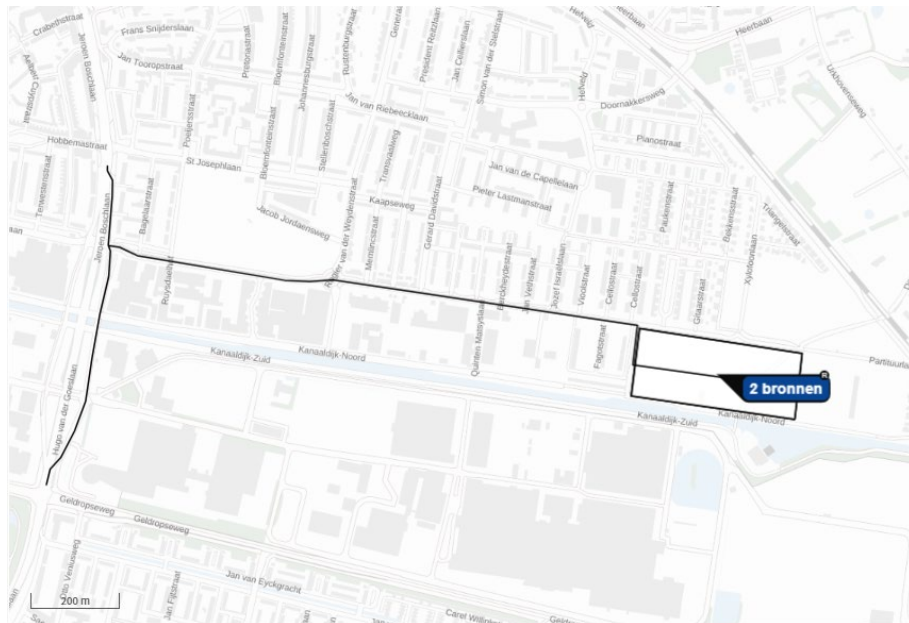
De totale bouwtijd is sterk afhankelijk van de nog te bepalen fasering en zal daardoor variëren tussen 2 tot 4 jaar. De bouwwerkzaamheden zullen dus in ieder meer dan een jaar in beslag nemen. Start bouw is vooralsnog voorzien in 2024.

Er is dus nog geen keuze gemaakt t.a.v. de fasering, maar daarnaast is ook nog geen verdere detailinformatie bekend ten aanzien van het bouwproces. Daarom is, ten behoeve van voorliggend onderzoek, bepaald bij welke maximale emissie per jaar als gevolg van deze bouwfase geen toename van stikstofdepositie op de relevante Natura 2000-gebieden in de omgeving zal plaats vinden t.o.v. de referentiesituatie. In dat geval zijn significante gevolgen namelijk in ieder geval uitgesloten. Daarna is beoordeeld of het aannemelijk is dat het plan binnen deze maximaal toegestane emissie op jaarbasis gerealiseerd kan worden (en het plan dus uitvoerbaar wordt geacht). Om deze maximale emissie als gevolg van de bouwfase te kunnen bepalen zijn drie globale bronnen van stikstofemissie in AERIUS gemodelleerd, zie figuur 3-12:

- 1) Emissie als gevolg van brandstofverbranding mobiele werktuigen: hiervoor is een oppervlaktebron gemodelleerd ter plaatse van het plangebied. Voor deze bron zijn de standaard kenmerken uit AERIUS Calculator aangehouden voor de sector 'Mobiele werktuigen – Bouw en Industrie'. Voor de berekening is in eerste instantie uitgegaan van de toepassing van (relatief) schoon materieel met minimaal STAGE IV-motoren (bouwjaar 2014-2018), waarbij is uitgegaan van een gemiddeld brandstofverbruik van 15 liter/uur en de toevoeging van 6% AdBlue⁸.
- 2) Emissie als gevolg van brandstofverbranding bouwverkeer: hiervoor is een lijnbron gemodelleerd vanaf het plangebied in westelijke richting via de Quinten Matsyslaan. Ook het bouwverkeer is, vanuit een worstcase benadering, beschouwd tot op de aansluiting met de Eindhovense ring (Jeroen Boschlaan). Dit is een worstcase benadering omdat het bouwverkeer, gezien de veel lagere weekdaggemiddelde intensiteiten, wellicht al een stuk eerder is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Voor deze bron zijn de standaard kenmerken uit AERIUS Calculator aangehouden voor de sector 'Wegverkeer – Binnen bebouwde kom'.
- 3) Emissie stationair draaien van het (middel)zware vrachtverkeer op het bouwterrein. Hiervoor is een oppervlaktebron gemodelleerd conform de sectorgroep 'anders...' waarbij uit is gegaan van 10 minuten stationair draaien per vrachtwagen⁹.

⁸ O.b.v. het TNO-rapport 'Ligterink et al., 2021. 'AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen'.

⁹ Voor het stationair draaien is uitgegaan van de kentallen weergegeven in bijlage 1 uit de "Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2022.1" d.d. april 2023.



Figuur 3-12 In AERIUS-berekening gemodelleerde bronnen bouwfase

3.3 REKENMETHODE

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de meest recente versie van AERIUS Calculator¹⁰. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de toelichtingen opgenomen in de calculator en in de rekenconfiguratie “Wnb-rekengrid”. Dit betekent dat alleen de rekenpunten worden beschouwd die relevant zijn voor de toetsing aan de Wet natuurbescherming.

De berekeningen voor de bouwphase zijn uitgevoerd voor het rekenjaar 2024. Voor de gebruiksfase (volledig plangebied een volledig jaar in gebruik) zijn de berekeningen uitgevoerd voor het rekenjaar 2026. Dit zijn worstcase rekenjaren aangezien telkens het vroegste jaar van bouw dan wel gebruik is gehanteerd, en voertuigen en mobiele werktuigen in de toekomst steeds schoner zullen worden.

4 RESULTATEN EN BEOORDELING

4.1 TOEKOMSTIGE GEBRUIKSFASE VERSUS REFERENTIESITUATIE

De berekeningen voor de gebruiksfase van de nieuwe woningen, zijn worstcase uitgevoerd vertrekkende van de berekende verkeersgeneratie van 2.491 mvt/etm conform tabel 3-2. De invoergegevens en de rekenresultaten uit AERIUS zijn te vinden in bijlage 4. Geconcludeerd wordt dat er geen toename van de stikstofdepositie wordt berekend op nabijgelegen Natura 2000-gebieden t.o.v. de referentiesituatie.

4.2 BOUWFASE VERSUS REFERENTIESITUATIE

Voor de bouwphase is bepaald dat, bij inzet van minimaal STAGE IV verbrandingsmotoren (i.c.m. schoner STAGE V dan wel elektrisch materieel), een emissie van ten hoogste 783,1 kg NO_x en 31,5 kg NH₃ per bouwjaar, niet leidt tot een depositie op nabij gelegen Natura 2000-gebieden. Een dergelijke emissie kan door de aannemer op diverse manieren worden ingevuld, bijvoorbeeld:

¹⁰ Aeries versie 2022.2.

- Een emissie op de bouwplaats van circa 335,4 kg NO_x en circa 14,0 kg NH₃ per bouwjaar. Dit is overeenkomstig de verbranding van circa 127.500 liter brandstof door bouwmachines van STAGE klasse IV met een vermogen van 75 tot 560 kW. Uitgaande van een gemiddeld brandstofverbruik van 15 l/uur en de toevoeging van 6% AdBlue kunnen dergelijke machines in dat geval circa 8.500 uur worden gebruikt. Daarnaast kunnen in dit scenario per bouwjaar nog circa 3.500 personenwagens of bestelbussen en 1.750 vrachtwagens naar de bouwlocatie komen. Bovendien kan aanvullend ongelimiteerd met elektrisch materieel worden gewerkt.

Wanneer de aannemer de mogelijkheid heeft om voor alle werkzaamheden minimaal STAGE V-materieel toe te passen (i.c.m. elektrisch materieel) en er kan worden uitgegaan van de maximale toevoeging van 7% AdBlue, dan zijn er nog meer draai-uren toegestaan. In dat geval is berekend dat een emissie van ten hoogste 358,1 kg NO_x en circa 65,7 kg NH₃ op jaarbasis¹¹, niet leidt tot een depositie op nabij gelegen Natura 2000-gebieden. Een dergelijke emissie kan door de aannemer op diverse manieren worden ingevuld, bijvoorbeeld:

- Een emissie op de bouwplaats van circa 306,0 kg NO_x en circa 64,8 kg NH₃ op jaarbasis. Dit is overeenkomstig de verbranding van circa 270.000 liter brandstof door schonere bouwmachines van STAGE klasse V met een vermogen van 75 tot 560 kW. Uitgaande van een gemiddeld brandstofverbruik van 15 l/uur en de toevoeging van 7% AdBlue kunnen dergelijke machines in dat geval elk jaar circa 18.000 uur worden gebruikt. Daarnaast kunnen in dit scenario per bouwjaar nog circa 3.500 personenwagens of bestelbussen en 1.750 vrachtwagens naar de bouwlocatie komen. Aanvullend kan steeds ongelimiteerd met elektrisch materieel worden gewerkt.

Andere invullingen van het bouwproces die passen binnen de hierboven aangegeven maximaal toegestane emissie per jaar, zijn uiteraard ook toegestaan. Wanneer het bijvoorbeeld in de praktijk niet mogelijk blijkt om 100% van de mobiele werktuigen in te zetten met minimaal een STAGE IV-motor (en een SCR-installatie met toevoeging van AdBlue), en bijvoorbeeld toch 30% van de inzet mobiele werktuigen zou worden uitgevoerd met 'minder schoon' STAGE IIIB-materieel (zonder toevoeging AdBlue), dan zijn nog steeds circa 6.900 draai-uren (overeenkomstig een gemiddelde verbranding van 103.500 liter brandstof) per jaar mogelijk. Daarnaast blijft de inzet van elektrisch materieel ongelimiteerd toegestaan.

De invoergegevens en rekenresultaten uit AERIUS zijn toegevoegd in bijlage 5, 6 en 7.

5 CONCLUSIE

De gebruiksfase van circa 455 nieuwe woningen binnen Deelplan 7 en 9 in het zuidelijk deel van de wijk Berkelbosch in Eindhoven leidt niet tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

De extra aantrekking van het verkeer naar dit gebied leidt immers niet tot een berekende toename van de stikstofdepositie in nabijgelegen Natura 2000-gebieden t.o.v. de referentiesituatie. Voor de bouwfase is onderzocht hoeveel emissie niet leidt tot een berekende toename van de stikstofdepositie t.o.v. de referentiesituatie. Afhankelijk van het type materieel dat wordt ingezet, zijn per bouwjaar minimaal 6.900 tot zelfs 18.000 draai-uren op de bouwplaats toegestaan en

¹¹ Het toepassen van STAGE V-materieel en een groter percentage AdBlue leidt tot een relevant lagere NO_x-emissie, maar wel een hogere emissie van NH₃.

kunnen elk jaar minstens 3.500 personenwagens of bestelbussen en 1.750 vrachtwagens naar de bouwplaats komen. Daarnaast kan uiteraard ongelimiteerd gebruik gemaakt worden van elektrisch materieel. Op basis van onze ervaring in soortgelijke projecten wordt geoordeeld dat het bouwproces binnen deze randvoorwaarden altijd technisch en economisch uitvoerbaar zal zijn. Ook als gevolg van de bouwfase kunnen significante gevolgen door stikstofdepositie dus op voorhand worden uitgesloten.

Geconcludeerd wordt dat het aspect stikstofdepositie geen belemmering vormt voor vaststelling van dit bestemmingsplan.

BIJLAGE

1

AKTE VAN LEVERING

Kantoor:	Tijdstip van aanbidding:	De bewaarder van het kadaster en de openbare registers.	16313 33	128
Eindhoven	17-JUN-2002 09:00	Mr. Ing. E. Klaefkens	met 12 vervolgbladen	

Aantekeningen:

03-04

D: 00023566

S: 3613727767

Kadaster

71051554.ce

AKTE VAN LEVERING

Op veertien juni tweeduizendtwee verschijnt voor mij, Mr Johanna Wilhelmina Wessels, notaris met plaats van vestiging te Amsterdam: Mr Albertine Agnès Monique de Wolf, kandidaat-notaris, werkzaam ten kantore van de naamloze vennootschap: De Brauw Blackstone Westbroek N.V., statutair gevestigd te 's-Gravenhage, met adres: 2596 AL 's-Gravenhage, Zuid-Hollandlaan 7, in de vestiging te Amsterdam, geboren te Apeldoorn op zes november negentienhonderdzevenenzestig, te dezen handelend als schriftelijk gevolmachtigde van:

- ✓K
1. **Ballast Nedam Ontwikkelingsmaatschappij B.V.**, een besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid, statutair gevestigd te Amsterdam en met adres: 3439 LM Nieuwegein, Ringwade 1, nummer B.V. 130.325;
 2. **Transportbeton Eindhoven B.V.**, een besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid, statutair gevestigd te Amsterdam en met adres 5642 JB Eindhoe-

Hyp. 4

ven, Kanaaldijk Noord 175, nummer B.V.
121.610; en

3. **Ballast Nedam Groep N.V.**, een naamloze
vennootschap, statutair gevestigd te Am-
sterdam en met adres: 3439 LM Nieuwe-
gein, Ringwade 1, nummer N.V. 8.597.

De comparante, handelend als gemeld, ver-
klaart:

Definities.

Artikel 1.

Tenzij anders blijkt, wordt in deze akte
verstaan onder:

• **DBBW:**

de naamloze vennootschap: De Brauw Blacksto-
ne Westbroek N.V., statutair gevestigd te
's-Gravenhage.

• **de Koopovereenkomst:**

de tussen Verkoper en Koper op heden met be-
trekking tot het Verkochte gesloten koop-
overeenkomst, die in kopie aan deze akte
wordt gehecht.

• **Koper:**

Ballast Nedam Ontwikkelingsmaatschappij B.V.

• **Partijen:**

Verkoper en Koper.

• **het Verkochte:**

- het perceel grond met een betonmortel-
centrale gelegen te Eindhoven, plaatse-
- lijk bekend 5642 JB Eindhoven, Kanaal-
- dijk Noord 175, kadastraal bekend ge-
- meente Tongelre, sectie E, nummer 1332,

6,579, 814 Euro

Kadaster

- groot twee hectaren, dertig aren en
- veertig centiaren.

• Verkoper:

Transportbeton Eindhoven B.V. als eigenaar in economische zin voor wat betreft het gedeelte van het Verkochte zoals omschreven in artikel 1.1 van de Koopovereenkomst en Ballast Nedam Groep N.V. als eigenaar in juridische zin van het Verkochte tezamen, ieder voor zoveel het haar betreft.

Levering.

Artikel 2.

2.1. Ter uitvoering van de Koopovereenkomst levert Verkoper bij deze het Verkochte aan Koper, die het Verkochte bij deze van Verkoper aanvaardt.

2.2. De Koopovereenkomst is vastgelegd in een onderhandse akte, waarvan een kopie berust onder DBBW.

Koopprijs. Overige te betalen bedragen.

Artikel 3.

3.1. De koopprijs voor wat betreft de eigendom in juridische zin van het Verkochte bedraagt één euro (EUR 1,--).

De koopprijs voor wat betreft de eigendom in economische zin van het Verkochte bedraagt zes miljoen vijfhonderdnegenenzeventigduizend achthonderddertien euro (EUR 6.579.813,--) en bestaat uit een vergoeding voor de in artikel 1.3 van de Koopovereenkomst beschreven componenten.

De betaling van de koopprijs geschiedt overeenkomstig het in artikel 4 van de Koopovereenkomst bepaalde waarbij partijen uitdrukkelijk zijn afgeweken van het bepaalde in artikel 7:26 van het Burgerlijk Wetboek.

3.2. Koper heeft de koopprijs van de eigendom in juridische zin, de helft van de koopprijs voor de eigendom in economische zin, zijnde drie miljoen tweehonderdnegenentachtigduizend negenhonderdzeven euro

(EUR 3.289.907,--) en alle overige door Koper uit hoofde van de Koopovereenkomst heden te betalen bedragen voldaan door storting van de hiervoor bedoelde bedragen op één van de bijzondere rekeningen als bedoeld in artikel 25 Wet op het notarisambt van DBBW (een kwaliteitsrekening).

3.3. Verkoper verleent Koper kwijting voor de betaling van de aan Verkoper per heden verschuldigde bedragen.

Voorafgaande verkrijging van het Verkochte.

Artikel 4.

Ballast Nedam Groep N.V. (ten tijde van de verkrijging genaamd: N.V. Amsterdamsche Ballast Maatschappij) heeft het Verkochte verkregen voor wat de grond betreft door inschrijving in de openbare registers te Eindhoven op vier november negentienhonderdachtenvijftig in register Hypotheken 4, deel 1404, nummer 109, van een afschrift van de op dertig oktober negentienhonderdachtenvijftig voor J.A. Govers, destijds notaris

Kadaster

Vervolgblad Hyp. 3 en 4

te Eindhoven, verleden akte van levering, houdende:

- kwijting voor de voldoening van de koopprijs; en
- afstand van het recht ontbinding van de overeenkomst op grond van het bepaalde in de artikelen 1302 en 1303, Vierde boek, Burgerlijk Wetboek (oud) te vorderen,

en voor wat betreft de opstallen door stichting voor eigen rekening.

Bij de op twintig maart negentienhonderdneuenzestig voor N.M. Posch, destijds notaris te Amsterdam, verleden akte van statutenwijziging, welke akte is gepubliceerd in de Nederlandse Staatscourant van dinsdag drie juni negentienhonderdneuenzestig, nummer 104, is de naam van N.V. Amsterdamse Ballast Maatschappij gewijzigd in Ballast Nedam Groep N.V.

Vervolgens heeft Ballast Nedam Groep N.V. op eenentwintig december negentienhonderdtweënzeventig bij overeenkomst verkocht en in economische zin overgedragen aan Transportbeton Eindhoven B.V. het gedeelte van het Verkochte, zoals omschreven in artikel 1.1 van de Koopovereenkomst, zij het dat deze overdracht niet in een (aparte) schriftelijke overeenkomst is vastgelegd.

Bijzondere lasten en beperkingen.

Artikel 5.

5.1. Conform de Koopovereenkomst draagt Ver-

koper het Verkochte over vrij van:

- a. hypotheken en beslagen en van inschrijvingen daarvan; en
- b. kwalitatieve verplichtingen, beperkte rechten - met uitzondering van erf-dienstbaarheden - bijzondere lasten en/of kettingbedingen, een en ander voor zover uit deze akte daarvan niet anders blijkt.

5.2. Bij het sluiten van de Koopovereenkomst was Koper bekend met het bepaalde voorkomende in:

- a. de op dertien december negentienhonderd-negenenveertig voor de hiervoor genoemde notaris Govers verleden akte van levering, waarvan een afschrift op zeventien mei negentienhonderdvijftig in de openbare registers te Eindhoven in register Hypotheken 4, deel 1192, nummer 150, is ingeschreven, luidende:

" A. Onder de voorwaarden en bepalingen opgenomen
" in het Gemeenteblad nummer 6 van negentienhonderd
" dertig, luidende als volgt:
" " Artikel 1. Het verkochte bouwterrein wordt in ei-
" " gendom afgestaan in de staat, waarin hetzelve
" " zich op heden bevindt. met alle eventueel daarop
" " rustende verplichtingen en lasten en alle zo
" " heersende als lijdende erfdienstbaarheden.
" " Artikel 2. Op het verkochte zal niet mogen worden
" " gebouwd (waaronder begrepen het aanbrengen van
" " riolering en erfafscheiding) dan nadat de plannen
" " in alle opzichten (dus ook wat betreft ligging,
" " inrichting, aesthetische eisen enzovoorts) door
" " Burgemeester en Wethouders der Gemeente Eindhoven

Kadaster

Vervolgblad Hyp. 3 en 4

" " zijn goedgekeurd en accoord bevonden.
 " " Aan dezelfde goedkeuring en accoordbevinding zijn
 " " onderworpen alle veranderingen on wijzigingen,
 " " welke aan het gebouwde worden aangebracht. Een en
 " " ander geldt onverminderd hetgeen bepaald is of
 " " bepaald zal worden bij wettelijke voorschriften.
 " " Artikel 3. De koper is verplicht het gekochte
 " " terrein tengenoegen van Burgemeester en Wethou-
 " " ders der Gemeente Eindhoven af te scheiden en af-
 " " gescheiden te houden en hetzelfde volgens de goed-
 " " gekeurde plannen te bebouwen en de bebouwing te
 " " voltooien binnen een door Burgemeester en Wethou-
 " " ders voornoemd, vast te stellen termijn.
 " " Artikel 4. Het is de koper verboden de bestemming
 " " van het terrein en het (de) eventueel daarop ge-
 " " stichte gebouw(en) te veranderen tenzij met
 " " schriftelijke toestemming van Burgemeester en
 " " Wethouders voornoemd.
 " " Artikel 5. De koper mag de gekochte grond geheel
 " " noch gedeeltelijk in eigendom overdragen voor-
 " " aleer de daarop voorgeschreven bouw is aangevan-
 " " gen en naar het oordeel van Burgemeester en Wet-
 " " houder voornoemd, voldoende voortgang heeft. Met
 " " eigendomsoverdracht wordt in deze betaling ge-
 " " lijkgesteld het uitgeven in erfpacht, opstal, be-
 " " klemming, vruchtgebruik en in het algemeen het
 " " vestigen van andere zakelijke rechten, zomede het
 " " inbrengen in een maat- of vennootschap of vereni-
 " " ging.
 " " Artikel 6. Van het te stichten gebouw of de te
 " " stichten gebouwen of een gedeelte daarvan mag
 " " zonder schriftelijke toestemming van Burgemeester
 " " en Wethouders voornoemd, geen inrichting worden
 " " gemaakt, waarvoor ingevolge de Drankwet en/of
 " " Hinderwet vergunning of verlof nodig is.
 " " Artikel 7. Wanneer de datum van het besluit tot
 " " verkoop valt vóór een Juli, zijn de grond- en an-

" " dere lasten vanaf een Juli daarop volgende ten
" " laste des kopers; valt de datum van genoemd be-
" " sluit op of na een Juli, dan zijn die lasten van-
" " af een Januari daaropvolgende ten laste des ko-
" " pers.

" " Artikel 8. De koper is verplicht, op verbeurte
" " ener boete als in artikel 9 vermeld, bij eventue-
" " le verkoop of andere eigendomsoverdracht op welke
" " wijze en onder welke benaming ook van het geheel
" " of een gedeelte van het door hem gekochte bij de
" " desbetreffende akte te bedingen, dat de nieuwe
" " verkrijger als eigen verbintenissen rechtstreeks
" " ten opzichte van de Gemeente Eindhoven op zich
" " neemt alle nog niet uitgewerkte en nog niet ge-
" " kweten verplichtingen, waaronder ook die tot boe-
" " tebetaling, welke voor de koper uit deze overeen-
" " komst ten behoeve van de Gemeente Eindhoven
" " voortvloeien en dit beding in de betrokken akte
" " ten behoeve der Gemeente Eindhoven te accepteren
" " of te doen accepteren, zulks zonder dat de koper
" " dit later bedingt, zelve zal zijn bevrijd, blij-
" " vende hij zelf hoofdelijk met de nieuwe verkrij-
" " ger ten opzichte der Gemeente Eindhoven verbon-
" " den; deze vorenstaande bepaling zelve tot bedin-
" " gen en accepteren zal in voege als vermeld en op
" " verbeurte van gelijke boete door de koper mede
" " moeten worden opgelegd aan de nieuwe verkrijger,
" " zodat ook deze is gehouden tot dezelfde verplich-
" " tingen als voor de koper uit dit artikel voort-
" " vloeiende.

" " Voor de toepassing van de bepalingen van dit ar-
" " tikel wordt in elk geval met eigendomsoverdracht
" " gelijk gesteld het uitgeven in erfpacht, opstal,
" " beklemming, vruchtgebruik en in het algemeen het
" " vestigen van andere zakelijke rechten, zomede het
" " inbrengen in een maat- of vennootschap of vereni-
" " ging.

Kadaster

Vervolgblad Hyp. 3 en 4

" Artikel 9. Hij, die in strijd handelt, met het
 " geheel of een gedeelte van een of meer der in de-
 " ze vervatte of daaruit voortvloeiende bepalingen,
 " deze geheel of gedeeltelijk niet nakomt of van
 " wien blijkt, dat hetgeen hij heeft gegarandeerd,
 " wordt overtreden of niet nagekomen, zal van
 " rechtswege in gebreke zijn door het enkel verloop
 " van tijd of door het enkele feit van overtreding
 " of niet-nakoming en verbeurt alsdan ten behoeve
 " der Gemeente Eindhoven - behalve in de gevallen
 " bedoeld bij artikel 12, waarvoor een speciale re-
 " geling is ingesteld - ene boete gelijk aan de
 " koopsom of zoveel minder als Burgemeester en Wet-
 " houders voornoemd, zullen bepalen, onverminderd
 " de verplichting om aan de gestelde eisen en ver-
 " bintenissen te voldoen.
 " Artikel 10. Elke boete, op grond van deze voor-
 " waarden verschuldigd, zal steeds direct opeisbaar
 " zijn en moeten worden betaald, zonder dat enige
 " schade behoeft te worden bewezen, terwijl indien
 " de boete door meerdere personen zou zijn ver-
 " schuldigd, deze hoofdelijk zijn verbonden.
 " Artikel 11. Indien na kadastrale opmeting blijkt,
 " dat de oppervlakte van het verkochte meer of min-
 " der bedraagt dan in de akte vermeld, heeft gene
 " verrekening van meerdere of mindere maat plaats,
 " tenzij de kadastrale oppervlakte meer dan een
 " percent afwijkt van die, welke in de akte is ver-
 " meld.
 " Bij verrekening van maat heeft die plaats tegen
 " de gestelde eenheidsprijs.
 " Artikel 12. De betaling van de kooppeningen moet
 " plaats vinden bij het verlijden of het opmaken
 " der koopakte, hetwelk moet geschieden binnen een
 " maand na de dagtekening van het besluit tot ver-
 " koop of binnen ene maand na de dagtekening der
 " goedkeuring van het besluit, indien die goedkeu-

" " ring wordt vereist, Wanneer de koper in verzuim
" " of nalatig of weigerachtig is, zijne medewerking
" " tot het tijdig verlijden of opmaken der koopakte
" " te verlenen of de kooppeningen te betalen, zal
" " hij ingebreke zijn door het enkel verloop van
" " tijd, zonder dat enig bevel of andere soortgelij-
" " ke akte wordt vereist en zal de Gemeente Eindho-
" " ven alsdan het recht hebben de overeenkomst van
" " verkoop en koop als ontbonden te beschouwen, zon-
" " der dat enige rechterlijke tussenkomst wordt ver-
" " eist.

" " Ditzelfde rechtsgevolg treedt eveneens ten behoe-
" " ve der Gemeente Eindhoven in, zonder dat enig be-
" " vel of soortgelijke akte, noch rechterlijke tus-
" " senkomst wordt vereist, wanneer de koper in
" " strijd handelt met het bepaalde in artikel 5.

" " In afwijking van het bepaalde bij artikel 9 is de
" " koper gehouden, indien hij in verzuim, nalatig of
" " weigerachtig is met het verlenen zijner medewer-
" " king als in dit artikel bedoeld of met de beta-
" " ling van koopsom als voorzeggd, of in strijd han-
" " delt met artikel 5, aan de Gemeente Eindhoven ene
" " boete te betalen, gelijk aan vijf percent der
" " koopsom, verhoogd met een vergoeding voor verdere
" " kosten, schaden en interessen, alles behoudens
" " het recht der Gemeente Eindhoven om nakoming van
" " de overeenkomst te vorderen.

" " Artikel 13. Indien tengevolge van ontbinding op
" " welke wijze ook het verkochte weder komt aan de
" " Gemeente Eindhoven, zal deze nimmer gehouden zijn
" " enige vergoeding te betalen, onder welke benaming
" " of op welke wijze ook, voor de inmiddels op het
" " verkochte plaats gehad hebbende bebouwing, welke
" " mede het eigendom van de Gemeente Eindhoven zal
" " worden.

" " Artikel 14. Alle kosten op den verkoop en de le-
" " vering vallende en die, waartoe de verkoop aan-

Kadaster

Vervolgblad Hyp. 3 en 4

" leiding mocht geven, komen ten laste van de ko-
 " per.
 " Artikel 15. Indien de koopakte onderhands wordt
 " opgemaakt, zal zulks geschieden in tweevoud; de
 " Gemeente Eindhoven en de wederpartij ontvangen
 " ieder een exemplaar.
 " Indien de koopakte notariëel wordt verleden, moet
 " de koper binnen een maand nadat overschrijving in
 " de openbare registers zal hebben plaats gehad,
 " een ongezegeld afschrift daarvan gratis voor de
 " Gemeente aan Burgemeester en Wethouders voornoemd
 " overleggen.
 " en B. onder de navolgende bijzondere bepalingen:
 " 1. De koper kan zijn gekochte vanaf heden in ei-
 " gen gebruik en genot aanvaarden, komende de
 " grond- en alle andere lasten en belastingen daar-
 " van verschuldigd of geheven wordende voor zijne
 " rekening te rekenen vanaf heden;
 " 2. de bebouwing van het terrein gemerkt I moet
 " zijn aangevangen binnen een jaar na de over-
 " schrijving dezer akte in de openbare registers
 " ten hypotheekantore, terwijl deze moet zijn vol-
 " tooid uiterlijk twee jaar na die datum;
 " 3. Bij niet-gehele of niet-tijdige nakoming van
 " de door de koper in deze op zich genomen ver-
 " plichtingen, zal de koper door enkel tijdverloop
 " in gebreke zijn en zal de Gemeente Eindhoven ge-
 " rechtigd zijn de onderhavige overeenkomst van
 " rechtswege zonder dat daartoe enige sommatie of
 " ingebrekestelling dan wel rechterlijke tussen-
 " komst vereist zal zijn, als ontbonden te beschou-
 " wen en zulks aan de koper aan te zeggen, zullende
 " in dat geval de koper verplicht zijn tot onver-
 " wijlde teruggave aan de Gemeente Eindhoven van al
 " het door hem uit hoofde van- of in verband met de
 " onderhavige overeenkomst genotene en bovendien
 " ten behoeve van de Gemeente Eindhoven een onmid-

" delligk opeisbare boete verbeuren gelijk aan vijf
" percent der koopsom, onverminderd zijn verpflich-
" ting tot vergoeding van kosten, schaden en inte-
" ressen, alles onverminderd het recht der Gemeente
" Eindhoven om in rechten ingevolge het bepaalde in
" de artikelen 1302 en 1303 van het Burgerlijk Wet-
" boek op grond van wanprestatie van de koper ont-
" binding der onderhavige overeenkomst en volledige
" vergoeding van alle kosten, schade en interessen
" te vorderen.

" en 4. de kosten dezer akte en alle andere kosten
" op deze overdracht vallende, komen voor rekening
" van de koper.

" Alsnog verklaarden de comparanten dat voor de on-
" derhavige vervreemding de verklaring van "geen
" bezwaar" als bedoeld in het Vervreemdingsbesluit
" Onroerende Zaken werd afgegeven door Het van het
" Prijzenbureau voor Onroerende Zaken te Eindhoven
" de dato heden onder nummer IX.A.a. 206.";

b. de hiervoor vermelde titel van aankomst
met deel 1404, nummer 109, luidende:

" B. onder de navolgende bijzondere bepalingen en
" bedingen: 1. Op het verkochte bouwterrein zal on-
" der andere een betonmortelcentrale moeten worden
" gebouwd, waarvan de plannen aan de goedkeuring
" van Burgemeester en Wethouders van Eindhoven moe-
" ten worden onderworpen; 2. De bebouwing van het
" terrein moet zijn aangevangen vóór twintig augus-
" tus negentienhonderd negen en vijftig, terwijl
" deze moet zijn voltooid uiterlijk twintig augus-
" tus negentienhonderd zestig. Bij niet gehele of
" niet tijdige nakoming van het bovenstaande zal de
" koopster door enkel tijdsverloop in gebreke zijn
" en zal de gemeente Eindhoven gerechtigd zijn de
" onderhavige overeenkomst van rechtswege, zonder
" dat daartoe enige sommatie of ingebrekestelling,
" danwel rechterlijke tussenkomst vereist zal zijn,

Kadaster

Vervolgblad Hyp. 3 en 4

" als ontbonden te beschouwen en zulks aan de koopster aan te zeggen, zullende in dat geval de
 " koopster verplicht zijn tot onverwijlde teruggave
 " aan de gemeente Eindhoven van al het door haar
 " uit hoofde van of in verband met de onderhavige
 " overeenkomst genotene en bovendien ten behoeve
 " van de gemeente Eindhoven een onmiddellijk opeisbare boete verbeuren gelijk aan vijf procent van
 " de koopsom, onverminderd haar verplichting tot
 " vergoeding van kosten, schaden en interessen, alles onverminderd het recht van de gemeente Eindhoven om in rechte ingevolge het bepaalde in de
 " artikelen 1302 en 1303 van het Burgerlijk Wetboek, op grond van wanprestatie van de koopster
 " ontbinding der onderhavige overeenkomst en volledige vergoeding van alle kosten, schaden en interessen te vorderen. 3. Alle vrijwaring wordt uitgesloten, behalve die voor de eigendom en de levering vrij van hypotheek. 4. Extra of bijzondere
 " voorzieningen mogen slechts na overleg met de Directeur van Gemeentewerken en/of der Gemeentebestuur worden aangebracht."; en

c. de Koopovereenkomst, luidende:

" 1.4 BNO zal zich naar vermogen inspannen TBE te
 " assisteren bij het vinden van een nieuwe bedrijfslocatie gelegen binnen het normale economische marktafzetgebied van TBE ten behoeve van de
 " voorgenomen bedrijfsverplaatsing van TBE. BNO
 " aanvaardt ter zake geen enkele aansprakelijkheid
 " jegens TBE. Het niet vinden van een nieuwe bedrijfslocatie laat onverlet het overigens in deze
 " overeenkomst bepaalde, waaronder, maar niet uitsluitend, het bepaalde in artikel 5.1 en 5.2 van
 " deze overeenkomst. Het in dit lid bedoelde marktafzetgebied van TBE staat schetsmatig aangeduid
 " op de kaart welke als bijlage E bij deze overeenkomst is gevoegd.

Enzovoorts.

" 2.4 De overdracht van de Kade zal plaatsvinden
 " leeg en ontruimd, derhalve ongesloopt, zonder
 " achterlating van roerende zaken in de zin van ar-
 " tikel 3:3 lid 2 BW en zonder aanspraken van TBE,
 " BNG of derden op het gebruik van de Kade uit
 " hoofde van koopovereenkomsten, huurovereenkom-
 " sten, exploitatieovereenkomsten, gebruikovereen-
 " komsten of anderszins. Onverminderd het bepaalde
 " in de voorgaande zin van dit lid, is TBE gerech-
 " tigd doch niet verplicht, de betoncentrale dan
 " wel onderdelen daarvan te verwijderen en zich toe
 " te eigenen. BNO zal na overdracht van de Kade
 " voor verdere sloop van de betoncentrale zorgdra-
 " gen zodanig dat deze definitief ongeschikt is
 " voor (her-)gebruik. TBE heeft na levering in de
 " zin van artikel 3.1 een recht van gebruik om niet
 " tot uiterlijk 1 mei 2004 en overeenkomstig het
 " bepaalde in artikel 5. Dit recht van gebruik laat
 " onverlet het overigens in deze overeenkomst be-
 " paalde.

Enzovoorts.

" 2.6 De bodem van de Kade is verontreinigd en
 " dient ten behoeve van woningbouw gesaneerd te
 " worden. BNO aanvaardt de Kade in deze toestand en
 " zal voor sanering van de Kade ten behoeve van de
 " herontwikkeling van het ontwikkelgebied zorgdra-
 " gen. Sanering van de Kade is voor rekening van
 " BNO, tenzij na datum van ondertekening van deze
 " overeenkomst en tot het moment dat voldaan wordt
 " aan het bepaalde in artikel 5.1 en 5.2 van deze
 " overeenkomst, de verontreiniging is toegenomen of
 " uitgebreid. Laatstgenoemde verontreiniging is
 " voor risico en rekening van TBE. Voor de toepas-
 " sing van het bepaalde in dit lid heeft BNO op-
 " dracht gegeven aan Haskoning Nederland B.V. om
 " een bodemonderzoek te verrichten conform NEN 5740

Kadaster

Vervolgblad Hyp. 3 en 4

" ter plaatse van de Kade. Tussen partijen staat
 " vast dat de resultaten van dit onderzoek de mili-
 " eukundige toestand (verontreiniging) van de Kade
 " weergeven op het moment van ondertekening van de-
 " ze overeenkomst. De kosten van voornoemd onder-
 " zoek zijn voor rekening van BNO.

Enzovoorts.

" 4.1 Door BNO wordt de koopprijs van
 " NLG 14.500.000,- (€ 6.579.813,-) voor de economi-
 " sche eigendom van de Kade in twee termijnen be-
 " taald aan TBE. Op het moment van levering zoals
 " bedoeld in artikel 3.1 wordt een bedrag van NLG
 " 7.250.000,- (€ 3.289.907,-) betaald aan TBE. Be-
 " taling vindt plaats door overmaking van dit be-
 " drag voorafgaand aan de levering op een van de
 " rekeningen van het kantoor van de notaris. Door
 " BNO wordt het resterende bedrag van
 " NLG 7.250.000,- (€ 3.289.907,-) betaald aan TBE
 " op het moment dat de Kade leeg en ontruimd wordt
 " opgeleverd aan BNO overeenkomstig het bepaalde in
 " artikel 5.1 en 5.2.

" 4.2 Ter zake van het eerste termijnbedrag van
 " NLG 7.250.000,- (€ 3.289.907,-) is TBE aan BNO
 " een rentevergoeding van 5 % op jaarbasis ver-
 " schuldigd vanaf het moment van betaling aan TBE
 " tot het moment dat de Kade leeg en ontruimd wordt
 " opgeleverd aan BNO overeenkomstig het bepaalde in
 " artikel 5.1 en 5.2. De alsdan door TBE verschul-
 " digde rentevergoeding wordt door BNO verrekend en
 " in mindering gebracht op het tweede door BNO te
 " betalen termijnbedrag van NLG 7.250.000,-
 " (€ 3.289.907,-).

" 4.3 Tot zekerheid van betaling van de tweede ter-
 " mijn van NLG 7.250.000,- (€ 3.289.907,-), zal BNO
 " binnen één week na levering als bedoeld in arti-
 " kel 3.1 een bankgarantie doen stellen conform het
 " "Rotterdams model 1992" zoals bijgevoegd bij deze

" overeenkomst als **bijlage D**. De bankgarantie zal
" voortduren tot 1 juni 2004 en kan uitsluitend
" worden ingeroepen indien en voorzover TBE heeft
" voldaan aan het bepaalde in artikel 5.2 en BNO in
" gebreke is gebleven de tweede termijn van
" NLG 7.250.000,- (€ 3.289.907,-), met daarop in
" mindering gebracht de rentevergoeding zoals be-
" doeld in artikel 4.2, te voldoen aan TBE.

" Artikel 5 Recht van voortgezet gebruik om niet
" 5.1 Na levering zoals bedoeld in artikel 3.1 en
" tot uiterlijk 1 mei 2004, heeft TBE een recht van
" voortgezet gebruik om niet van de betoncentrale
" en een aanpalend gedeelte van de Kade, een en an-
" der zoals schetsmatig met kruisarcering staat
" aangeduid op de situatietekening bijgevoegd als
" **bijlage A**. Dit gebruiksrecht eindigt uiterlijk op
" 1 mei 2004 van rechtswege zonder dat opzegging
" vereist is of zoveel eerder als TBE en BNO over-
" eenkomen. Dit gebruiksrecht eindigt voorts van
" rechtswege op het moment dat de betoncentrale ge-
" heel of gedeeltelijk tenietgaat, door welke oor-
" zaak dan ook.

" 5.2 Uiterlijk op het moment van einde van het ge-
" bruiksrecht is TBE verplicht het betreffende ge-
" deelte van de Kade leeg en ontruimd, derhalve on-
" gesloopt, zonder achterlating van roerende zaken
" in de zin van artikel 3:3 lid 2 BW en zonder aan-
" spraken van TBE of derden op het gebruik van het
" betreffende gedeelte van de Kade uit hoofde van
" koopovereenkomsten, huurovereenkomsten, exploita-
" tieovereenkomsten, gebruikovereenkomsten of an-
" derszins ter beschikking te stellen aan BNO. On-
" verminderd het bepaalde in de voorgaande zin van
" dit lid, is TBE gerechtigd doch niet verplicht,
" de betoncentrale dan wel onderdelen daarvan te
" verwijderen en zich toe te eigenen. BNO zal na
" ovedracht van de Kade voor verdere sloop van de

Kadaster

Vervolgblad Hyp. 3 en 4

" Betoncentrale zorgdragen zodanig dat deze definitief ongeschikt is voor (her-) gebruik.

" 5.3 Tot het tijdstip van terbeschikkingstelling in de zin van lid 2 van dit artikel zal TBE voor het gedeelte van de Kade waarvoor zij gebruiksge-rechtigd is daarvoor zorgdragen op de wijze waar-op een zorgvuldig schuldenaar in de gegeven om-standigheden dat zou doen als exploitant van een betoncentrale.

" 5.4 Het bepaalde in dit artikel laat onverlet dat TBE zelf verantwoordelijk is voor het hebben en verkrijgen van de benodigde publiekrechtelijke of privaatrechtelijke titels voor het recht van ge-bruik als exploitant van een betoncentrale.

" 5.5 TBE acht het van het grootste belang de ex-ploitatie van de betoncentrale overeenkomstig het recht van voortgezet gebruik zoals bedoeld in de-ze overeenkomst zolang mogelijk te continueren.

" Indien en voor zover naar het oordeel van BNO het voortgezet gebruiksrecht van TBE, zoals bedoeld in dit artikel 5, kan worden verlengd tot een da-tum na 1 mei 2004, doet BNO hiervan uiterlijk 1 februari 2004 schriftelijk mededeling aan TBE.

" Indien TBE van deze mogelijkheid gebruik wenst te maken, bericht zij dit schriftelijk aan BNO bin-nen 10 dagen na dagtekening van de betreffende mededeling. Alsdan geldt het gebruiksrecht van TBE tot de datum genoemd in de mededeling van BNO met in achtneming van het bepaalde in dit artikel 5 en de overige bepalingen van deze overeenkomst.

" Artikel 6 Opheffen publiekrechtelijke en privaatrechtelijke beperkingen m.b.t. de Kade

" 6.1 BNO zal na levering in de zin van artikel 3.1 aanvragen of verzoeken indienen bij het bevoegd gezag of gerechtigden, om alle publiekrechtelijke beperkingen (waaronder o.a. te noemen milieuver-gunning en geluidscontour (Wet Geluidhinder)

" i.v.m. de exploitatie van de betoncentrale) en/of
" privaatrechtelijk beperkingen op en rondom de Ka-
" de die de ontwikkeling van het ontwikkelgebied
" voor woningbouw en andere voorzieningen onmoge-
" lijk maakt of beperkt, op te heffen. BNO zal
" daarbij geen afbreuk doen aan het recht van ge-
" bruik van TBE zoals bedoeld in artikel 5.1.
" 6.2 Tot aan het moment dat TBE heeft voldaan aan
" het bepaalde in artikel 5.2 zal TBE aan BNO alle
" medewerking verlenen teneinde de ontwikkeling van
" het ontwikkelgebied voor woningbouw en andere
" voorzieningen mogelijk te maken voor zover het
" verlenen van de gevraagde medewerking de onge-
" stoorde bedrijfsvoering van TBE niet onredelijk
" belemmert of bezwaart.
" Artikel 7 Uitsluiting aanvullende (kosten-)ver-
" goedingen
" 7.1 TBE maakt jegens BNO geen aanspraak op een
" hogere of andere vergoeding ter zake van het be-
" bepaalde in deze overeenkomst of hetgeen daarmee
" samenhangt, uit welke hoofde dan ook, anders dan
" de koopprijs van NLG 14.500.000,- (€ 6.579.813,-)
" met daarop in mindering gebracht de rentevergoe-
" ding van 5 % zoals bedoeld in artikel 4.2.
" 7.3. Tot aan het moment dat de Kade leeg en ont-
" ruimd opgeleverd wordt aan BNO overeenkomstig het
" bepaalde in artikel 5.1 en 5.2, zijn alle lasten
" (kosten en belastingen) van het betreffende ge-
" deelte van de Kade en de betoncentrale voor reke-
" ning van TBE. Vanaf voornoemd moment zijn alle
" lasten (kosten en belastingen) van het betreffen-
" de gedeelte van de Kade en de betoncentrale voor
" rekening van de BNO.
" 7.4 BNG maakt jegens BNO geen aanspraak op enige
" vergoeding ter zake van het bepaalde in deze
" overeenkomst of hetgeen daarmee samenhangt, uit
" welke hoofde dan ook anders dan de in artikel 1.2

Kadaster

Vervolgblad Hyp. 3 en 4

" bedoelde koopprijs van de juridische eigendom van
" de Kade.

Enzovoorts.

" 9.3 TBE en BNG en, voor zover van toepassing, hun
" rechtsopvolgers, onthouden zich ieder van het
" zonder toestemming van BNO verrichten van
" (rechts-)handelingen die de door BNO beoogde ac-
" tiviteiten en het doel waarvoor de onderhavige
" overeenkomst wordt gesloten, zouden kunnen belem-
" meren, daaronder mede maar niet uitsluitend be-
" grepen het vervreemden van de Kade en/of het be-
" zwaren daarvan met beperkte, gebruiks-, en/of ze-
" kerheidsrechten in welke vorm dan ook, dan wel
" het aangaan van overeenkomsten of beroep op rech-
" ten die tot het belemmeren van het uitvoeren van
" de onderhavige (ver-)koopovereenkomst (kunnen)
" leiden.

" 9.4 Indien TBE of BNG tekortschiet in de nakoming
" van een van de verplichtingen genoemd in, artikel
" 5 lid 1, lid 2 en lid 3, artikel 9 lid 2 en lid
" 3, en de naleving daarvan - nadat de tekortschie-
" tende partij schriftelijk in gebreke is gesteld -
" gedurende acht dagen, de dag van ingebrekestel-
" ling daar uitblijft, is de tekortschietende par-
" tij jegens BNO een boete verschuldigd van
" (€ 50.000,-) per dag dat naleving uitblijft. De
" verschuldigdheid van een boete laat onverlet het
" recht van BNO schadevergoeding te vorderen."

Koper heeft de in de artikel 5.2 bedoelde
bepalingen voorkomende verplichtingen, las-
ten en/of beperkingen uitdrukkelijk aan-
vaard.

Voor zover die bepalingen rechten behelzen
die ten behoeve van (een) derde(n) moeten
worden bedongen, worden die rechten bij deze
uitdrukkelijk door Verkoper bedongen en door

Verkoper ten behoeve van die derde(n) aanvaard..

5.3. Verkoper garandeert dat er met betrekking tot het Verkochte geen lasten en/of beperkingen zijn die voortvloeien uit feiten die vatbaar zijn voor inschrijving in de openbare registers en die ten tijde van het sluiten van de Koopovereenkomst nog niet zijn ingeschreven, behoudens de in de in artikel 5.2 bedoelde bepalingen voorkomende lasten en/of beperkingen.

Aflevering. Risico. Eigenschappen.

Artikel 6.

6.1. Het Verkochte zal terstond na het verlijden van deze akte aan Koper in (juri- disch) bezit worden gesteld.

Het Verkochte zal aan Koper leeg en ontruimd ter beschikking worden gesteld, zulks met inachtneming van het bepaalde in artikel 2.4 van de Koopovereenkomst en worden overgedragen in de staat waarin het zich bij het sluiten van de Koopovereenkomst bevond.

6.2. Partijen stellen vast dat Verkoper als zorgvuldig gebruiker het Verkochte na het sluiten van de Koopovereenkomst tot en met heden heeft gebruikt en dat dit gebruik geen wijziging heeft gebracht in de staat daarvan.

6.3. Het Verkochte zal terstond na het verlijden van deze akte in de hiervoor bedoelde staat door Koper worden aanvaard.

Kadaster

6.4. Koper verklaart voornemens te zijn het Verkochte te gebruiken ter realisatie van woningbouw en eventueel andere voorzieningen.

6.5. Vanaf het in deze akte vermelde tijdstip van verlijden van deze akte is het Verkochte voor risico van Koper en vanaf heden is het Verkochte voor rekening van Koper.

Huurovereenkomsten.

Artikel 7.

Verkoper garandeert dat terzake van het Verkochte geen huurovereenkomsten, bruikleenovereenkomsten of andere overeenkomsten waarbij het genot of gebruik aan derden is gegeven, dan wel overeenkomsten die tot het aangaan van die overeenkomsten kunnen leiden, zijn gesloten, anders dan tussen Partijen.

Overgang / overdracht van rechten.

Artikel 8.

Gelijktijdig met deze overdracht van het Verkochte gaan op Koper over alle rechten van vrijwaring en andere rechten, die Verkoper tegen zijn rechtsvoorgangers en/of derden - daaronder begrepen (onder-)aannemers, installateurs en leveranciers - ten aanzien van het Verkochte heeft.

Voor het geval ten aanzien van een of meer van die rechten - om welke reden ook - de hiervoor bedoelde overgang niet plaatsvindt op grond van het in artikel 6:251 Burgerlijk

Wetboek:

- a. wordt het betreffende recht geacht te zijn begrepen in de in artikel 2 bedoelde koop; en
- b. levert Verkoper het betreffende recht aan Koper, die dat recht van Verkoper aanvaardt.

Tot de hiervoor bedoelde rechten behoren - indien van toepassing - tevens voor het Verkochte geldende publiekrechtelijke vergunningen.

Indien terzake van de levering van het Verkochte een wijziging van de tenaamstelling van een dergelijke vergunning wenselijk of vereist is, zal Verkoper op eerste verzoek van Koper meewerken aan de betreffende wijziging van de tenaamstelling.

Verkoper verleent bij deze volmacht aan Koper die deze volmacht aanvaardt om de hiervoor bedoelde overdracht van rechten of wijziging van tenaamstelling uit te (doen) voeren.

Partijen verlenen bij deze volmacht aan elkaar en aanvaarden deze volmacht over en weer om de hiervoor bedoelde overdracht van rechten of wijziging van tenaamstelling uit te (doen) voeren.

Onder- of overmaat.

Artikel 9.

Onder- of overmaat van het Verkochte verleent aan geen van Partijen enig recht.

Voorgaande overeenkomsten.

Kadaster

Artikel 10.

Voor zover daarvan bij deze akte niet is afgeweken, blijven tussen Partijen gelden de Koopovereenkomst en hetgeen voor het passeren van deze akte overigens tussen Partijen is overeengekomen, met dien verstande dat geen beroep meer kan worden gedaan op een eventueel overeengekomen ontbindende voorwaarde.

Kosten.**Artikel 11.**

Alle kosten, rechten en retributies, alsmede de verschuldigde overdrachtsbelasting verband houdende met de Koopovereenkomst en de levering van het Verkochte zijn voor rekening van Koper.

Afstand ontbindingsrechten.**Artikel 12.**

Partijen doen afstand van het recht om de overdracht in economische zin als hiervoor sub 4 bedoeld, de Koopovereenkomst en de in deze akte verwoorde overeenkomst van levering op grond van het bepaalde in artikel 6:265 Burgerlijk Wetboek te ontbinden.

Artikel 2:204c Burgerlijk Wetboek.**Artikel 13.**

De Koopovereenkomst is tussen Partijen gesloten nadat twee jaren zijn verstreken na de inschrijving van Koper in het handelsregister, zodat het bepaalde in artikel 2:204c Burgerlijk Wetboek ten aanzien van de Koop-

overeenkomst niet van toepassing is.

Overdrachtsbelasting.

Artikel 14.

De overdracht van het Verkochte vindt plaats binnen concernverband.

Koper doet terzake van de verkrijging van het Verkochte bij deze akte een beroep op de vrijstelling van overdrachtsbelasting, als bedoeld in artikel 15 lid 1 aanhef en letter h Wet op belastingen van rechtsverkeer.

Volmachten.

Van de volmachten blijkt uit drie onderhandse akten van volmacht, die aan deze akte worden gehecht.

Slotverklaring.

Waarvan deze akte in minuut wordt verleden te Amsterdam, op de datum in het hoofd van deze akte vermeld.

Na mededeling van de zakelijke inhoud van de akte, het geven van een toelichting daarop en het wijzen op de gevolgen die voor partijen uit de inhoud van de akte voortvloeien en na de verklaring van de comparante van de inhoud van de akte te hebben kennisgenomen en daarmee in te stemmen, wordt deze akte onmiddellijk na voorlezing van die gedeelten van de akte, waarvan de wet voorlezing voorschrijft, door de comparante, die aan mij, notaris, bekend is, en mij, notaris, ondertekend, om veertien uur en vijftwintig minuten.

(get.): A.A.M. de Wolf, J.W. Wessels.

Kadaster

UITGEGEVEN VOOR AFSCHRIFT

(get.): J.W. Wessels.

Ondergetekende, Mr Johanna Wilhelmina Wessels, notaris te Amsterdam, verklaart, dat het registergoed, bij vorenstaande akte vreemd in de zin van de Wet voorkeursrecht gemeenten, niet is opgenomen in een aanwijzing ex artikelen 3 of 8 noch in een voorstel ex artikel 6 of artikel 8a van die wet. (get.): J.W. Wessels.

De ondergetekende, Mr Johanna Wilhelmina Wessels, notaris te Amsterdam, verklaart dat vorenstaand afschrift eensluidend is met het ter inschrijving aangeboden stuk.



BIJLAGE

2

OVERZICHT
GERAAPDPLEEGDE
VERGUNNINGSTUKKEN
BETONMORTELCENTRALE

OVERZICHT GERAADPLEEGDE VERGUNNINGSTUKKEN

- [1] Besluit Hinderwet-vergunning voor het oprichten van een ondergrondse benzine-bewaarplaats, dossiernr. 428-G, d.d. 17-11-1959 inclusief tekening.
- [2] Besluit Hinderwet-vergunning voor het oprichten van een ondergrondse oliebewaarplaats, dossiernr. 94-H, d.d. 23-8-1960 inclusief tekening.
- [3] Besluit Hinderwet-vergunning voor het uitbreiden van een betonmortelcentrale, dossiernr. 143-1961, d.d. 22-2-1962 inclusief tekening.
- [4] Besluit Hinderwet-vergunning voor het uitbreiden en wijzigen van een betonmortelcentrale, dossiernr. 118-1973, d.d. 10-9-1974.
- [5] Besluit Hinderwet-vergunning voor het uitbreiden van een betonmortelcentrale, dossiernr. 158-1974, d.d. 17-6-1975.
- [6] Vergunning voor het bouwen van een betonmortelcentrale, dossiernr. 381/58, d.d. 10-10-1958 inclusief tekening.
- [7] Vergunning voor het bouwen van een kantoor, laboratorium en garage, dossiernr. 3356-F, d.d. 24-10-1958 inclusief tekening.
- [8] Vergunning voor het uitbreiden van een betonmortelcentrale, dossiernr. 49696(395/72), d.d. 16-10-1972 inclusief tekening.

BIJLAGE

3

LITERATUURSTUDIE

OVERZICHT GERAADPLEEGDE LITERATUUR EN REFERENTIES

- [1] James Wattstraat naast 24 e.o. – Onderzoek stikstofdepositie, met referentie 20200526, opgesteld door Rho Adviseurs, d.d. 30 november 2020.
- [2] Stikstofdepositieonderzoek Mebin B.V. te Utrecht, met referentie V201920, versie 2001^e, opgesteld door Adromi Groep, d.d. 21 augustus 2020.
- [3] Royackers Betoncentrale – Onderzoek luchtkwaliteit, met referentie 20101520-02, opgesteld door Cauberg-Huygen d.d. 20 augustus 2010
- [4] Dyckerhoff Basal te Binckhorstlaan 362 Den Haag – Akoestisch onderzoek, met referentie 0466608.100, opgesteld door Antea Group d.d. 29 september 2021
- [5] Actualisatie Akoestisch onderzoek Royackers Betoncentrale Milheeze BV, met referentie 20060089-01, opgesteld door Agel Adviseurs, d.d. 11 april 2012

BIJLAGE

4

BEREKENING AERIUS:
GEBRUIKSFASE VERSUS
REFERENTIESITUATIE

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*

Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

WSP Nederland B.V.
Gaetano Martinolaan,
6229 Maastricht Maastricht

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Berkelbosch - Deelplan 7 en 9
Toekomstige gebruiksfase versus referentiesituatie

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

RVjbmR7vcVQP
05 oktober 2023, 18:50
Wnb-rekengrid

Totale emissie

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. -
Referentie
Berkelbosch Eindhoven - Deelplan 7 en 9 - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2026	35,0 kg/j	480,0 kg/j
2026	14,7 kg/j	397,8 kg/j

Resultaten

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. -
Referentie
Berkelbosch Eindhoven - Deelplan 7 en 9 - Beoogd

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
0,03 mol/ha/j	2352465	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux
0,01 mol/ha/j	2353996	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename
Grootste afname

0,00 ha
95,35 ha
0,00 mol/ha/j
0,02 mol/ha/j



Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. (Referentie), rekenjaar 2026

Emissiebronnen	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Anders... | Anders... | milieucategorie 4	35,0 kg/j	480,0 kg/j



Berkelbosch Eindhoven - Deelplan 7 en 9 (Beoogd), rekenjaar 2026

Emissiebronnen

Emissie NH₃

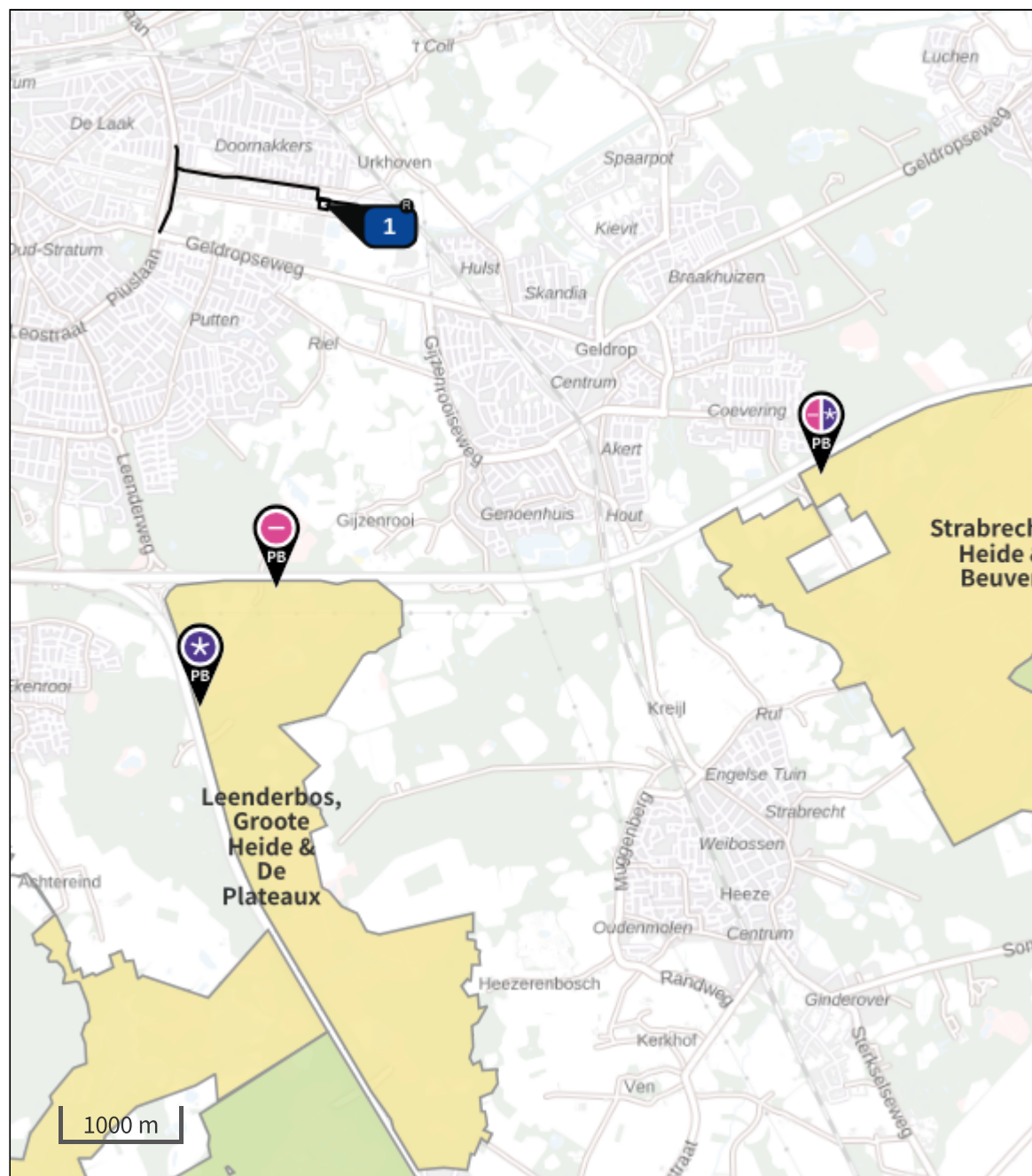
Emissie NO_x

 Verkeersnetwerk

14,7 kg/j

397,8 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Berkelbosch Eindhoven - Deelplan 7 en 9" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	95,35	2.222,44	0,00	0,00	95,35	0,02

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux (136)	74,31	2.214,67	0,00	0,00	74,31	0,02
Strabrechtse Heide & Beuven (137)	21,03	2.222,44	0,00	0,00	21,03	0,01

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V., Rekenjaar 2026

1 Anders... | Anders...

Naam	milieucategorie 4	Uittreedhoogte	4,0 m	NO _x	480,0 kg/j
Locatie	X:164444,87	Warmteinhoud	0,035 MW	NH ₃	35,0 kg/j
	Y:382735,36	Spreiding	2 m		
Oppervlakte	0,69 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel				
	Industrie				

Berkelbosch Eindhoven - Deelplan 7 en 9, Rekenjaar 2026

1 Wegverkeer | Weg

Naam	Verkeersgeneratie	Links Rechts	NO _x	323,9 kg/j
Locatie	X:164008,44 Y:382921,63	Type scherm	- -	NO ₂ 49,4 kg/j
Lengte	1.672,39 m	Hoogte	- -	NH ₃ 11,9 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	- -	
Rijrichting	Beide richtingen			
Tunnelfactor	1			
Type hoogteligging	Normaal			
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m			
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	2.300,0 /etmaal	0,0 %	
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	

2 Wegverkeer | Weg

Naam	Verkeersgeneratie (1)	Links Rechts	NO _x	17,9 kg/j
Locatie	X:163191,81 Y:383139,49	Type scherm	- -	NO ₂ 2,7 kg/j
Lengte	185,16 m	Hoogte	- -	NH ₃ 0,7 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	- -	
Rijrichting	Beide richtingen			
Tunnelfactor	1			
Type hoogteligging	Normaal			
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m			
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.150,0 /etmaal	0,0 %	
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	

3 Wegverkeer | Weg

Naam	Verkeersgeneratie (2)	Links Rechts	NO _x	56,0 kg/j
Locatie	X:163143,44 Y:382763,42	Type scherm	- -	NO ₂ 8,5 kg/j
Lengte	578,07 m	Hoogte	- -	NH ₃ 2,1 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	- -	
Rijrichting	Beide richtingen			
Tunnelfactor	1			
Type hoogteligging	Normaal			
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m			
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.150,0 /etmaal	0,0 %	
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal	0,0 %	

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.



Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023_20231004_fd8d865135

Database versie 2023_fd8d865135_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>

BIJLAGE

5

BEREKENING AERIUS:
BOUWFASE MAXIMAAL
TOEGESTAAN O.B.V.
STAGE IV MATERIEEL

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*

Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

WSP Nederland B.V.
Gaetano Martinolaan 50,
6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Tongelresche Akkers
Bouwfase

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

Rik38VAcXzp8
11 oktober 2023, 00:21
Wnb-rekengrid

Totale emissie

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. -
Referentie
Bouwfase (Stage IV) - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2024	35,0 kg/j	480,0 kg/j
2024	31,5 kg/j	783,1 kg/j

Resultaten

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. -
Referentie
Bouwfase (Stage IV) - Beoogd

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
0,03 mol/ha/j	2352465	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux
0,03 mol/ha/j	2352465	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename
Grootste afname

-
-
-
-



Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. (Referentie), rekenjaar 2024

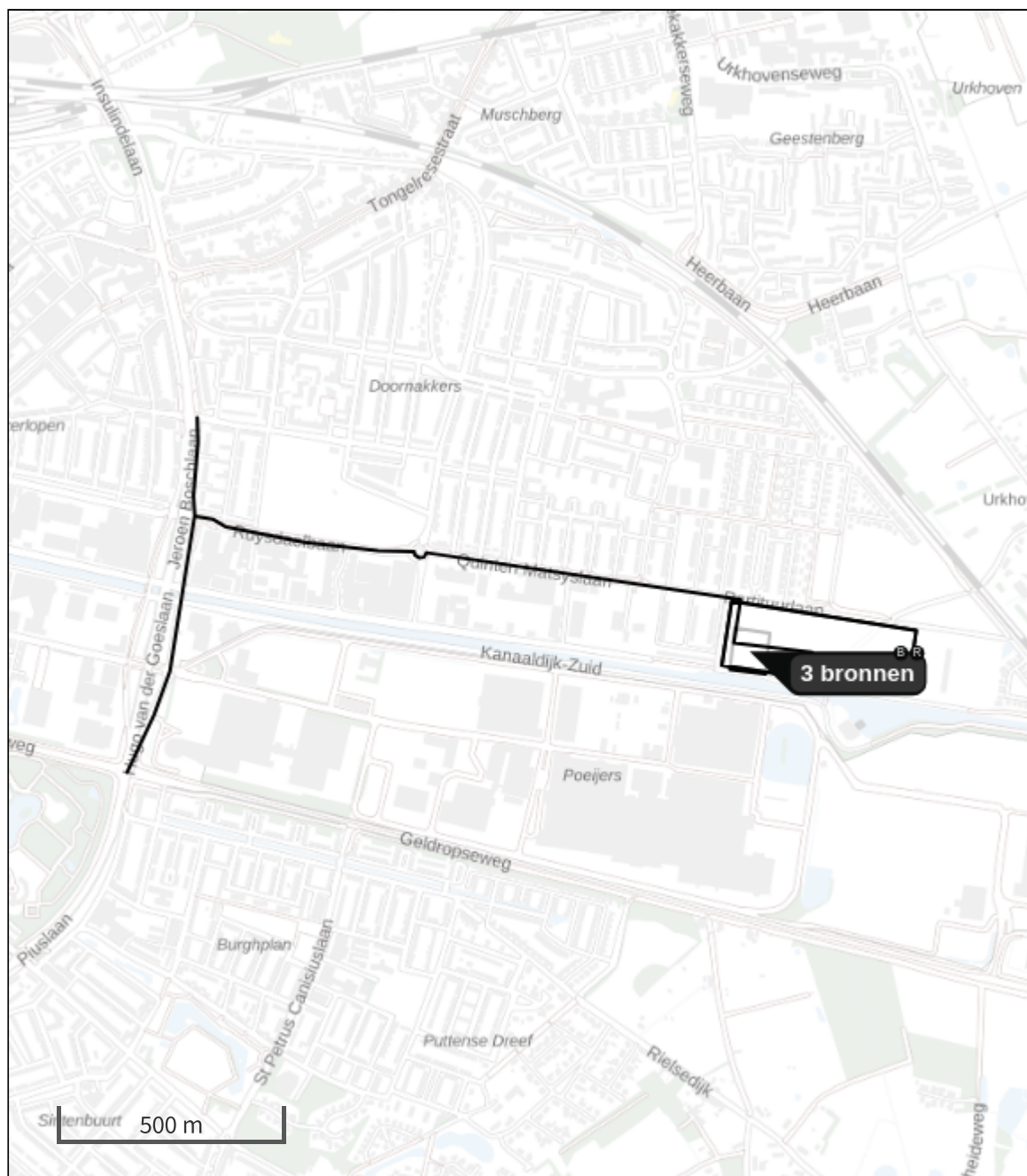
Emissiebronnen	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Anders... | Anders... | milieucategorie 4	35,0 kg/j	480,0 kg/j

Bouwfase (Stage IV) (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen

	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Mobiele werktuigen	30,6 kg/j	731,0 kg/j
3 Anders... | Anders... | Stationair draaien vrachtwagens	0,3 kg/j	20,7 kg/j
 Verkeersnetwerk	0,6 kg/j	31,4 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---|--|
|  Habitatrictlijn |  Grootste toename (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste afname (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  Niet bepaald | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Bouwfase (Stage IV)" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteed)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteed)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Strabrechtse Heide & Beuven

Weerter- en Budelerbergen & Ringselven

Deurnsche Peel & Mariapeel

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V., Rekenjaar 2024

1 Anders... | Anders...

Naam	milieucategorie 4	Uittreedhoogte	4,0 m	NO _x	480,0 kg/j
Locatie	X:164448,23	Warmteinhoud	0,035 MW	NH ₃	35,0 kg/j
	Y:382743,75	Spreiding	2 m		
Oppervlakte	0,76 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel				
	Industrie				

Bouwfase (Stage IV), Rekenjaar 2024

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	NO _x	731,0 kg/j
Locatie	X:164604,2 Y:382752,05	NH ₃	30,6 kg/j
Oppervlakte	6,14 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Bouw ja	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR:	127500 l/j	8500 u/j	7650 l/j	NO _x	731,0 kg/j
					NH ₃	30,6 kg/j

2 Wegverkeer | Weg

Naam	Bouwverkeer zuid	Links	Rechts	NO _x	17,2 kg/j
Locatie	X:163650,34 Y:382969,88	Type scherm	-	-	NO ₂ 4,8 kg/j
Lengte	2.153,65 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 0,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.500,0 /jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.750,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Anders... | Anders...

Naam	Stationair draaien vrachtwagens	Uittreedhoogte	<u>0,0 m</u>	NO _x	20,7 kg/j
		Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>	NH ₃	0,3 kg/j
Locatie	X:164604,2 Y:382752,05	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	6,14 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

4 Wegverkeer | Weg

Naam	Bouwverkeer noord	Links	Rechts	NO _x	14,2 kg/j
Locatie	X:163826,4 Y:382950,11	Type scherm	-	-	NO ₂ 3,9 kg/j
Lengte	1.771,05 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 0,3 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.500,0 /jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.750,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023_20231004_fd8d865135

Database versie 2023_fd8d865135_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>

BIJLAGE

6

BEREKENING AERIUS:
BOUWFASE MAXIMAAL
TOEGESTAAN O.B.V.
STAGE V MATERIEEL

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*

Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

WSP Nederland B.V.
Gaetano Martinolaan 50,
6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Tongelresche Akkers
Bouwfase

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

RR3mchdL8CuY
11 oktober 2023, 00:12
Wnb-rekengrid

Totale emissie

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. -
Referentie
Bouwfase (Stage V) - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2024	35,0 kg/j	480,0 kg/j
2024	65,7 kg/j	358,1 kg/j

Resultaten

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. -
Referentie
Bouwfase (Stage V) - Beoogd

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
0,03 mol/ha/j	2352465	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux
0,03 mol/ha/j	2352465	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename
Grootste afname

-
-
-
-



Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. (Referentie), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Anders... | Anders... | milieucategorie 4	35,0 kg/j	480,0 kg/j

Bouwfase (Stage V) (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen

		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Mobiele werktuigen	64,8 kg/j	306,0 kg/j
3	Anders... | Anders... | Stationair draaien vrachtwagens	0,3 kg/j	20,7 kg/j
	Verkeersnetwerk	0,6 kg/j	31,4 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | Habitatrichtlijn |  | Grootste toename (projectberekening) |
|  | Vogelrichtlijn |  | Grootste afname (projectberekening) |
|  | Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn |  | Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  | Niet bepaald | | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Bouwfase (Stage V)" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteed)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteed)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteed)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Strabrechtse Heide & Beuven

Weerter- en Budelerbergen & Ringselven

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V., Rekenjaar 2024

1 Anders... | Anders...

Naam	milieucategorie 4	Uittreedhoogte	4,0 m	NO _x	480,0 kg/j
Locatie	X:164448,23	Warmteinhoud	0,035 MW	NH ₃	35,0 kg/j
	Y:382743,75	Spreiding	2 m		
Oppervlakte	0,76 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel				
	Industrie				

Bouwfase (Stage V), Rekenjaar 2024

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	NO _x	306,0 kg/j
Locatie	X:164604,21 Y:382752,05	NH ₃	64,8 kg/j
Oppervlakte	6,14 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Bouw	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	270000 l/j	18000 u/j	18900 l/j	NO _x	306,0 kg/j
					NH ₃	64,8 kg/j

2 Wegverkeer | Weg

Naam	Bouwverkeer zuid	Links	Rechts	NO _x	17,2 kg/j
Locatie	X:163650,34 Y:382969,88	Type scherm	-	NO ₂	4,8 kg/j
Lengte	2.153,65 m	Hoogte	-	NH ₃	0,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-		
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.500,0 /jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.750,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Anders... | Anders...

Naam	Stationair draaien vrachtwagens	Uittreedhoogte	<u>0,0 m</u>	NO _x	20,7 kg/j
		Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>	NH ₃	0,3 kg/j
Locatie	X:164604,21 Y:382752,05	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	6,14 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

4 Wegverkeer | Weg

Naam	Bouwverkeer noord	Links	Rechts	NO _x	14,2 kg/j
Locatie	X:163826,4 Y:382950,11	Type scherm	-	NO ₂	3,9 kg/j
Lengte	1.771,05 m	Hoogte	-	NH ₃	0,3 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-		
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.500,0 /jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.750,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023_20231004_fd8d865135

Database versie 2023_fd8d865135_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>

BIJLAGE

7

BEREKENING AERIUS:
BOUWFASE MAXIMAAL
TOEGESTAAN O.B.V.
STAGE IIIB / IV MATERIEEL

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*

Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

WSP Nederland B.V.
Gaetano Martinolaan 50,
6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Tongelresche Akkers
Bouwfase

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

RsoyEvhe5Cm2
11 oktober 2023, 00:12
Wnb-rekengrid

Totale emissie

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. -
Referentie
Bouwfase (30% stage IIIB) - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2024	35,0 kg/j	480,0 kg/j
2024	18,5 kg/j	943,6 kg/j

Resultaten

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. -
Referentie
Bouwfase (30% stage IIIB) - Beoogd

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
0,03 mol/ha/j	2352465	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux
0,03 mol/ha/j	2352465	Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename
Grootste afname

-
-
-
-

Bouwfase (30% stage IIIB) (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen

	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning | Mobiele werktuigen	17,6 kg/j	891,5 kg/j
3 Anders... | Anders... | Stationair draaien vrachtwagens	0,3 kg/j	20,7 kg/j
 Verkeersnetwerk	0,6 kg/j	31,4 kg/j



Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V. (Referentie), rekenjaar 2024

Emissiebronnen	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Anders... | Anders... | milieucategorie 4	35,0 kg/j	480,0 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | Habitatrichtlijn |  | Grootste toename (projectberekening) |
|  | Vogelrichtlijn |  | Grootste afname (projectberekening) |
|  | Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn |  | Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  | Niet bepaald | | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Bouwfase (30% stage IIIB)" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteed)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteed)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Strabrechtse Heide & Beuven

Weerter- en Budelerbergen & Ringselven

Deurnsche Peel & Mariapeel

Bouwfase (30% stage IIIB), Rekenjaar 2024

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen		NO _x			891,5 kg/j
Locatie	X:164604,2 Y:382752,05		NH ₃			17,6 kg/j
Oppervlakte	6,14 ha					
Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
Bouw	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	72450 l/j	4830 u/j	4347 l/j	NO _x	415,4 kg/j
					NH ₃	17,4 kg/j
Bouw (Stage IIIB)	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	31050 l/j	2070 u/j		NO _x	476,1 kg/j
					NH ₃	0,2 kg/j

2 Wegverkeer | Weg

Naam	Bouwverkeer zuid	Links	Rechts	NO _x	17,2 kg/j
Locatie	X:163650,34 Y:382969,88	Type scherm	-	NO ₂	4,8 kg/j
Lengte	2.153,65 m	Hoogte	-	NH ₃	0,4 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-		
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file		
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.500,0 /jaar	0,0 %		
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %		
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.750,0 /jaar	0,0 %		
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %		

3 Anders... | Anders...

Naam	Stationair draaien vrachtwagens	Uittreedhoogte	0,0 m	NO _x	20,7 kg/j
		Warmteinhoud	0,000 MW	NH ₃	0,3 kg/j
Locatie	X:164604,2 Y:382752,05	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	6,14 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Continue Emissie				

4 Wegverkeer | Weg

Naam	Bouwverkeer noord	Links	Rechts	NO _x	14,2 kg/j
Locatie	X:163826,4 Y:382950,11	Type scherm	-	NO ₂	3,9 kg/j
Lengte	1.771,05 m	Hoogte	-	NH ₃	0,3 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-		
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file		
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.500,0 /jaar	0,0 %		
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %		
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.750,0 /jaar	0,0 %		
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %		

Betonmortelcentrale Transportbeton Eindhoven B.V., Rekenjaar 2024

1 Anders... | Anders...

Naam	milieucategorie 4	Uittreedhoogte	4,0 m	NO _x	480,0 kg/j
Locatie	X:164448,23	Warmteinhoud	0,035 MW	NH ₃	35,0 kg/j
	Y:382743,75	Spreiding	2 m		
Oppervlakte	0,76 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel				
	Industrie				

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023_20231004_fd8d865135

Database versie 2023_fd8d865135_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>

Bijlage 3: Waterhuishoudkundig plan

Waterberging & Waterafvoer Berckelbosch/ Tongelresche Akkers te Eindhoven

Rapportage waterhuishouding/waterberging plan

Berckelbosch/ Tongelresche Akkers te Eindhoven

18 augustus 2017



Inhoud

1. Inleiding

2. Aanpassingen watersysteem en waterveiligheid

2.1 Vergelijking verhard oppervlakte en waterberging oorspronkelijk

2.2 Toelichting op de maatregelen als gevolg van aanpassing plan en klimaatadaptie

2.3 Afvoer Urkhovense Zegge

Bijbehorende tekeningen:	tekening 31-01-CD-1001 wijz. A	d.d. 9 september 2016
	tekening 31-01-CD-2101 wijz. Ce	d.d. 5 december 2016

3. Stresstest hydraulisch functioneren

1. Inleiding

Het plan Berckelbosch/Tongelresche Akkers is gelegen aan het Eindhovens Kanaal en wordt aan de NO zijde begrensd door de spoorlijn Eindhoven-Roermond. Het terrein wordt aan de westzijde begrensd door de Jozef Israëllaan. Het terrein is ca 45 ha groot. Het aantal te bouwen woningen bedraagt ca 875 en Momenteel is het terrein in gebruik als sportterrein, bouwland, woonwagenlocatie en bedrijventerrein. Op het terrein zullen bestaande sportaccommodaties verplaatst worden naar de ZO-hoek en ZW-hoek van het terrein waar resp. nieuwe voetbalvelden en tennisbanen worden aangelegd. Onder deze terreinen wordt vervuilde grond bijeen gebracht waarna de grond wordt afgedekt met een folie en een schone leeflaag.

Het eerste Waterhuishoudkundige en rioleringsplan is gemaakt door Royal Haskoning/DHV d.d. 20 december 2002. In 2005 is daarop een wijziging gekomen in verband met de inrichting van een woonwagenkamp in het plangebied. Dit is gesitueerd in de waterberging die in het plan was voorzien. In overleg met de gemeente en het waterschap is ervoor gekozen om de waterberging binnen het plangebied aan te vullen met een berging aan de andere zijde van het spoor. Daarmee is de rest van kern van het ontwerp grotendeels gehandhaafd.

Hemelwater: Voor het gebied is een gescheiden rioolstelsel ontworpen waarbij het hemelwaterstelsel afvoert naar de spoorloot en de te graven waterpartijen in de ZO-hoek van het terrein. Vanuit deze waterpartij wordt het water afgevoerd richting Kleine Dommel via een duiker onder de spoordijk of een duiker ter plaatse van het Viaduct Doolstraat. Het hemelwaterriool maakt deel uit van een totaal watersysteem met bovengrondse bergingen. In principe moet het systeem hydrologisch neutraal zijn (norm 2005; 25mm) hetgeen inhoudt dat de hoeveelheid water dat in de bodem geïnfiltreerd hemelwater gelijk moet zijn aan de hoeveelheid die in de toekomst geïnfiltreerd zal worden.

Vuilwater: Het vuilwatersysteem wordt door middel van een gemaal op het, door het gebied lopende stamriool van Waterschap de Dommel, geloosd.



Het plan Berckelbosch is in 2007 gestart met als onderlegger het toenmalige Bestemmingsplan. Door een stagnerende woningmarkt is de behoefte aan het type woningen gewijzigd. Er is besloten tot een andere opzet van het stedenbouwkundige plan. In een gedeelte van het plangebied worden kleinere woningen op kleinere kavels ingebracht ter vervanging van grotere woningen op ruime kavels. De infrastructuur en het verhard oppervlakte nemen daarmee toe.

Door deze aanpassingen moet het Bestemmingsplan worden herzien. Onderdeel voor de totstandkoming van een nieuwe bestemmingsplan vormt de waterparagraaf. Daarin wordt ingegaan op hoe de waterberging in het plan gerealiseerd wordt. De eisen op het gebied van waterberging zijn vanaf 2007 drastisch gewijzigd. Destijds was de eis van 25 mm per m² verhard oppervlakte, inmiddels is de eis toegenomen tot boven de 45 mm. Om het plan stedenbouwkundig intact te houden is er in overleg met de gemeente Eindhoven gezocht naar alternatieve waterberging en een calamiteitenscenario waarbij het water bij overvloedige regenval weg kan lopen, uiteindelijk richting de Kleine Dommel. Daarbij is geëist dat de vloeren van de woningen “nimmer” onder water mogen komen te staan.

In deze notitie worden de keuzes en het systeem nader beschreven.

2. Aanpassingen watersysteem en waterveiligheid

2.1 Vergelijking verhard oppervlakte en waterberging oorspronkelijk

Afvoerende oppervlakken in Stedenbouwkundig plan 2005 en 2016: Bij de aanpassingen voor 2016 is eveneens gekozen voor een zomer en een winterpeil om de berging te optimaliseren en er voor te zorgen dat de sloten in de winter niet gaan draineren. Zomerpeil is NAP +17,0m het winterpeil in NAP +17,5m. Voor nadere toelichting zie paragraaf 2.2.

Verdeling verhard oppervlak in oude en nieuwe plan	2005	2016	
a) Verhard oppervlak dat loost op het Eindhovens Kanaal	16.000	16.000	m ²
b) Verhard oppervlak dat loost op greppels of stroken graskeien	4.875	4.875	m ²
Toegangsweg naar- en woonwagenlocatie zelf, inclusief daken	5.850	5.850	m ²
Dierenasiel indien ontwikkeld	2.100	2.100	m ²
Parkeerterrein sportvelden voetbal	4.550	4.550	m ²
Verhard oppervlak dat loost op riool en waterbergingen	159.007	161.589	m ²
Verhard oppervlakte dat wordt aangesloten op het watersysteem	171.507	174.089	m ²

De waterberging in het nieuwe plan wordt als volgt gerealiseerd:

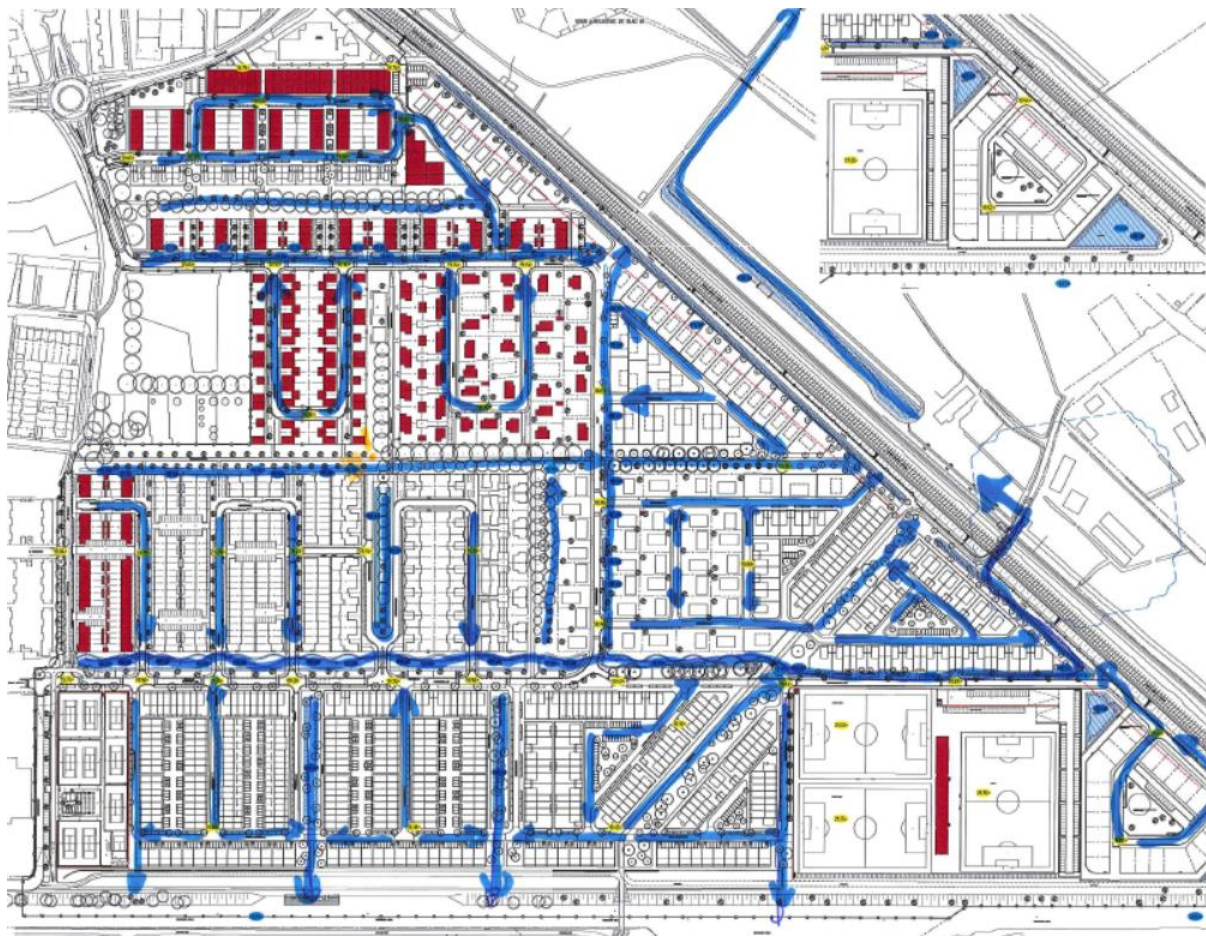
Overzicht waterberging in plangebied in oude en nieuwe plan				
Bergingsberekening in:		2005	2016	
Berging in Groene Laagte is vervallen		800	0	m ³
Berging in de spoorsloot 780 m lang	1,27 m ³ /m ¹	936	1073	m ³
Bergingsvijvers woonwagenlocatie		1.046	908	m ³
Berging Oostzijde spoor		300	297	m ³
Berging leeg rioolstelsel (in winter)		900	504	m ³
Berging leeg rioolstelsel (in zomer)			1431	m ³
Oppervlakte waterberging				m ³
Greppels ten noorden Klavecimbellaan; vulling 35 cm			287	m ³
Greppels ten Oosten van de Klavecimbellaan			145	m ³
Greppels ten noorden Quinten Matsyslaan tot spoorsloot		0	1.682	m ³
Greppels noordelijk van deelplan 4 en 6		0	247	m ³
Verlaging tussen deelplan 7 en 9		0	226	m ³
Verlaging tussen deelplan 6 en 8		0	199	m ³
Verlaging tussen deelplan 5 en 7		0	200	m ³

* Extra Waterberg. Urkhoven Wetland 1: vulling 0,4 m		0	111	m ³
* Extra Waterberg. Urkhoven Wetland 2: vulling 0,4 m		0	204	m ³
* Extra Waterberg. Urkhoven Wetland 3: vulling 0,4 m		0	1344	m ³
* note: op tekening weergegeven als <i>tijdelijke berging</i>				
Totaal		3982		m ³
		23,20		mm
Totaal in de zomer			8.354 48	m ³ mm
Totaal in de winter			7.427 42,7	m ³ mm
Indien Wetland 3 niet (meer) wordt gerealiseerd wordt de berging als volgt:				
Totaal In de zomer			7.010 40,3	m ³ mm
Totaal in de winter			6.083 35	m ³ mm

2.2 Toelichting op de maatregelen als gevolg van aanpassing plan en klimaatadaptie

Het plangebied ligt in een verlaging tussen de aanliggende wijk, het spoor en het kanaal. Door klimaatverandering neemt het risico op wateroverlast toe. De capaciteit van het riool is beperkt (ontwerpcapaciteit eens per 2 jaar). Doordat de ontwikkeling al zo lang loopt zijn de mogelijkheden om de bergingscapaciteit in het gebied nog veel aan te passen beperkt. Toch is het gelukt om deze capaciteit te vergroten ten opzichte van het oorspronkelijke plan (zie tabel in paragraaf 2.1). Om het risico op wateroverlast te minimaliseren is besloten om op een andere manier naar het functioneren van de waterhuishouding in extreme situaties te kijken.

Voor deze situaties is gekeken naar de mogelijkheden om het water over maaiveld naar het landelijk gebied af te voeren. Dit heeft geleid tot het aanpassen van enkele vloerpeilen en het lokaal aanpassen van het maaiveld. Niet in de laatste plaats zal bij de onderdoorgang onder het spoor in de Doolstraat het maaiveld worden verlaagd. Een impressie van de inventarisatie is weergegeven in onderstaande figuur.



Andere maatregelen zijn als volgt samen te vatten:

- a) Het verbinden van (hoofd) greppels West-Oost.
- b) Aanbrengen, niet verbonden, verlagingen in groenstroken waar tijdelijk water geborgen kan worden.
- c) Verlaging van de onderdoorgang onder het spoor Eindhoven-Venlo. Viaduct Doolstraat.
- d) Maken van een greppel of verlaagd fietspad in de energiezone zodat met name water uit de zuidelijke wijken langs deze route kan afvoeren.
- e) Controle van drempels als obstakel voor water (oppervlakte) afvoer vanuit de wijken.
- f) Verhoging vloerpeilen.
- g) Extra waterberging terrein Urkhoven.

Met deze maatregelen moet het mogelijk zijn een robuust watersysteem te maken waar het bij regenwater, extreme buien in noordelijke richting kan worden afgevoerd. Werking van het systeem is aangegeven op de bijbehorende tekening; 3101CD1001 wijz. A d.d. 9 september 2016.

a) Het verbinden van (hoofd) greppels West-Oost

Op een aantal plaatsen worden dergelijke verbindingen gemaakt.

- Fietspad/voetpad Groenstrook Koperblazerspad (West-Oost)
- Greppel structuur ten noorden van de Partituurlaan (West-Oost)
- Wegoppervlakte Houtblazersstraat aansluitend greppel Energiezone Orkestpad (West-noord/Oost)

Op één plaats zal in de weg een verlaging gemaakt moeten worden voor een vrije doorloop van het water. Dat zou moeten gebeuren op de kruising Xylofoonlaan/Koperblazerspad.

b) Aanbrengen verlagingen in groenstroken waar tijdelijk water geborgen kan worden

Separate verlagingen worden toegepast in deelplannen en locaties.

- Ten noorden van deelplan 4 en 6
- Groenstrook tussen deelplan 5 en 7
- Groenstrook tussen deelplan 6 en 8
- Groenstrook tussen deelplan 7 en 9

Ten noorden van de Quinten Matsyslaan is er sprake van een doorlopende strook verlagingen, met duikers verbonden, verlagingen, waterbergingen.

c) Het verlagen van de onderdoorgang onder het spoor Eindhoven-Venlo. Viaduct Doolstraat

Oorspronkelijk was de hoogte van het maaiveld ter plaatse 18.47 + N.A.P.

Dit maaiveld wordt verlaagd naar 18.30 + N.A.P. Boven de betonbuizen worden vanwege de geringe dekking betonplaten aangelegd.

d) Maken van verlaagd fietspad in de energiezone zodat met name uit de zuidelijke wijken langs deze route kan afvoeren

De meest zuidelijke wijken 5, 7 en 9 liggen ver van het afvoerpunt viaduct Doolstraat. De deelplannen liggen lager dan het maaiveld langs het Eindhovens kanaal. Verlaging van deze zone is niet mogelijk vanwege aanwezige nutsleidingen met geringe dekking. De deelplannen 5, 7 en 9 lopen af van West naar Oost. In de energiezone wordt een verlaging gecreëerd op de plaats van het fietspad zodat het water via deze verlaging vanuit de deelplannen 5, 7 en 9 in Noordoostelijke richting de spoorsloot en het viaduct Doolstraat kan lopen.

De greppels langs de Quinten Matsyslaan worden aangesloten op het riool middels een omgekeerde slok- op constructie en leidingen met een diameter van 160 mm. Bij een waterdruk in het riool kunnen deze waterbergingen gevuld worden. Indien de bergingen gevuld zijn kan het water via het riool weglopen.

e) Controle drempels als obstakel voor water (oppervlakte) afvoer vanuit de wijken

Een aantal drempels is verlaagd zodat deze geen obstakel meer vormen voor de afvoerstromen aan het maaiveld. Op de overzichtstekening is de hoogte van de stroombaan aangegeven, d.w.z. het maaiveld naast de maximale bolling in de drempels. De hoogte, daar waar aflopend voetpad en aflopende drempel elkaar raken.

f) Verhoging vloerpeilen

In een aantal deelplannen zijn de vloerpeilen verhoogd t.o.v. eerdere plannen, met name in de ZO hoek bij de deelplannen 7, 9 en 10. Gelijk met het vloerpeil zijn hier ook de maaiveldhoogtes opgetrokken.

g) Extra waterberging terrein Urkhoven

In het terrein Urkhoven zijn een aantal jaren gelden nutsleidingen aangelegd voor de DAF fabriek. Daarmee verviel de mogelijkheid om een huidige greppel, in 2007 gegraven, uit te breiden in noordelijke richting. Deze uitbreiding was destijds gepland om dat een groot deel van de oorspronkelijke waterberging was vervallen door aanleg van de nieuwe woonwagenlocatie. Er zijn echter mogelijkheden om lager gelegen terreinen bij calamiteiten te gebruiken als inundatiegebieden. Op tekening staan een tweetal potentiële locaties aangeven.

Verlagingen in het terrein uitgevoerd met hellingen 1:3 i.v.m. het machinaal maaien.

Waterberging in het rioolstelsel en ter plaatse van gebied Urkhoven

De berging in het rioolstelsel en de omliggende bergingsvoorzieningen wordt gewaarborgd door een stuw in de Urkhovense Zeggen. De stuw heeft een drempelhoogte van 17,90m +NAP en een lager gelegen doorlaat voor een vertraagde afvoer; het drainageniveau.

De berging in het gebied is echter ook afhankelijk van het drainageniveau, dit moet boven de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) liggen om verdroging te voorkomen. De GHG is 17,50m +NAP. Dit is conform de onderzoeksrapportage van Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel d.d. 01-06-2017.

Om optimaal gebruik te kunnen maken van de bergingscapaciteit, houden we in het ontwerp, voor het drainageniveau, rekening met een drainageniveau in de zomer (zomerpeil) en een in de winter (winterpeil). Hiermee kan in de zomer de extra bergingscapaciteit, die beschikbaar komt als gevolg van de lagere grondwaterstanden, benut worden om het water van de (extreme) piekbuien tijdelijk te bergen.

Als winterpeil houden we de GHG aan. Het zomerpeil wordt 17,0m +NAP.

De duiker onder het spoor door ligt 17,0m +NAP. Dat betekent dat het stelsel gevuld blijft tot dit peil en in de winter zelfs tot 17,5m +NAP. Het gevolg is dat er verloren berging in het stelsel zit.

Om het zomer- en het winterpeil in te kunnen stellen, is in het ontwerp van de stuw rekening gehouden met twee doorlaten op 17,0m +NAP en 17,5m +NAP.

2.3 Afvoer Urkhovense Zegge

De afvoer is aangegeven op tekening 31-01-CD-2101 wijz. Ce d.d. 5 december 2016

De afvoer van het water richting de Kleine Dommel loopt via het gebied Urkhoven. In het verleden zijn hier al greppels gegraven. Dit zijn echter losse gedeeltes die alsnog moeten worden verbonden. Nabij de Urkhovense weg wordt de watergang voorzien van een stuw. Het gemiddelde waterniveau is 19.50 + N.A.P. De stuw komt te staan op een hoogte van 17.90 + N.A.P. Daarmee is een waterberging gecreëerd van 40 cm op het gemiddelde waterniveau. Via een bodempassage wordt het water afgevoerd nadat het de stuw is gepasseerd.

Duiker 1 (35 m¹)

Het tracé van deze afvoer van greppels en watergangen start bij een duiker met een diameter van 600 mm onder in het viaduct Doolstraat, onder de spoorlijn. De huidige duiker zal met een aantal buizen, evenwijdig aan de spoorlijn worden verlengd.

Tracé 1 (120 m¹) (A)



Na de duiker onder het Viaduct Doolstraat loopt het water via de spoorsloot evenwijdig aan het spoor in noordelijke richting. De watergang zal hier worden ontdaan van struiken en overige begroeiing en worden geprofileerd zodat een watergang ontstaat met een nat profiel van ca. 1 m². Redenen dat de watergang niet kan worden verbreed zijn de aanwezigheid van kabels en leidingen alsmede een zwaar vervuild terrein. De huidige akker naast de watergang ligt laag op het moment dat het water stijgt tot de maximale waterstand van ca. 17.90 + N.A.P. Het akkerland zal over een breedte van ca. 8 m opgehoogd worden met 0,5 m. grond direct naast de watergang. Het terrein zal glooiend en aansluitend op het akkerland worden aangebracht.

Duiker 2 (10 m¹)

Tussen de watergang welke reeds is gegraven en de spoorsloot wordt een betonnen duiker met een diameter van 500 mm aangelegd.

Tracé 2 (435 m¹) (B)



Evenwijdig aan de spoorloot ligt een reeds gegraven watergang. Oorspronkelijk zou deze watergang in het kader van de waterberging aan de noordkant verbreed worden. Inmiddels kan dat niet meer omdat naast de watergang zware nutsleidingen voor de DAF fabriek zijn aangelegd. In overleg zullen gedeeltes van het terrein tussen de spoorloot en deze watergang afgegraven worden tot een hoogte van 17.50 + N.A.P. Dit gebied kan dan voor de waterberging fungeren als “wetland”.

De watergang buigt af in noordelijke richting, richting de Urkhovenseweg. Het omliggende terrein ligt hier laag t.o.v. het niveau van 17.90 + N.A.P. Om het terrein te beschermen worden hier aan weerszijden van de watergang enkele dijkjes aangelegd. In overleg zal bekeken worden of het ten NW van de watergang gelegen terrein bij een calamiteiten neerslag kan fungeren als inundatiegebied.

Tracé 3 (30 m¹) (C)



Nabij de Urkhovenseweg ligt op een afstand van ca. 45 m een huidige stalen duiker met een diameter van 400 mm onder een toegangspad naar een aanliggend terrein. Ook deze duiker wordt vervangen door een betonnen duiker met een diameter van 500 mm.

Tussen deze duiker en de Urkhovense weg wordt een stuw geplaatst op een hoogte van 17.90 + N.A.P. Deze stuw is de garantie dat over de lengte van de totale watergang het water kan worden opgezet tot het niveau van 17.90 + N.A.P. Het water dat hier overheen stroomt wordt opgevangen in een bodempassage en verder afgevoerd.

Onder de Urkhovensweg wordt een stalen duiker aangebracht als doorpersing met een diameter van 500 mm. De duiker wordt hier uitgevoerd als een zinker i.v.m. de aanwezigheid van zware nutsleidingen voor de DAF fabriek.

Tracé 4 (120 m¹) (D) Reeds gegraven watergang tussen Urkhovenseweg en Zeggeweg.



Onder de Urkhovensweg wordt een stalen duiker aangebracht als doorpersing met een diameter van 500 mm. De duiker wordt hier uitgevoerd als een zinker i.v.m. de aanwezigheid van zware nutsleidingen voor de DAF fabriek.

Onder de Zeggeweg wordt een betonnen duiker aangebracht met een diameter van 500 mm. Ook hier wordt de duiker uitgevoerd als een zinker i.v.m. de aanwezigheid van zware nutsleidingen voor de DAF fabriek.

Tracé 5 (75 m¹) (E)



De reeds bestaande greppel wordt uitgediept en verbonden met de bestaande, noordelijk gelegen, watergang. Hiervan uit wordt het water afgevoerd richting de Kleine Dommel.

Waterschap

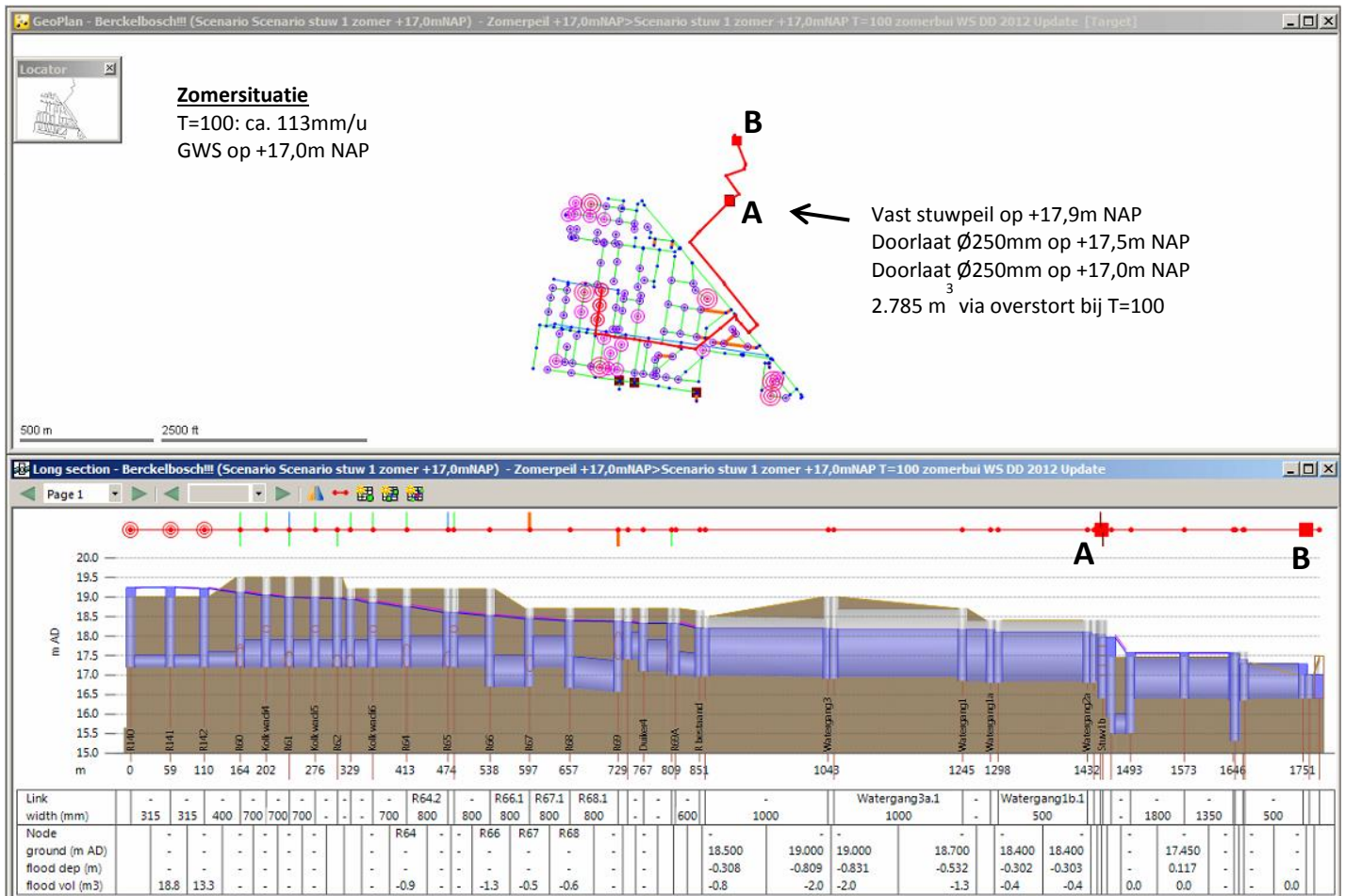
Over de te nemen maatregelen met betrekking tot afvoer en waterberging aan de zijde van Urkhoven zal het Waterschap de Kleine Dommel zijn goedkeuring moeten verlenen middels een Watervergunning.



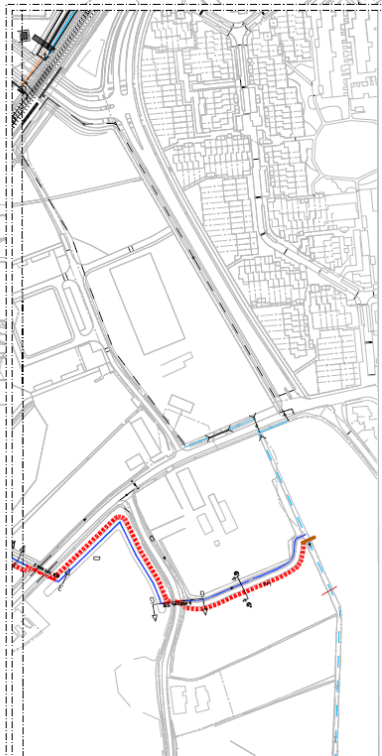
3. Stresstest hydraulisch functioneren

Om de interactie tussen het stedelijk en landelijk gebied te toetsen is het gehele stelsel doorgerekend met de T100 zomerbui (update 2012) van Waterschap De Dommel. Dit is een relatief korte heftige neerslagperiode met een lange aanloop en een piek van ongeveer 1 uur. In dit uur is de belasting circa 36mm met een piek van 18mm in 10 minuten.

In onderstaand figuur is het lengteprofiel opgenomen van de zomersituatie van het gebied. Hierbij is uitgegaan van een grondwaterstand (en dus voorvulling) van 17,0m +NAP.







Bijlage 4: Varianten rekentool klimaatopgave

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4344,5.5336
Oppervlak plangebied	61000 m²
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	nee
Is een deel van het plangebied na oplevering gemeentelijk openbaar terrein?	ja
Is het bouwwerk 30 m hoog of hoger?	nee
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	nee

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	7250 m²
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	12900 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
(Ongewijzigd) openbaar groen	20550 m²
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	-
Halfverharding of open bestrating	-
(Ongewijzigd) openbare bestrating	20300 m²
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 768,3 m³	

Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	-
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	617 m³
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	-
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	113 stuks
Faunavoorziening	225 stuks
Groene gevel	-
Regenton	100 stuks

Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot -0,3 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.

Aangemaakt op 26-8-2022 / Rekentoolversie 2.2

[Deze planeigenschappen opnieuw invoeren in de rekentool](#)

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

- Situering van groendak (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening
- Dwarsdoorsnede opbouw incl. waterbergend vermogen (liters of mm's water per m²)
- Overloopvoorziening
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer (in liter(s) per seconde)

Bij een bovengrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

Bij een ondergrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Zandvang
- Bladvangers
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

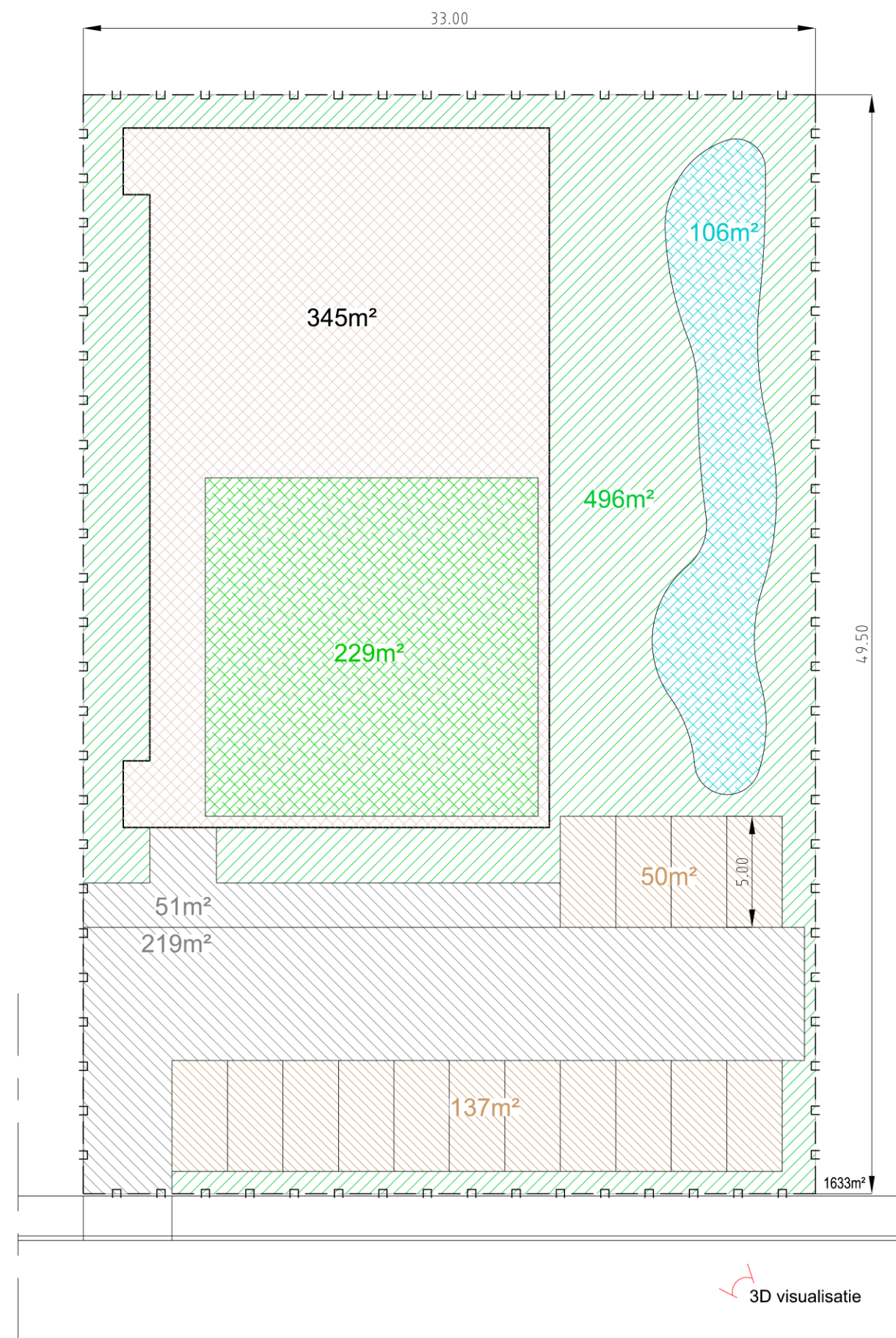
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeirimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

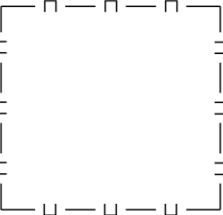
Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaanzicht: plangebied met verdeling oppervlakken

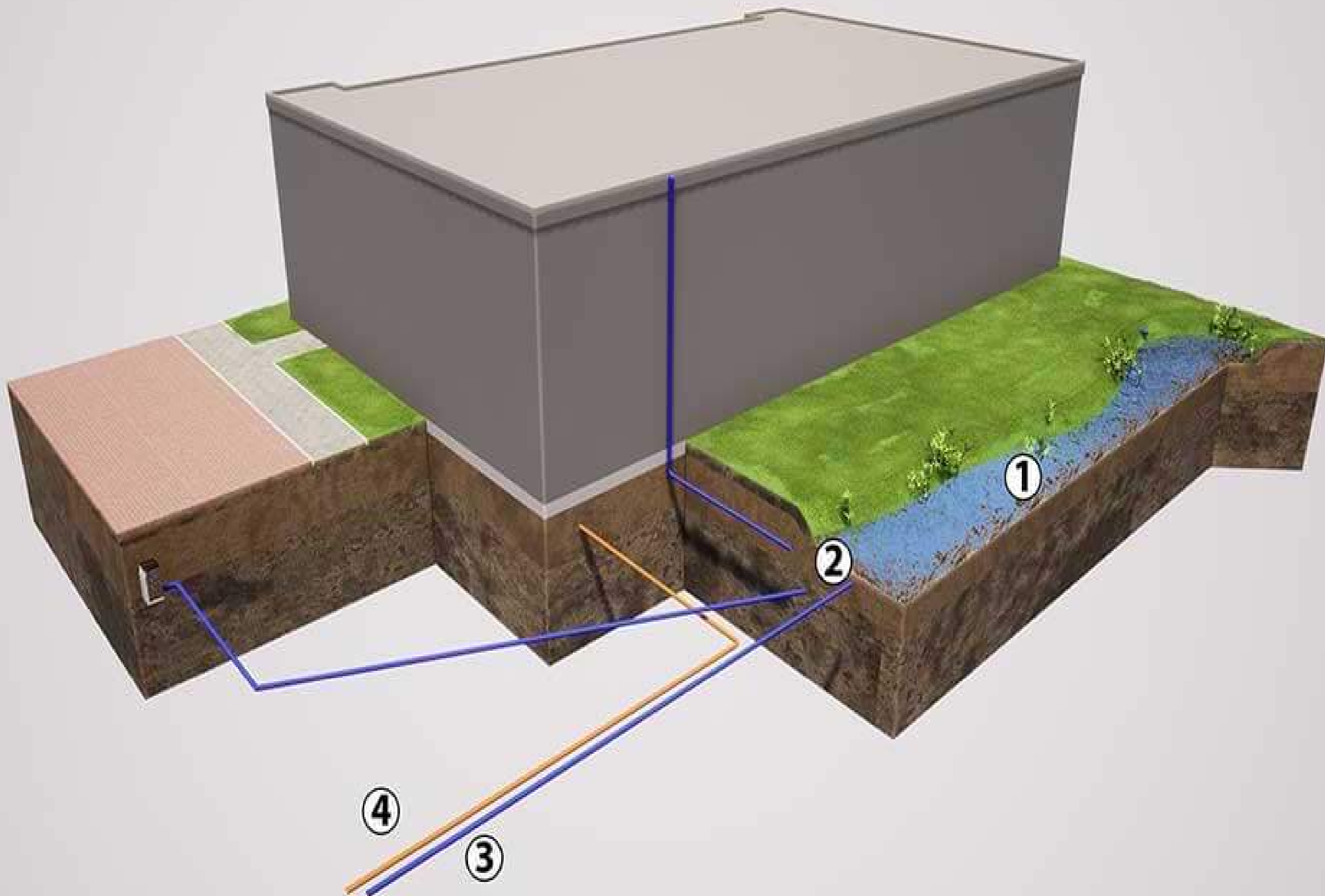
Legenda Oppervlakteverdeling

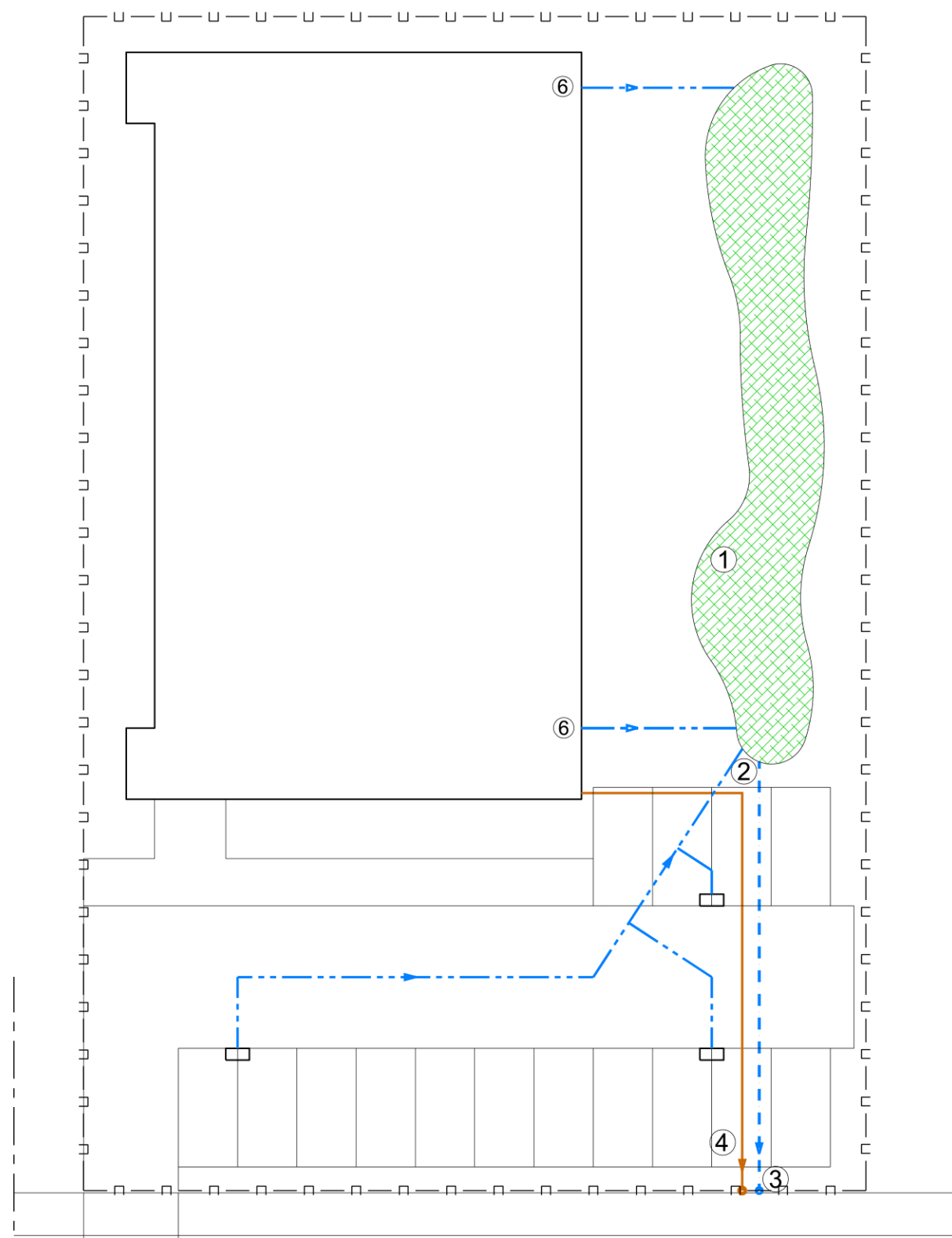
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
DAK	Traditioneel dak		345 m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229 m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Waterdak	.....	m²
GROEN	Nieuw (particulier) groen		496 m²
OVERIG	Water met bergende functie		106 m²
	Gesloten of open bestrating		270 m²
	Halfverharding		187 m²
TOTAAL			1633 m²



EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



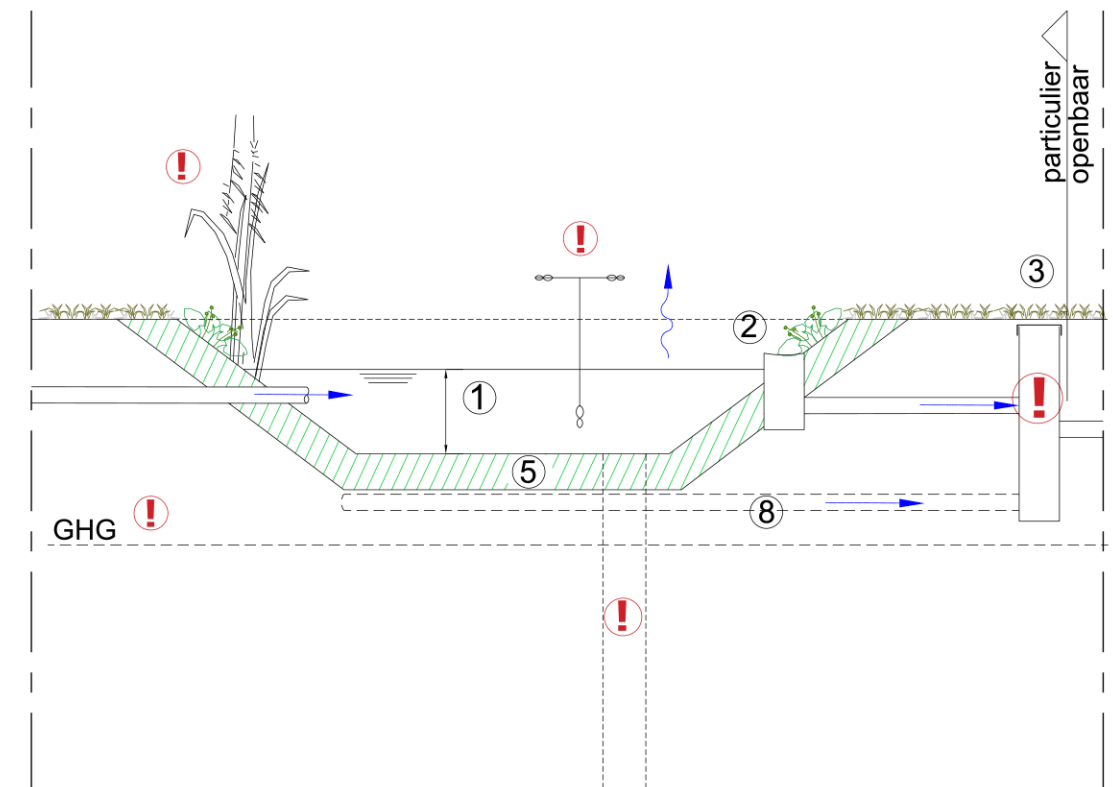


Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

3D visualisatie

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- — — Hemelwaterleiding: aanvoer naar voorziening
- — — Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- — — Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Kolk t.b.v. terreinafwatering
- Waterberging op maaiveld



Doorsnede waterbergingsvoorziening op maaiveld en afvoer tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging op maaiveld (boven grondwaterstand) - bergingscapaciteit (m3) en diepte waterberging (m)
- ② Overloopvoorziening (bijv. slokop) - zie principedetail overloop en leegloop wadi (volgende pagina)
- ③ Aansluiting overloop- cq. leegloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ⑤ Grondverbetering (materiaal en dikte) en geotextiel (type)
- ⑥ Dakafvoer voorzien van bladvanger
- ⑧ Vertraagde leegloop (binnen 10 tot 72 uur dient voorziening weer volledig beschikbaar te zijn)
- zie *principedetails A, B & C, vertraagde afvoer*
(Bij K-waarden lager dan 0,5 meter per dag is een vertraagde leegloop verplicht)

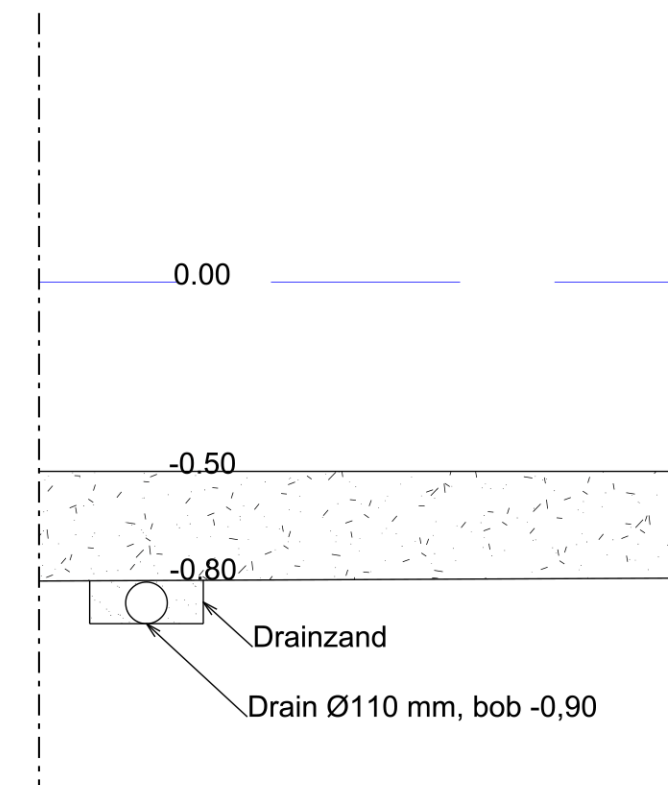
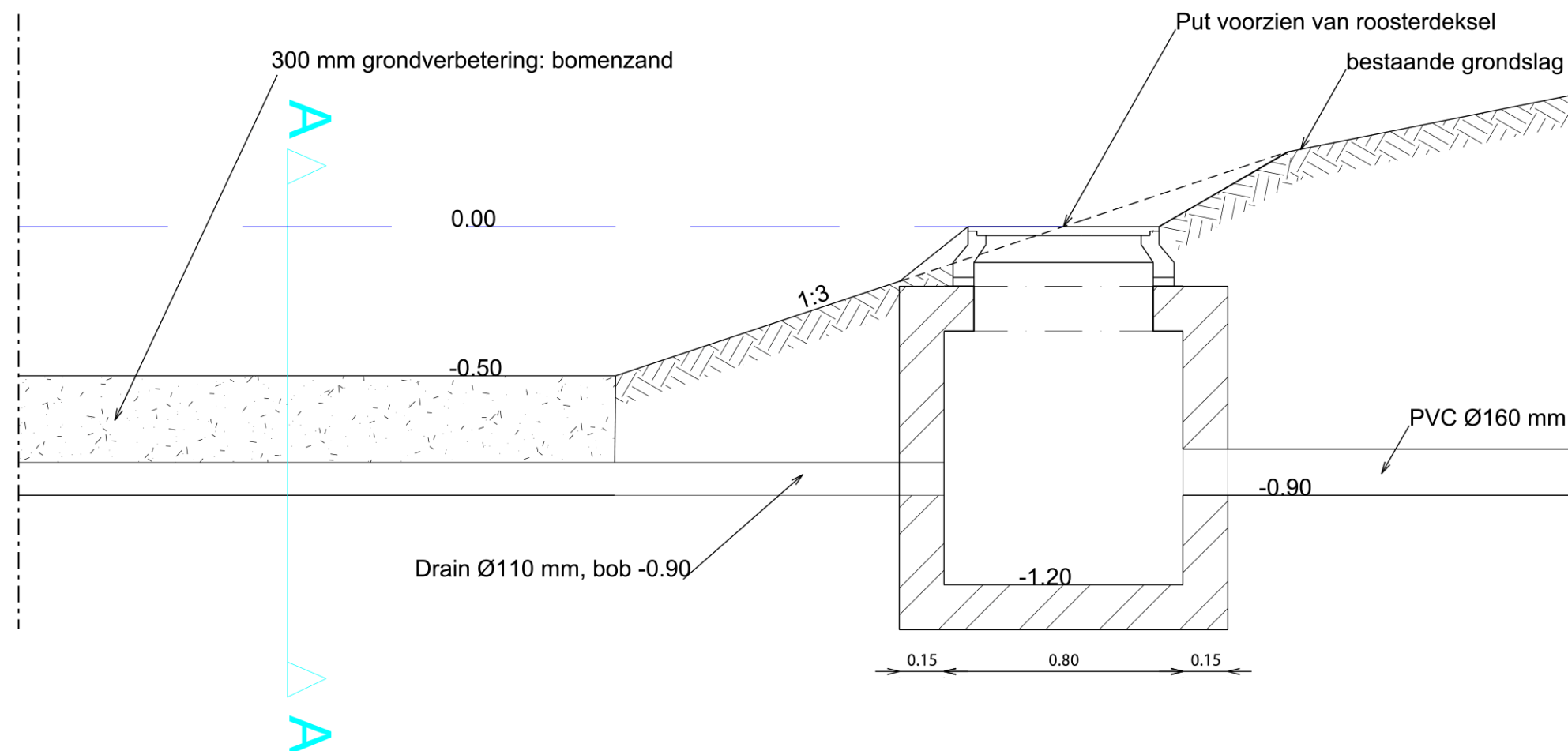
Tips: - LET OP: check aansluithoogte gemeentelijk riool

- ! - Check de grondwaterstand van peilbuizen in de buurt via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Bepaal waterdoorlatendheid d.m.v. professioneel onderzoek
- Maak het infiltrerend oppervlak zo groot mogelijk
- Toepassen van zand- of grindpaal o.b.v. professioneel onderzoek
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas ontlastput toe in dakafvoerleiding
- Neem maatregelen tegen verstopping van de vertraagde leegloop
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten



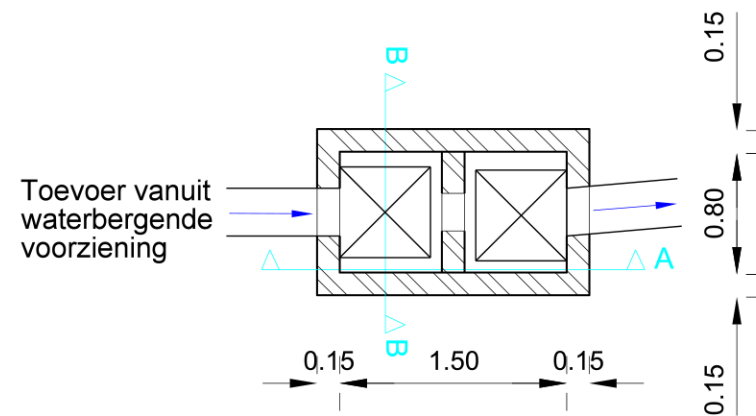
EINDHOVEN

Leidingenplan plangebied met waterberging op maaiveld (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

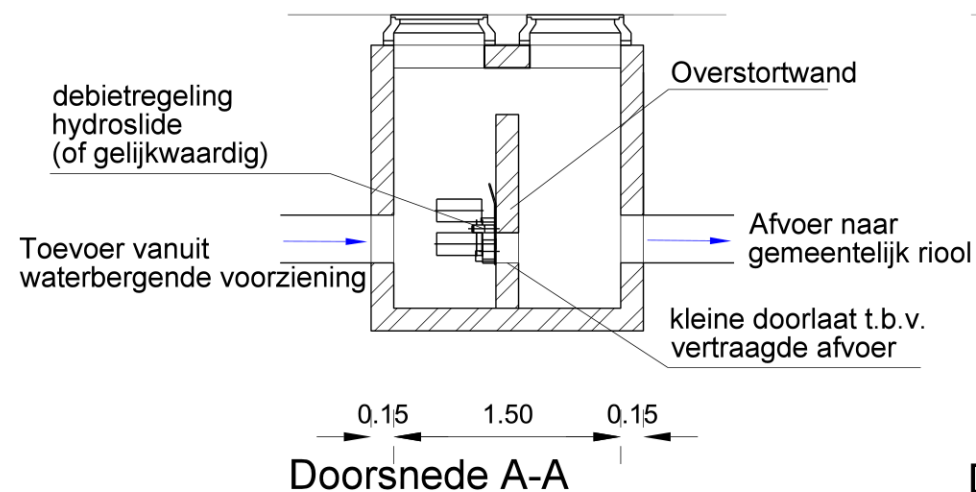


Doorsnede A-A

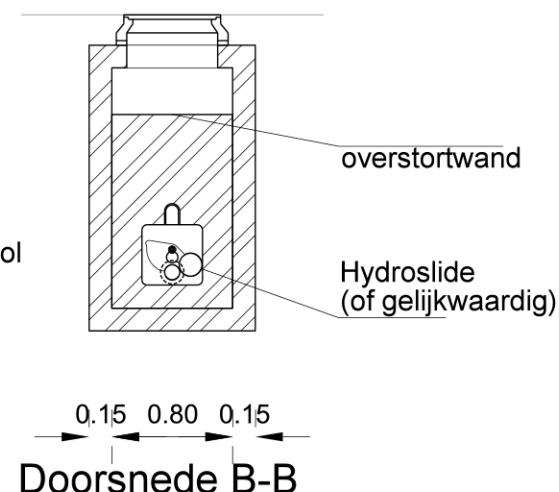
Principedetail: overloop en leegloop wadi



Bovenaanzicht

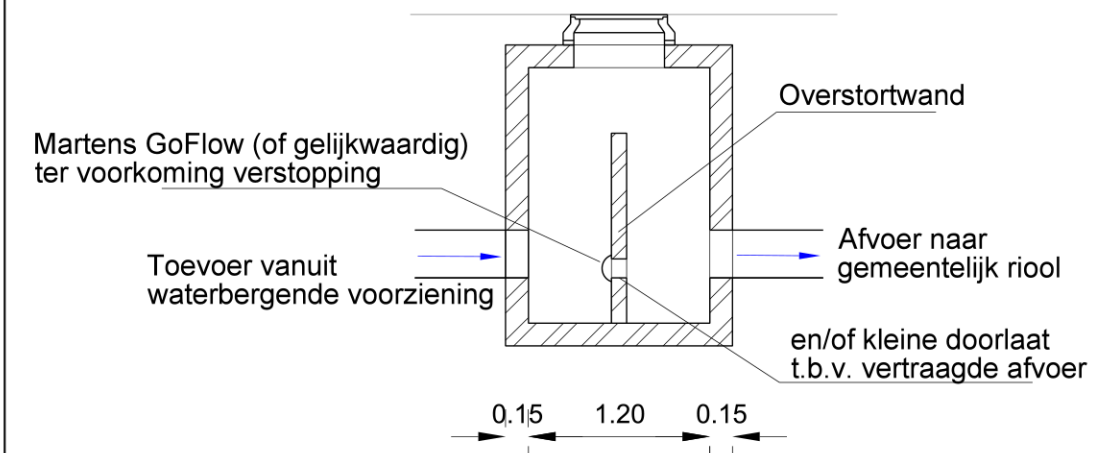


Doorsnede A-A

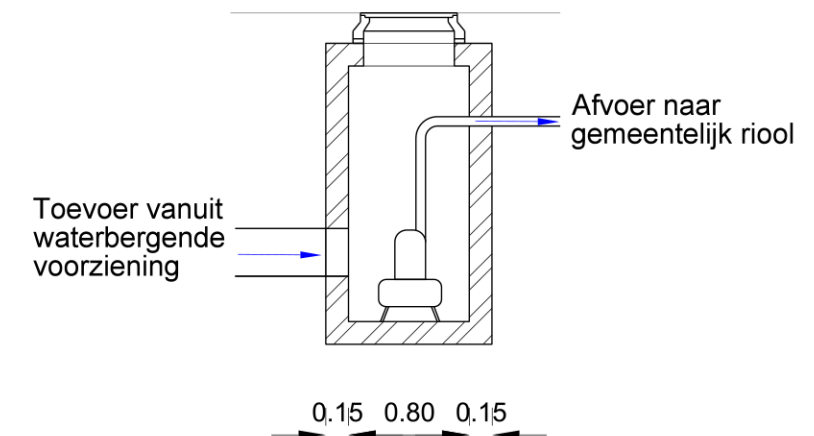


Doorsnede B-B

Detail A: principe overloop en leegloop

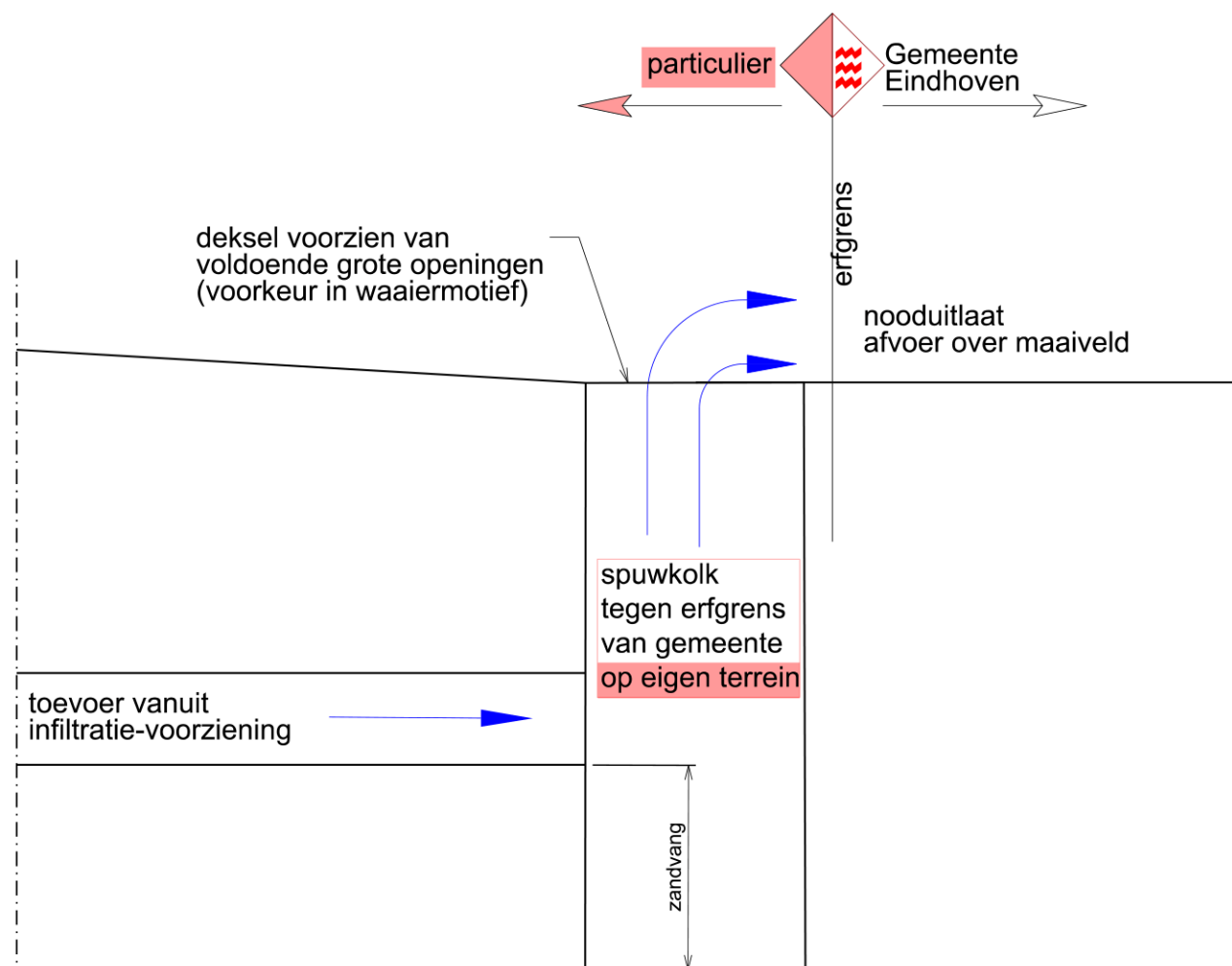


Detail B: principe overloop en leegloop

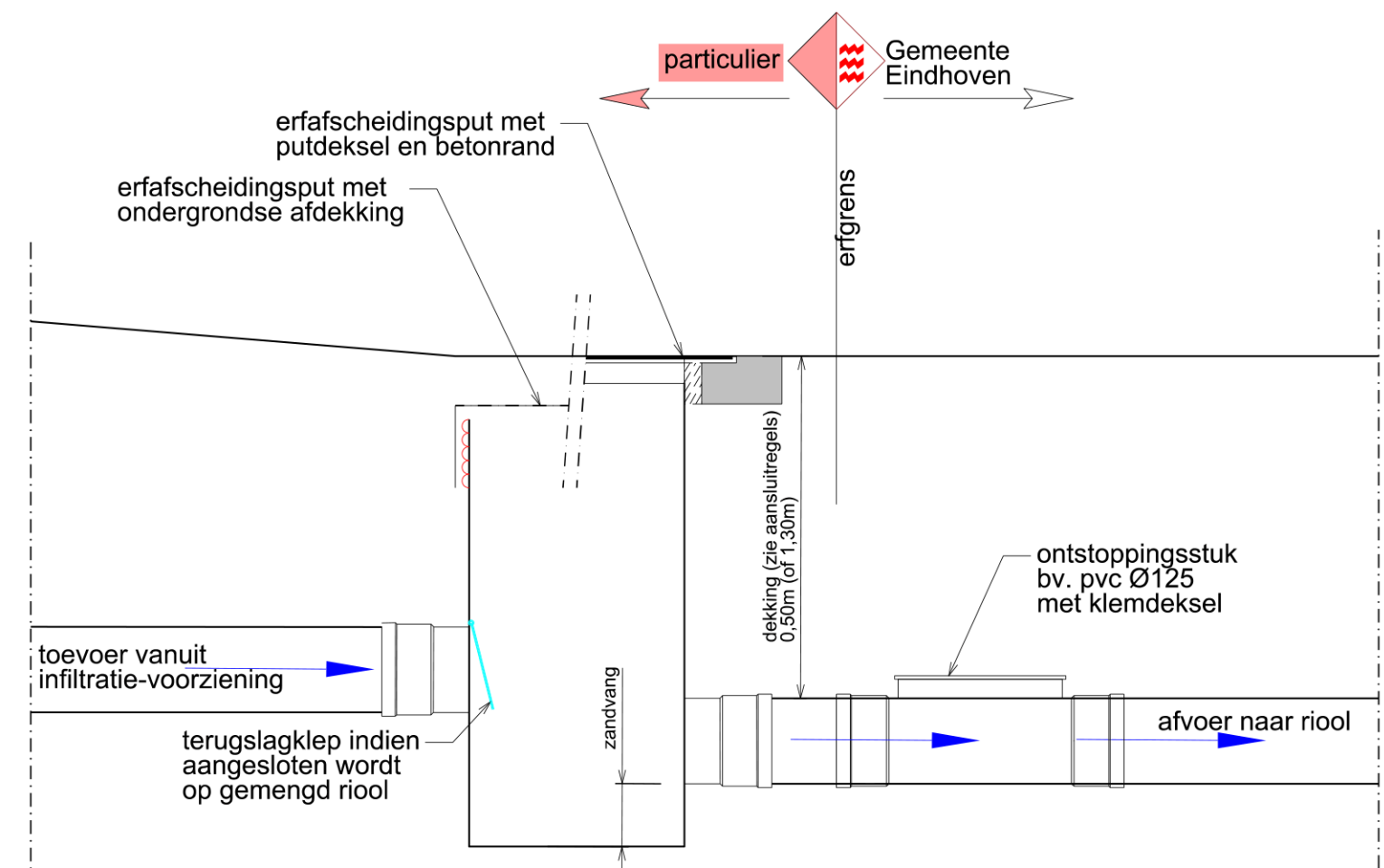


Detail C: principe leegloop m.b.v. pomp

Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:



- Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erf grenzen dan met gemeente



EINDHOVEN

Principedetails aansluiting openbare ruimte / erfgrens (1 pand)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4344,5.5336
Oppervlak plangebied	61000 m²
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	nee
Is een deel van het plangebied na oplevering gemeentelijk openbaar terrein?	ja
Is het bouwwerk 30 m hoog of hoger?	nee
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	nee

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	7250 m²
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	12900 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
(Ongewijzigd) openbaar groen	20550 m²
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	-
Halfverharding of open bestrating	-
(Ongewijzigd) openbare bestrating	20300 m²
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 768,3 m³	

Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	-
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	428 m³
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	189 m³
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	113 stuks
Faunavoorziening	225 stuks
Groene gevel	-
Regenton	100 stuks

Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot -0,3 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.

Aangemaakt op 26-8-2022 / Rekentoolversie 2.2

[Deze planeigenschappen opnieuw invoeren in de rekentool](#)

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

- Situering van groendak (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening
- Dwarsdoorsnede opbouw incl. waterbergend vermogen (liters of mm's water per m²)
- Overloopvoorziening
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer (in liter(s) per seconde)

Bij een bovengrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

Bij een ondergrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Zandvang
- Bladvangers
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

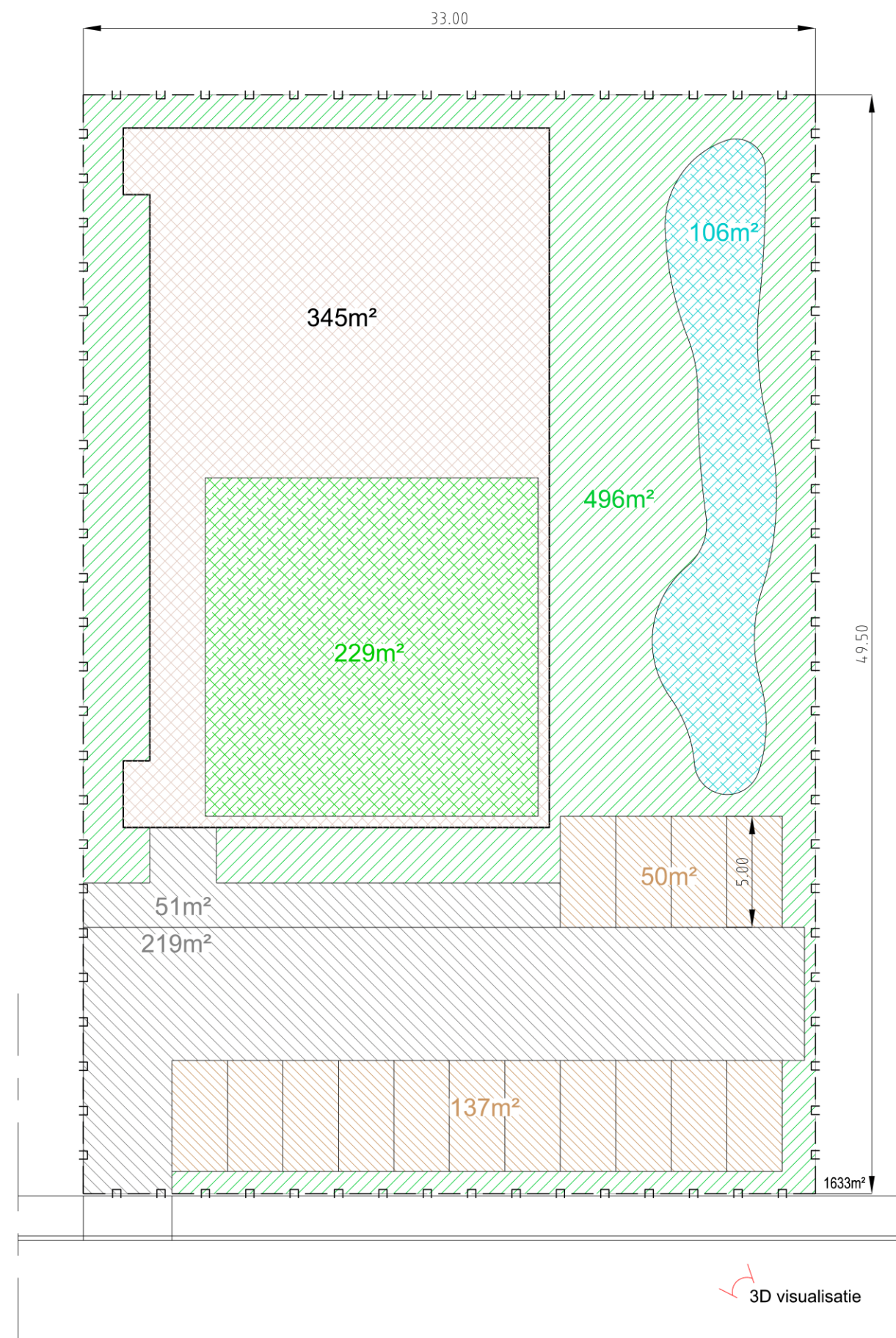
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeirimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaanzicht: plangebied met verdeling oppervlakken

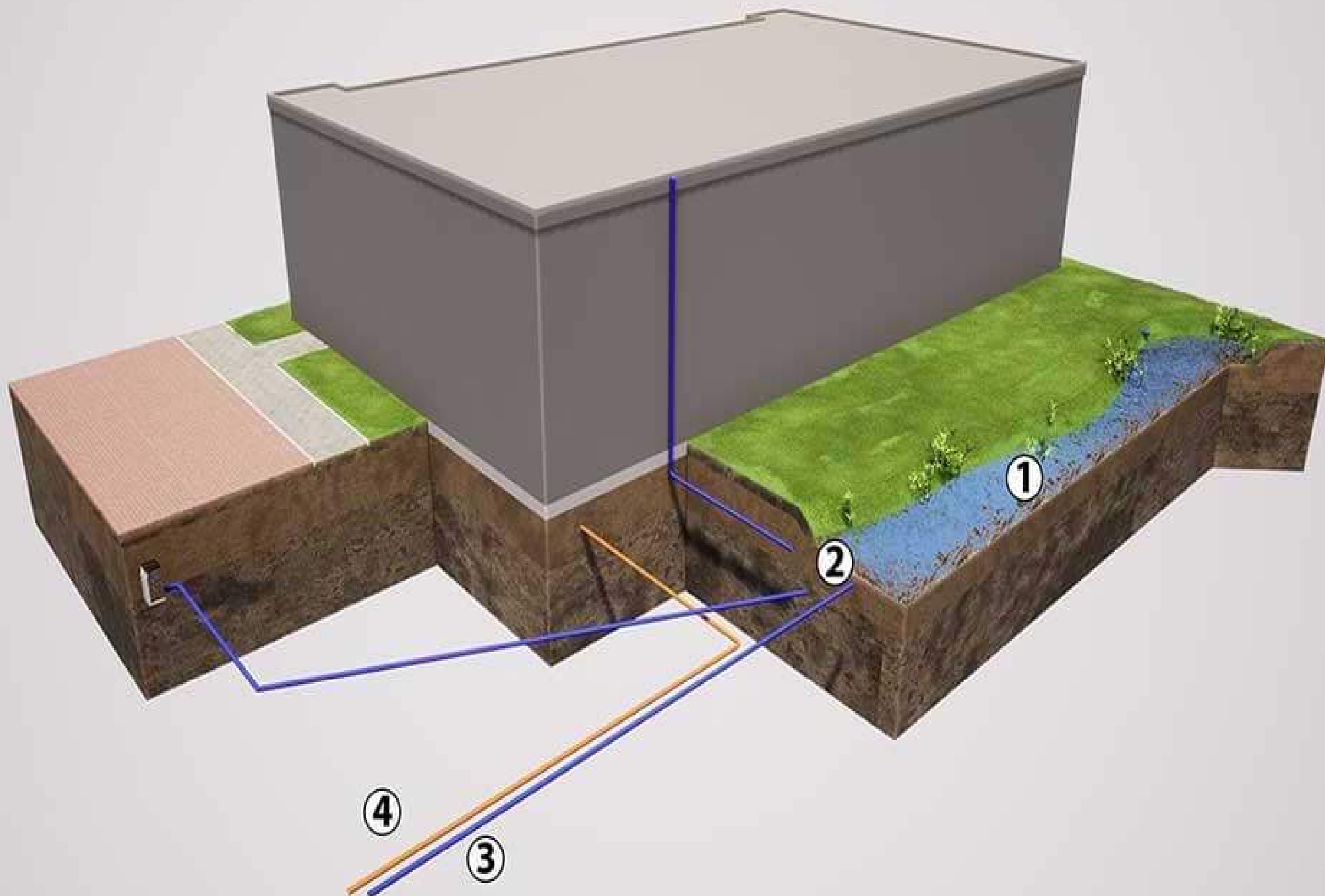
Legenda Oppervlakteverdeling

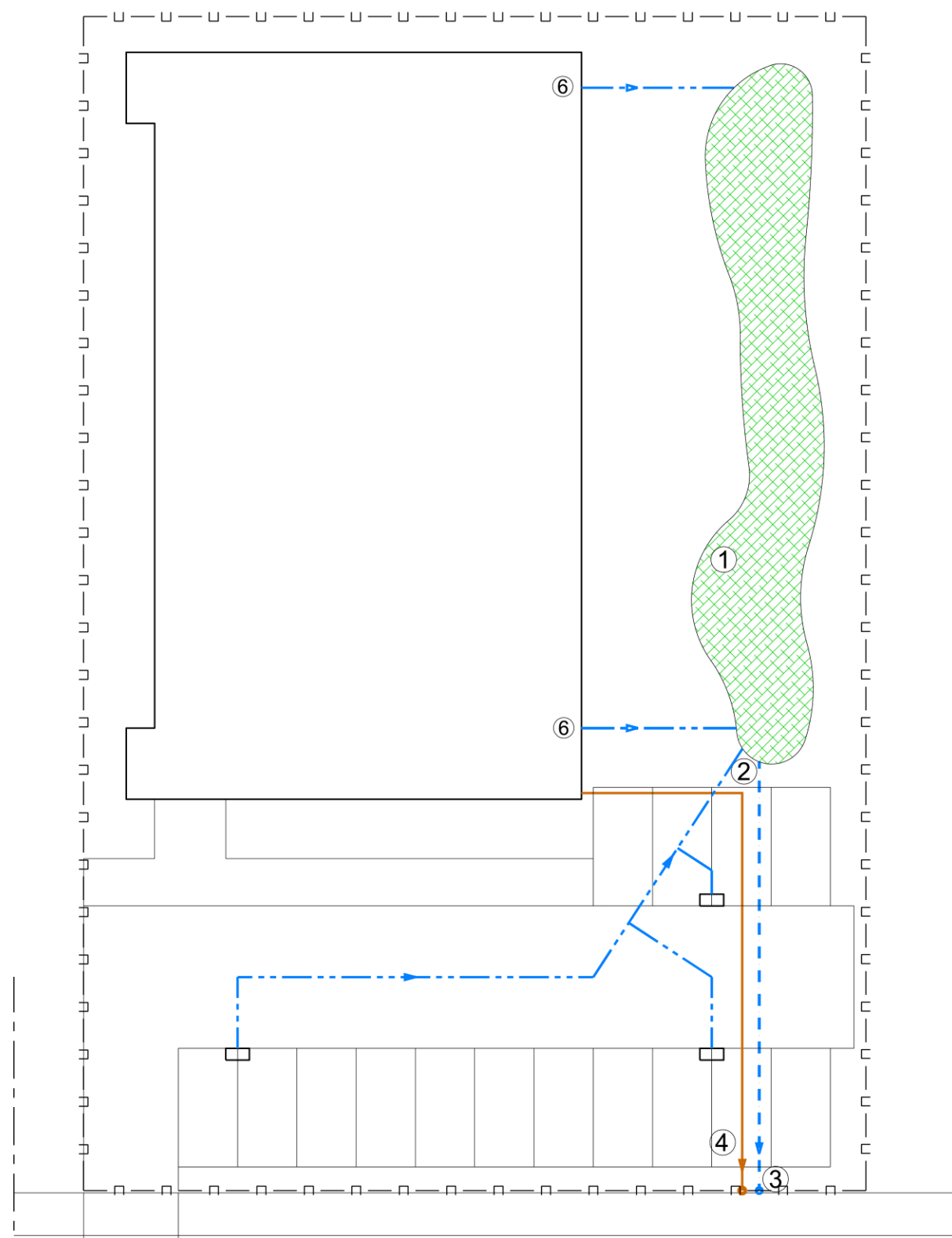
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
DAK	Traditioneel dak		345 m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229 m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Waterdak	.....	m²
GROEN	Nieuw (particulier) groen		496 m²
OVERIG	Water met bergende functie		106 m²
	Gesloten of open bestrating		270 m²
	Halfverharding		187 m²
TOTAAL			1633 m²



EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



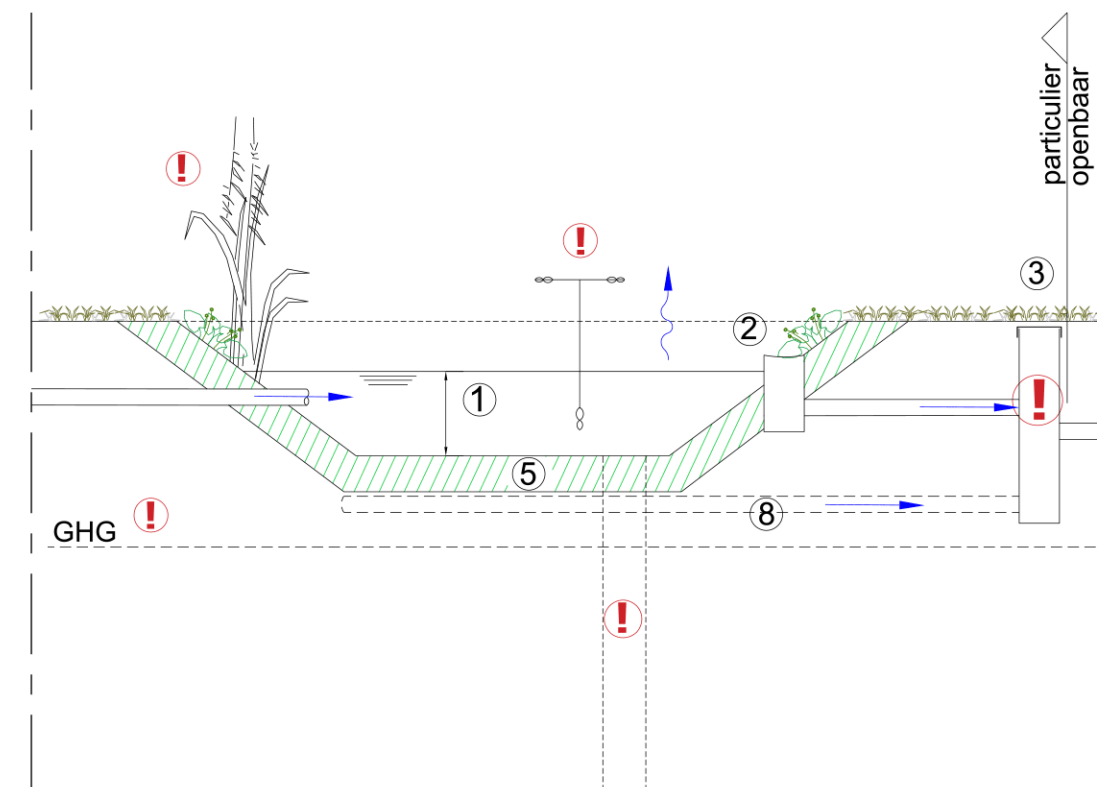


Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

3D visualisatie

Legenda Leidingenplan

- Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- Hemelwaterleiding: aanvoer naar voorziening
- Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Kolk t.b.v. terreinafwatering
- Waterberging op maaiveld



Doorsnede waterbergingsvoorziening op maaiveld en afvoer tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging op maaiveld (boven grondwaterstand) - bergingscapaciteit (m3) en diepte waterberging (m)
- ② Overloopvoorziening (bijv. slokop) - zie principedetail overloop en leegloop wadi (volgende pagina)
- ③ Aansluiting overloop- cq. leegloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ⑤ Grondverbetering (materiaal en dikte) en geotextiel (type)
- ⑥ Dakafvoer voorzien van bladvanger
- ⑧ Vertraagde leegloop (binnen 10 tot 72 uur dient voorziening weer volledig beschikbaar te zijn)
- zie *principedetails A, B & C, vertraagde afvoer*
(Bij K-waarden lager dan 0,5 meter per dag is een vertraagde leegloop verplicht)

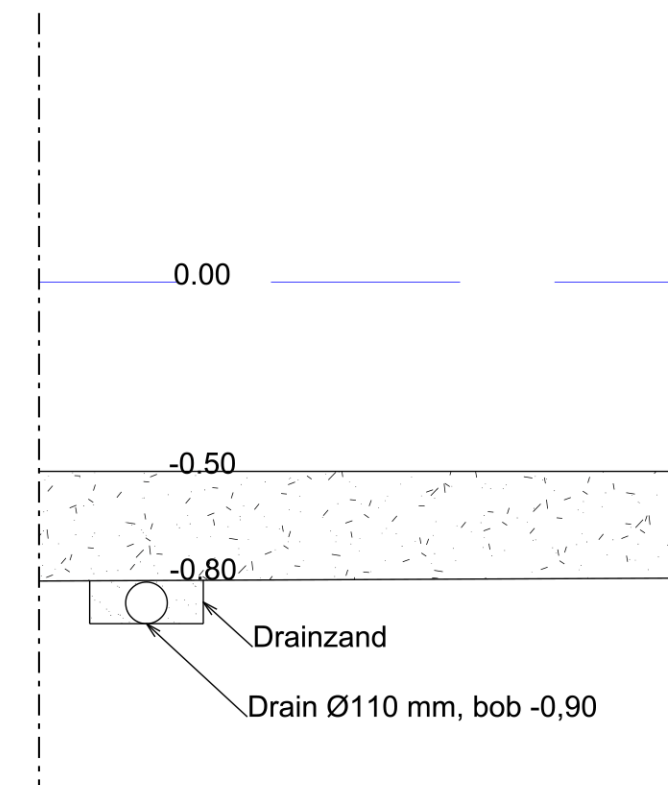
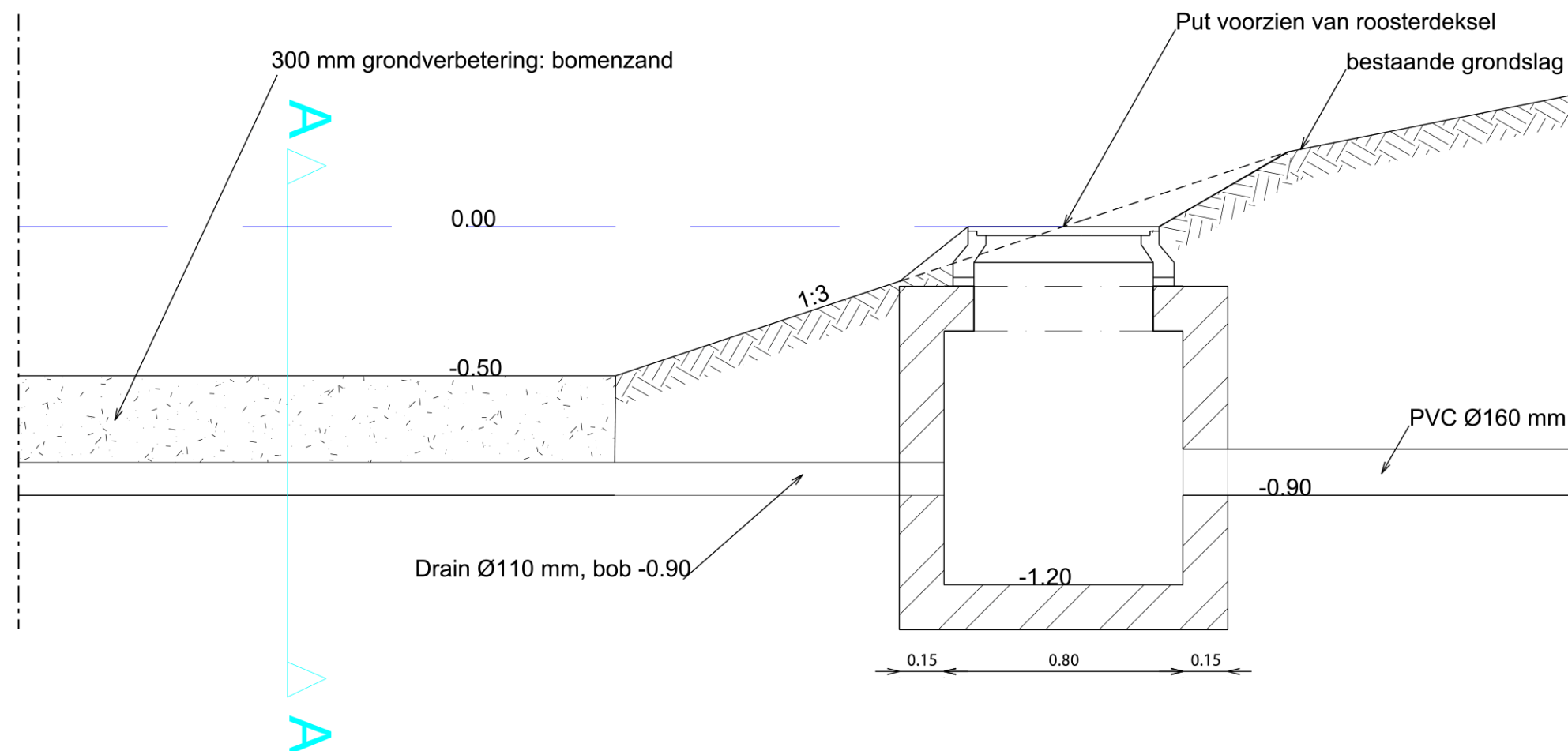
Tips: - LET OP: check aansluithoogte gemeentelijk riool

- ❗ - Check de grondwaterstand van peilbuizen in de buurt via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Bepaal waterdoorlatendheid d.m.v. professioneel onderzoek
- Maak het infiltrerend oppervlak zo groot mogelijk
- Toepassen van zand- of grindpaal o.b.v. professioneel onderzoek
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas ontlastput toe in dakafvoerleiding
- Neem maatregelen tegen verstopping van de vertraagde leegloop
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten



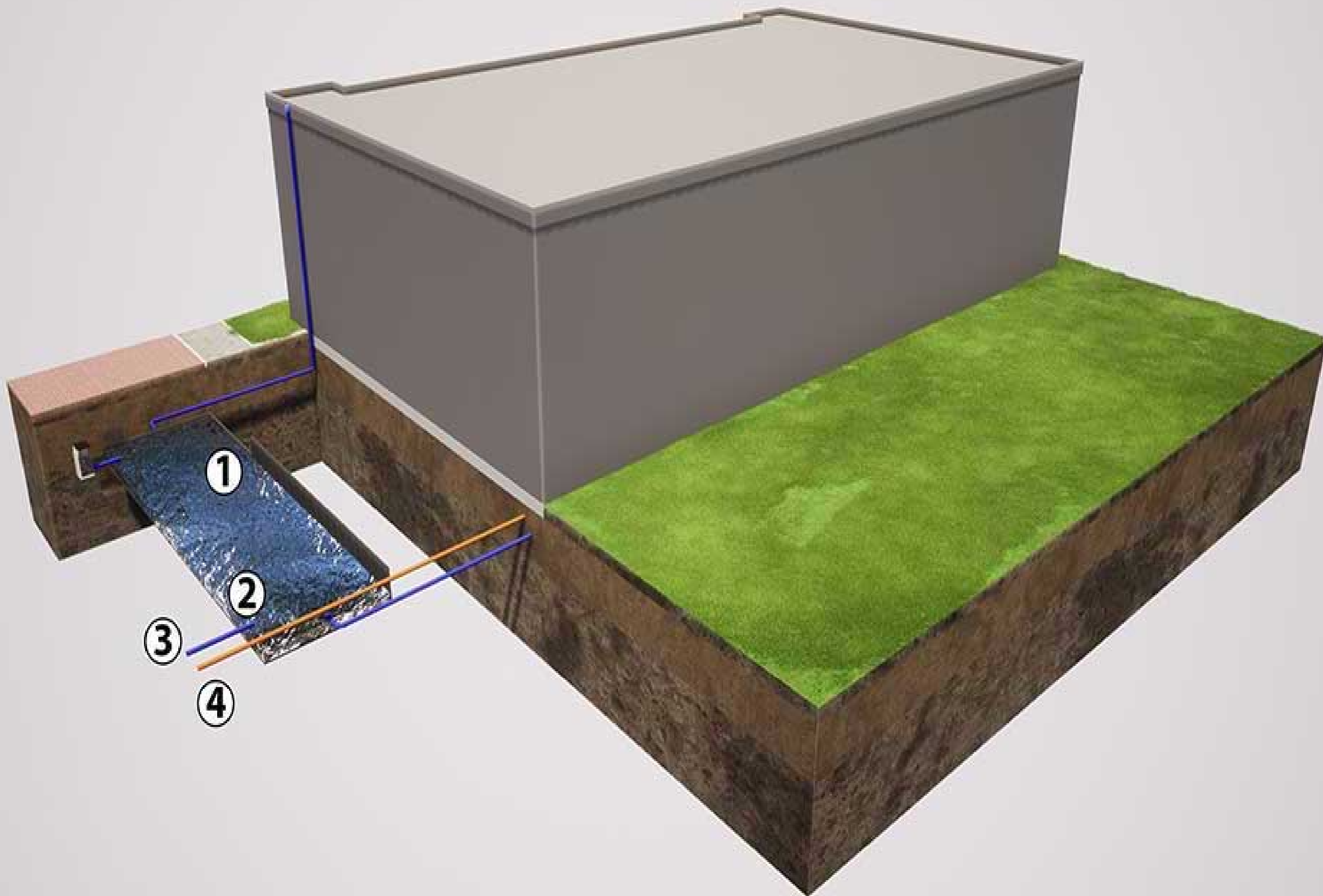
EINDHOVEN

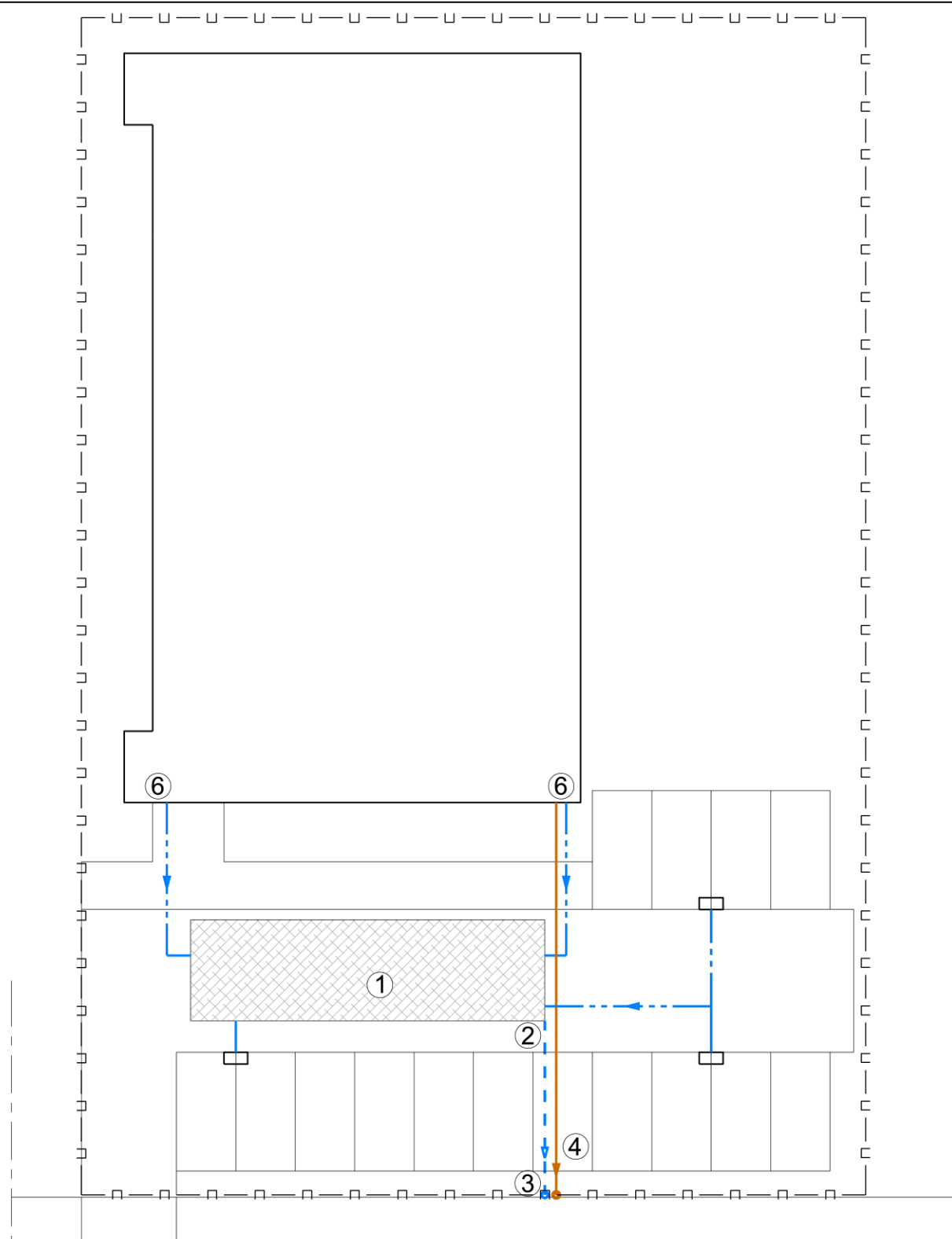
Leidingenplan plangebied met waterberging op maaiveld (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Doorsnede A-A

Principedetail: overloop en leegloop wadi



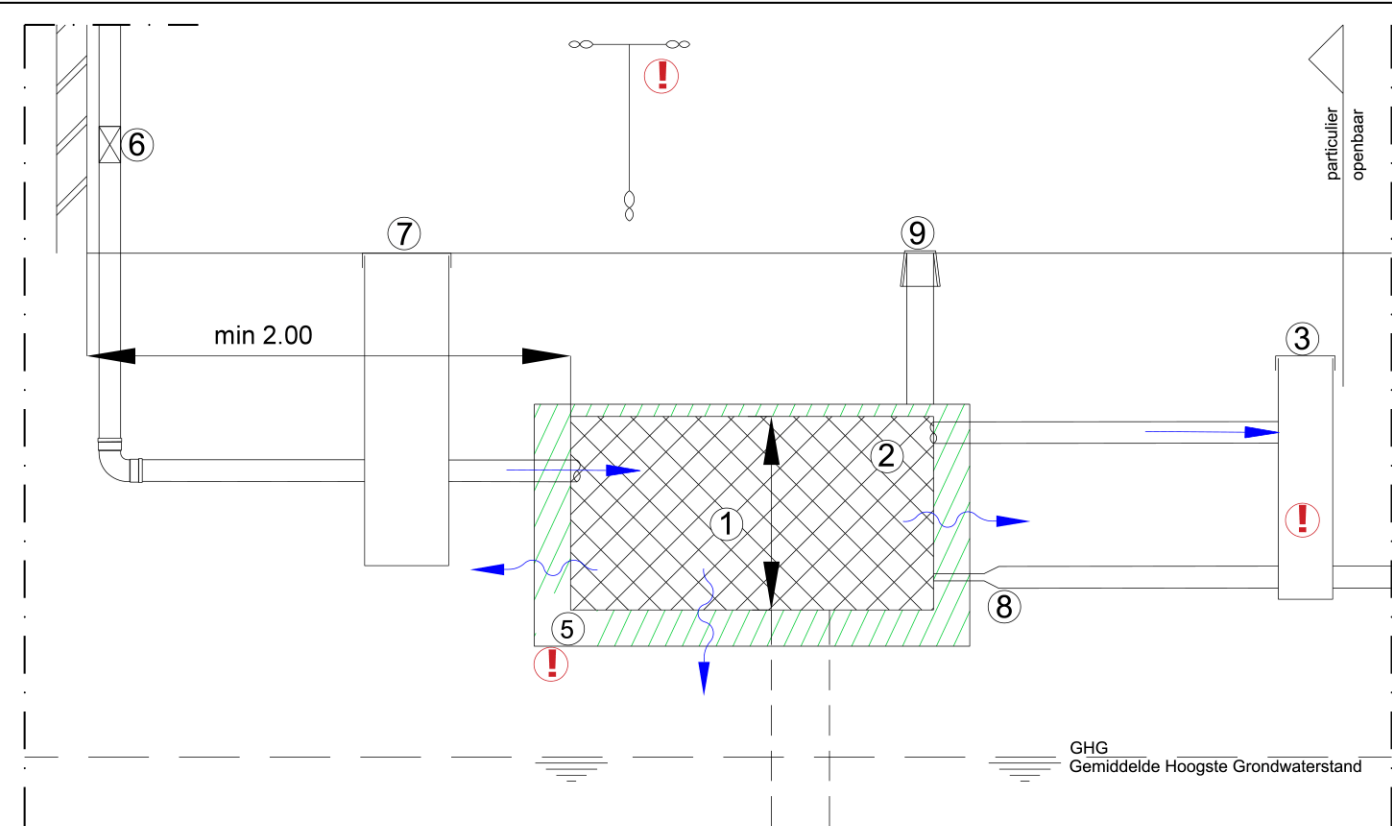


Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

3D visualisatie

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebauwing
- Verhardingen
- — — Hemelwaterleiding: aanvoer naar voorziening
- — — Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- — — Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Kolk t.b.v. terreinafwatering
- Waterberging in ondergrondse voorziening



Principe doorsnede ondergrondse waterbergingsvoorziening

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

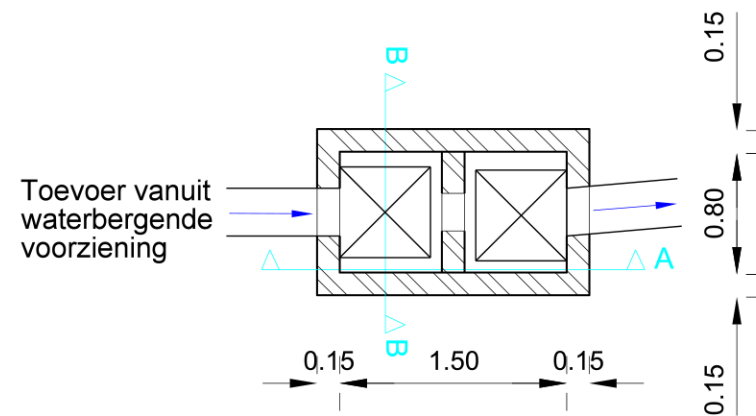
- ① Waterberging in ondergrondse voorziening boven grondwaterstand (GHG) - oppervlakte m² - bergingscapaciteit (m³) en diepteligging bodem (m)
- ② Overloopvoorziening principe details vertraagde afvoer op volgende pagina
- ③ Aansluiting overloop- cq. leegloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ⑤ Grondverbetering (materiaal en dikte) en geotextiel (type: non woven met O90 waarde van >600)
- ⑥ Dakafvoer voorzien van bladvanger
- ⑦ Zandvangput
- ⑧ Vertraagde leegloop (binnen 10 tot 72 uur dient voorziening weer volledig beschikbaar te zijn) - zie principedetails A, B & C, vertraagde afvoer (Bij K-waarden lager dan 0,5 meter per dag is een vertraagde leegloop verplicht)
- ⑨ Ontluchting voorziening

! Tips:

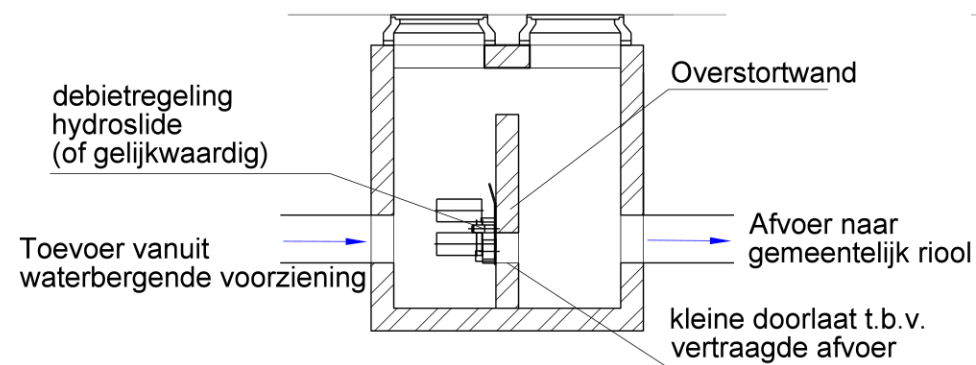
- LET OP: check aansluit hoogte gemeentelijk riool
- Check de grondwaterstand van peilbuizen in de buurt via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Bepaal waterdoorlatendheid d.m.v. professioneel onderzoek
- Maak het infiltrerend oppervlak zo groot mogelijk
- Breng de voorziening zo hoog mogelijk aan
- Toepassen van zand- of grindpaal o.b.v. professioneel onderzoek
- Pas ontlustput toe in dakafvoerleiding
- Neem maatregelen tegen verstopping van de vertraagde leegloop
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.



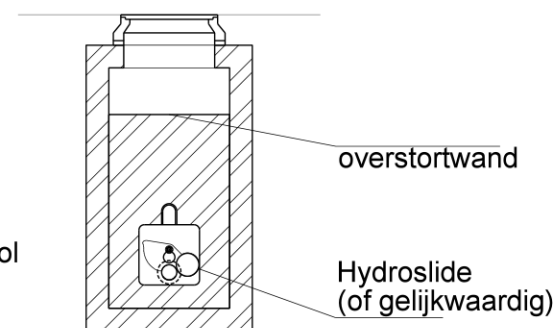
Leidingenplan met ondergrondse waterbergingsvoorziening (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Bovenaanzicht

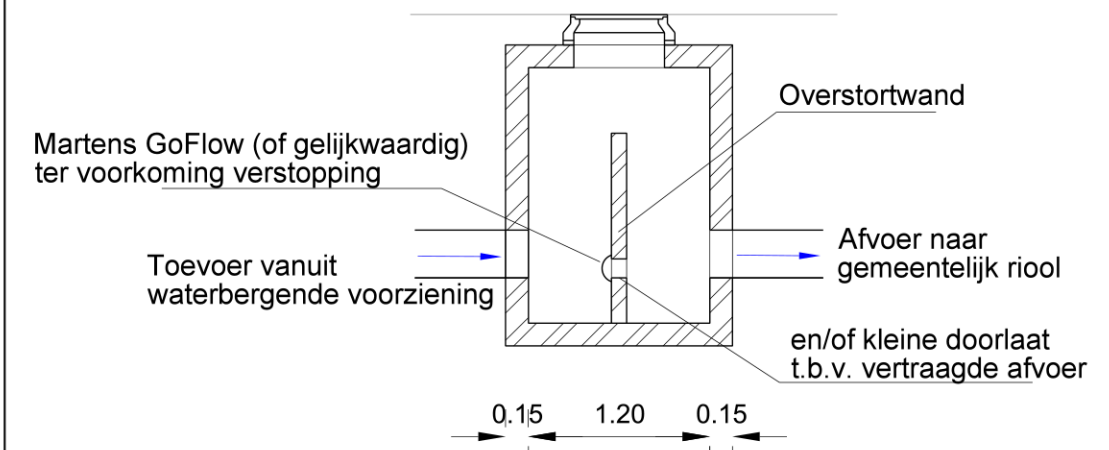


Doorsnede A-A

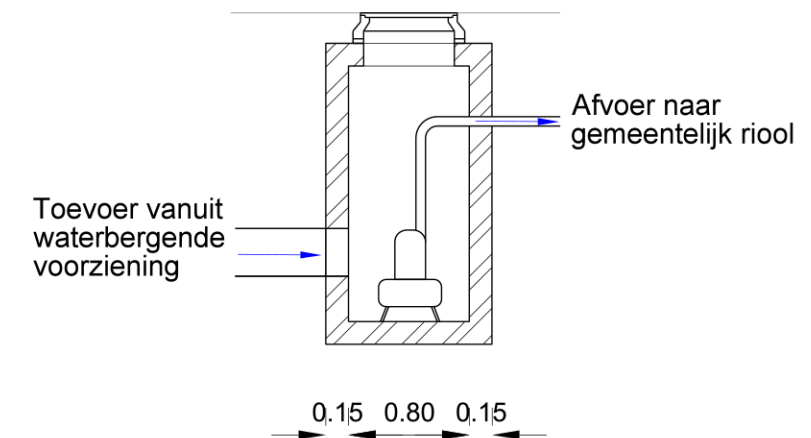


Doorsnede B-B

Detail A: principe overloop en leegloop

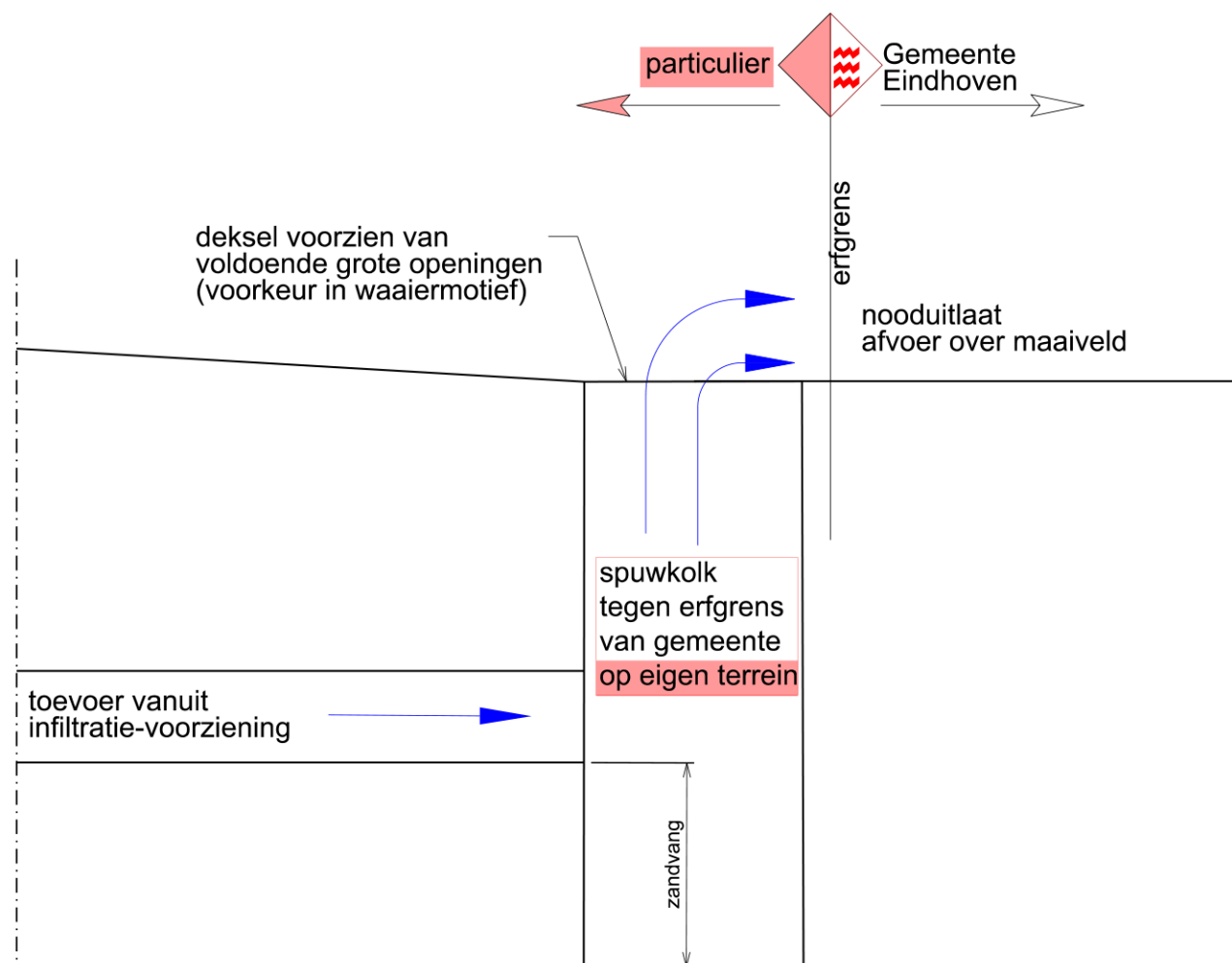


Detail B: principe overloop en leegloop

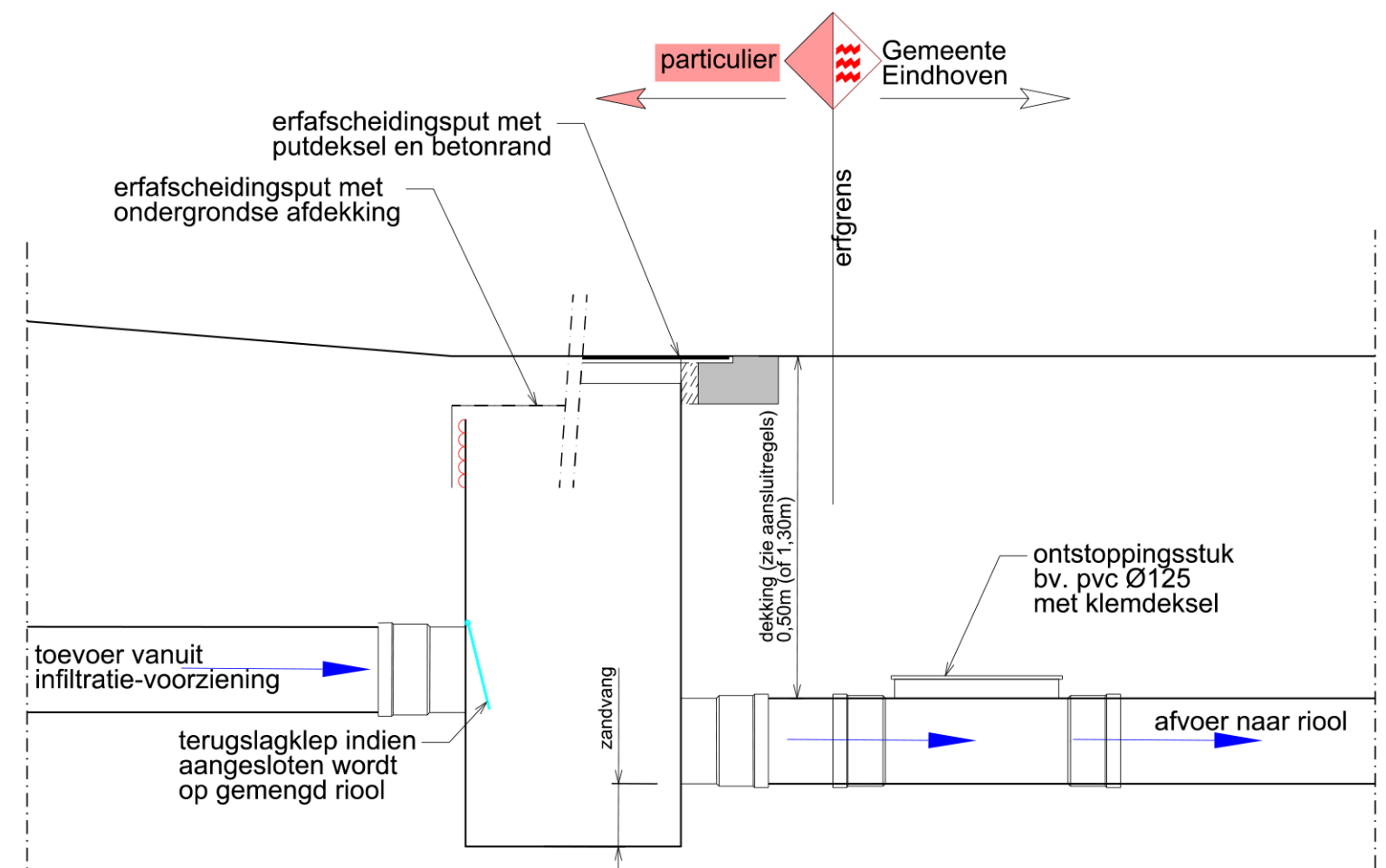


Detail C: principe leegloop m.b.v. pomp

Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:

- ! - Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erf grenzen dan met gemeente

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4344,5.5336
Oppervlak plangebied	61000 m²
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	nee
Is een deel van het plangebied na oplevering gemeentelijk openbaar terrein?	ja
Is het bouwwerk 30 m hoog of hoger?	nee
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	nee

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	7250 m²
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	10400 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	2500 m²
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
(Ongewijzigd) openbaar groen	20550 m²
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	-
Halfverharding of open bestrating	-
(Ongewijzigd) openbare bestrating	20300 m²
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 578,9 m³	

Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	-
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	428 m³
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	-
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	113 stuks
Faunavoorziening	225 stuks
Groene gevel	-
Regenton	100 stuks

Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot -0,6 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.

Aangemaakt op 26-8-2022 / Rekentoolversie 2.2

[Deze planeigenschappen opnieuw invoeren in de rekentool](#)

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

- Situering van groendak (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening
- Dwarsdoorsnede opbouw incl. waterbergend vermogen (liters of mm's water per m²)
- Overloopvoorziening
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer (in liter(s) per seconde)

Bij een bovengrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

Bij een ondergrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Zandvang
- Bladvangers
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

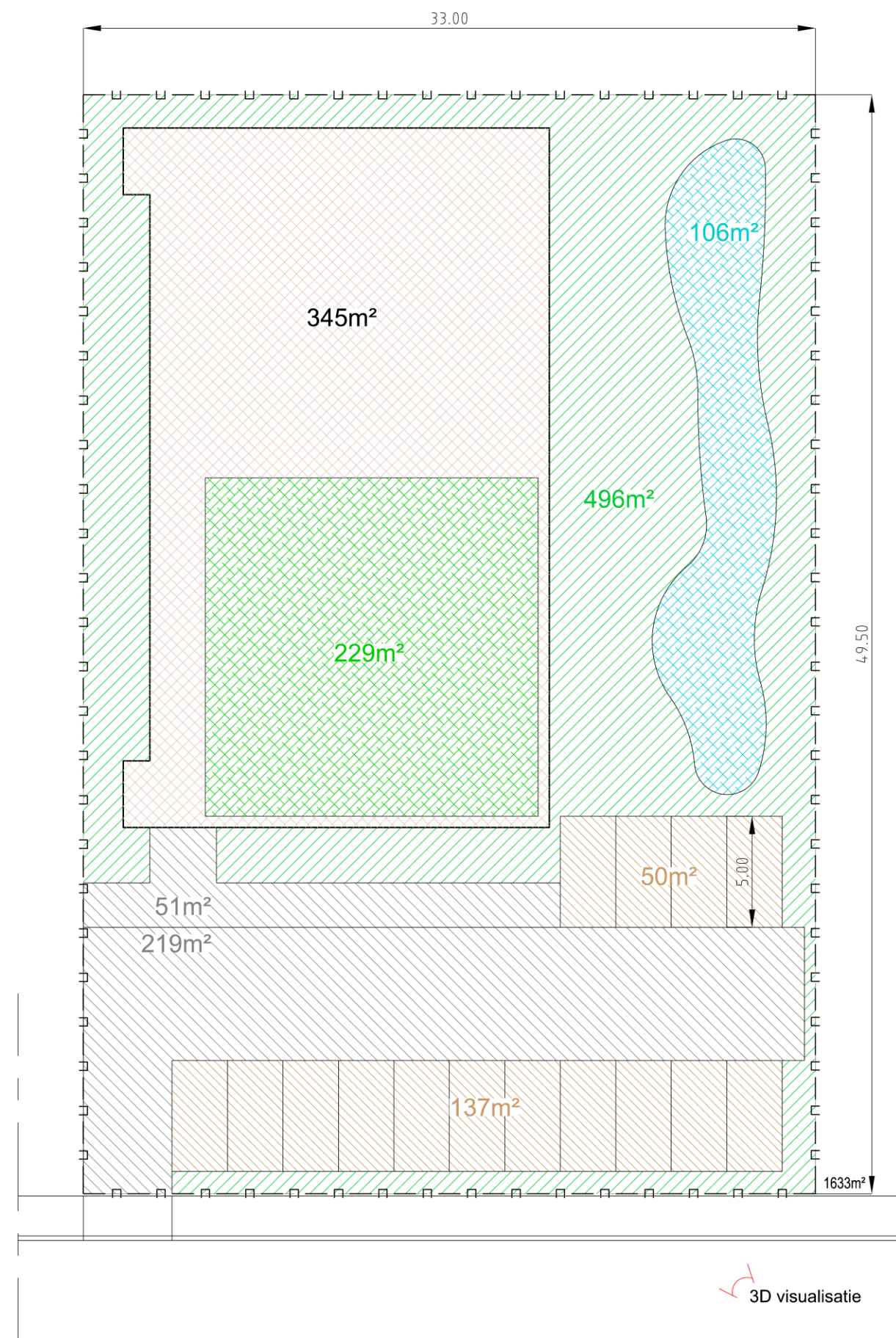
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeirimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

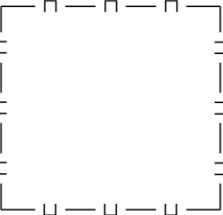
Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaanzicht: plangebied met verdeling oppervlakken

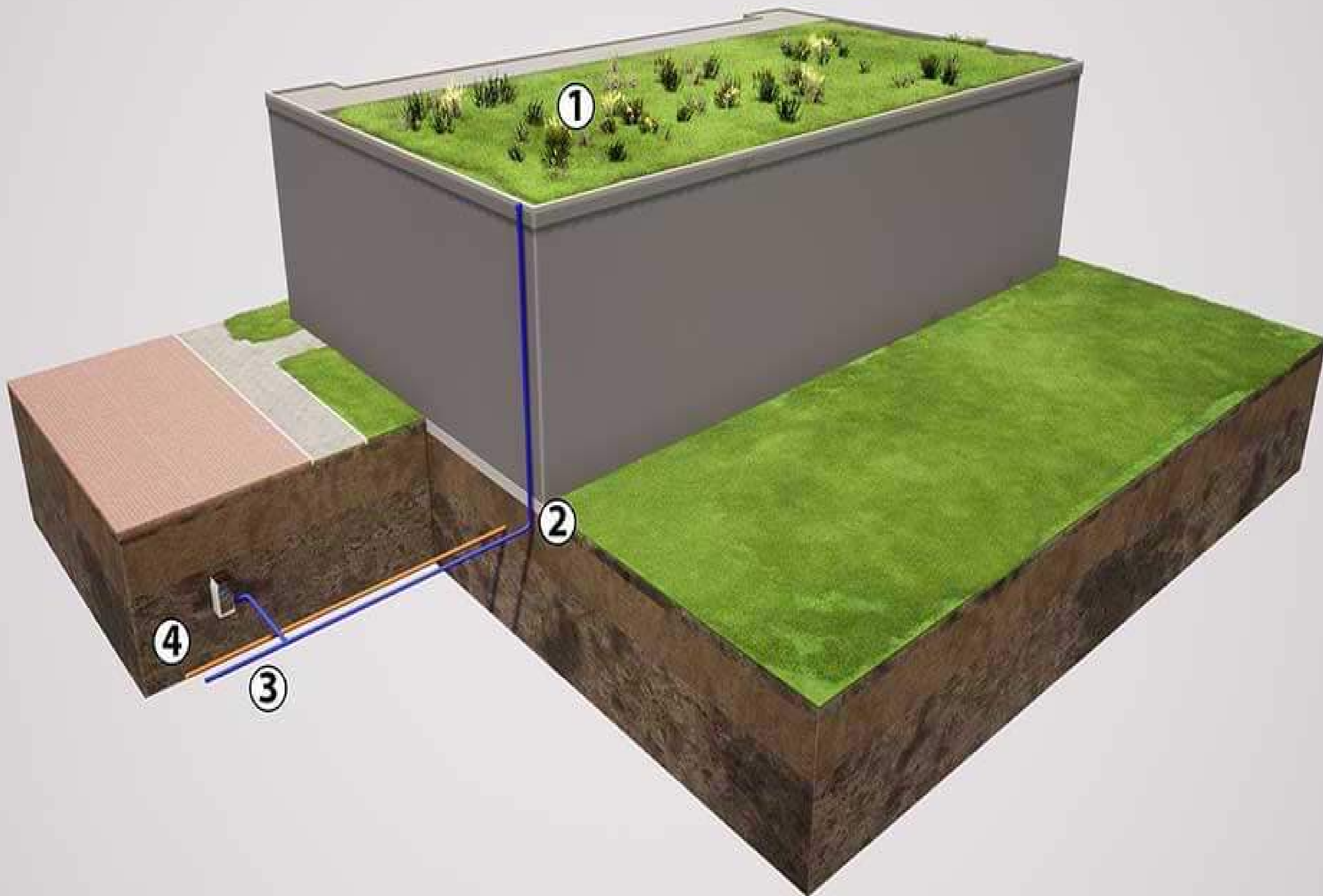
Legenda Oppervlakteverdeling

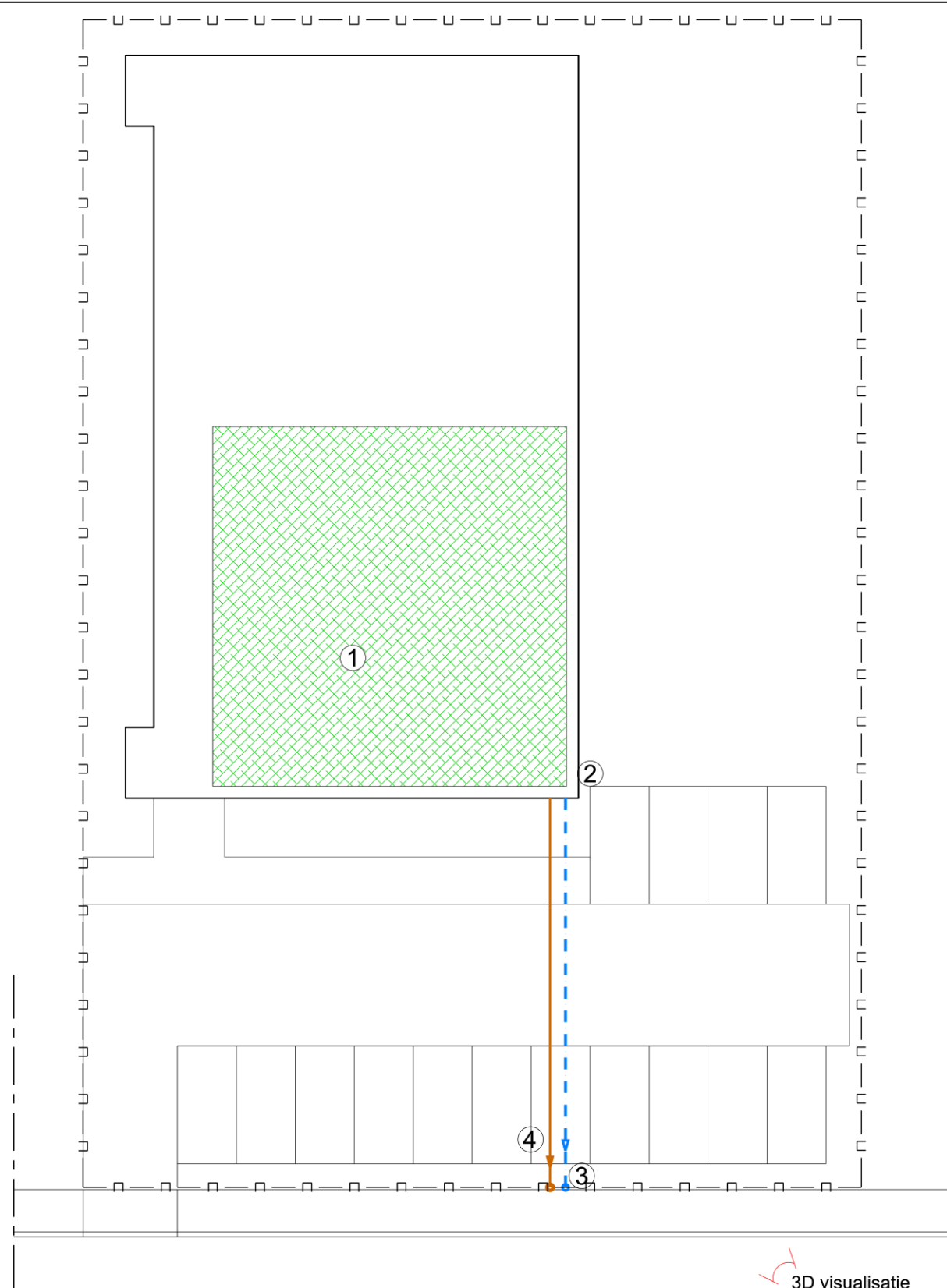
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
DAK	Traditioneel dak		345 m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229 m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Waterdak	.....	m²
GROEN	Nieuw (particulier) groen		496 m²
OVERIG	Water met bergende functie		106 m²
	Gesloten of open bestrating		270 m²
	Halfverharding		187 m²
TOTAAL			1633 m²



EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

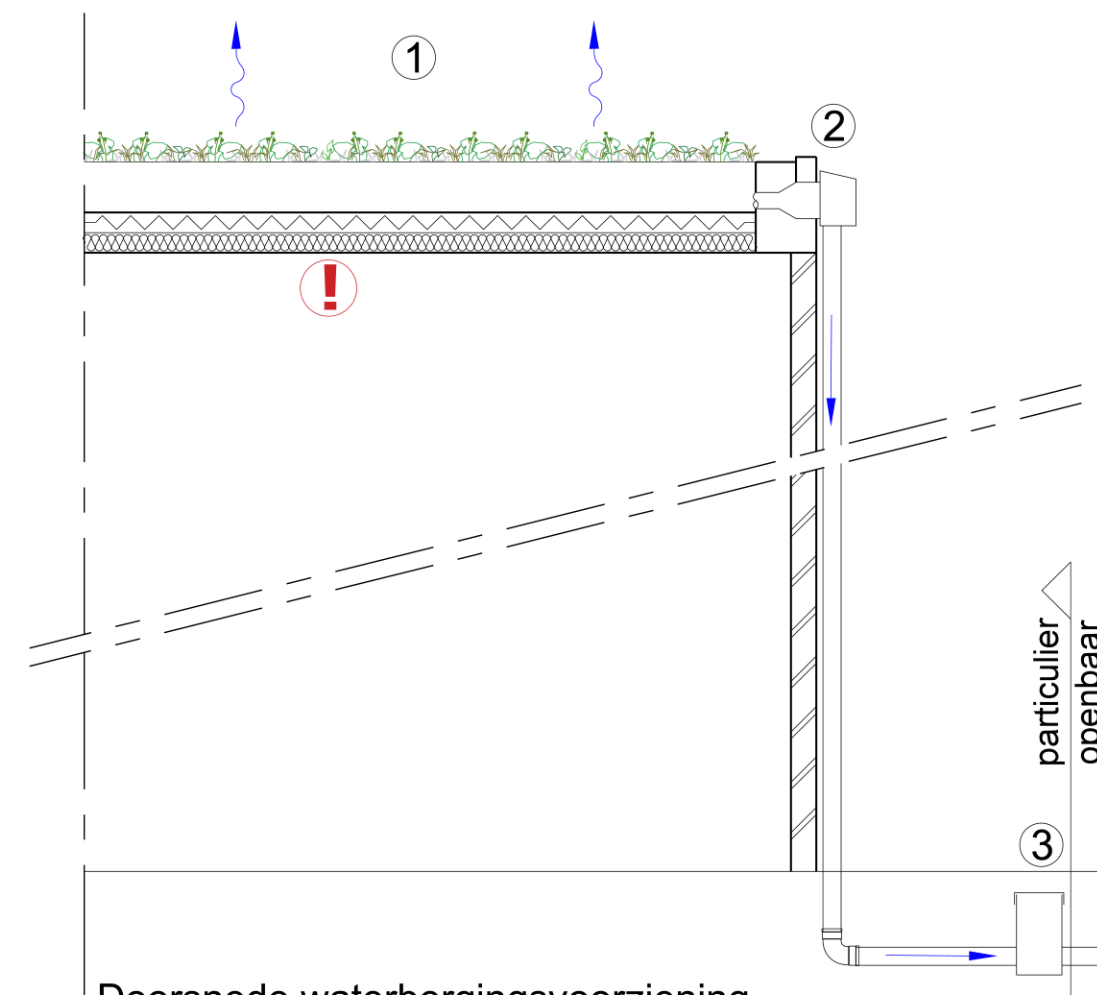




Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- - - - - Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Waterberging door middel van groen dak



Doorsnede waterbergingsvoorziening en afvoer groen dak tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging door middel van groen dak - oppervlakte (m^2), bergingscapaciteit (m^3) en principe detail laagopbouw
- ② Overloop/leegloopvoorziening groen dak - zie principe details groen dak (volgende pagina)
- ③ Aansluiting overloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)

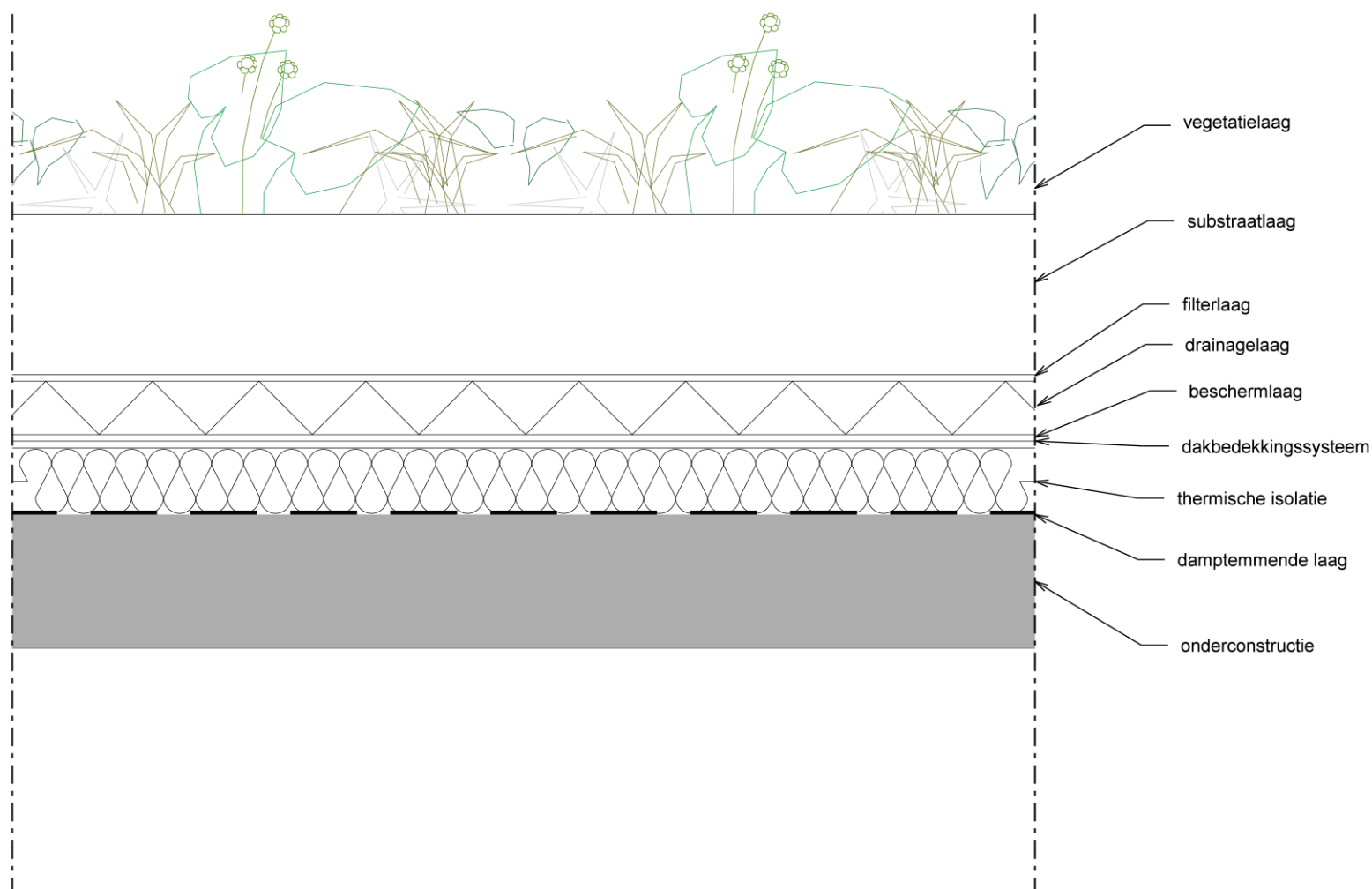
! Tips:

- Zie erop toe dat het groendak ook wordt meegenomen bij de constructieberekening door de constructeur
- Zonnepanelen en een groen dak kunnen prima gecombineerd worden. De panelen geven dan zelfs een hoger rendement
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten
- Groene daken groter of gelijk aan $150 m^2$ dienen hun hemelwaterafvoer te vertragen (zie volgende pagina)

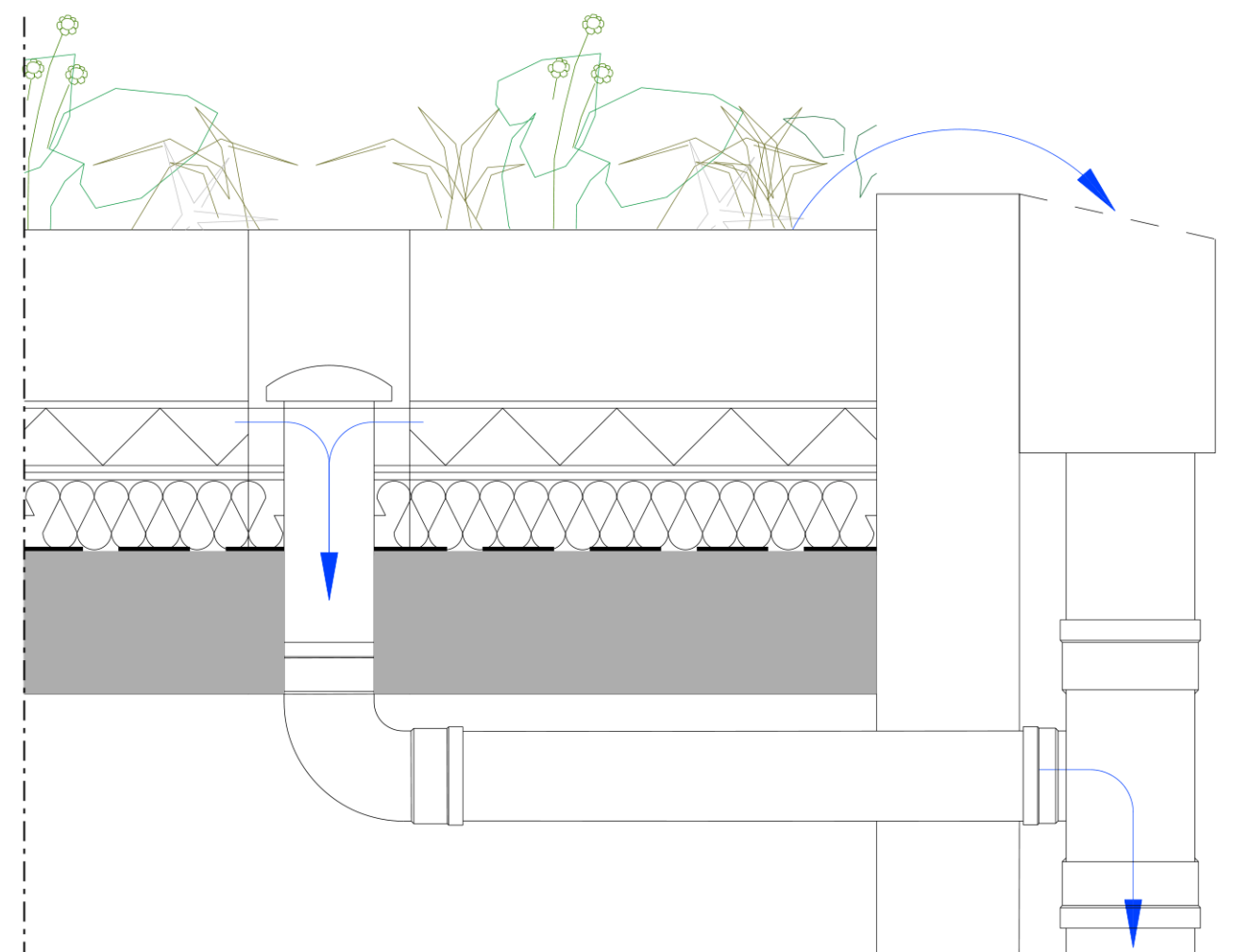


EINDHOVEN

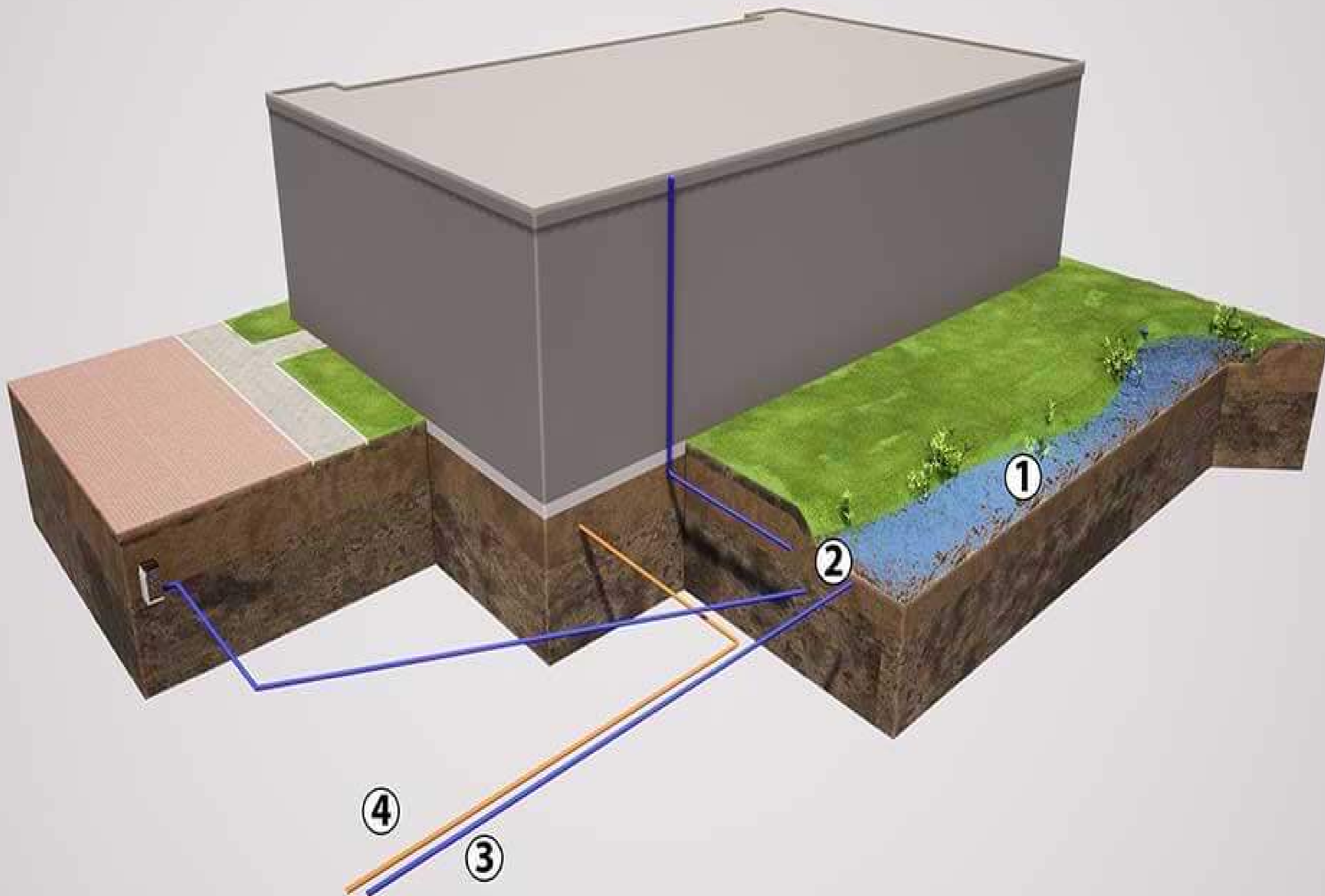
Leidingenplan plangebied met groen dak (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

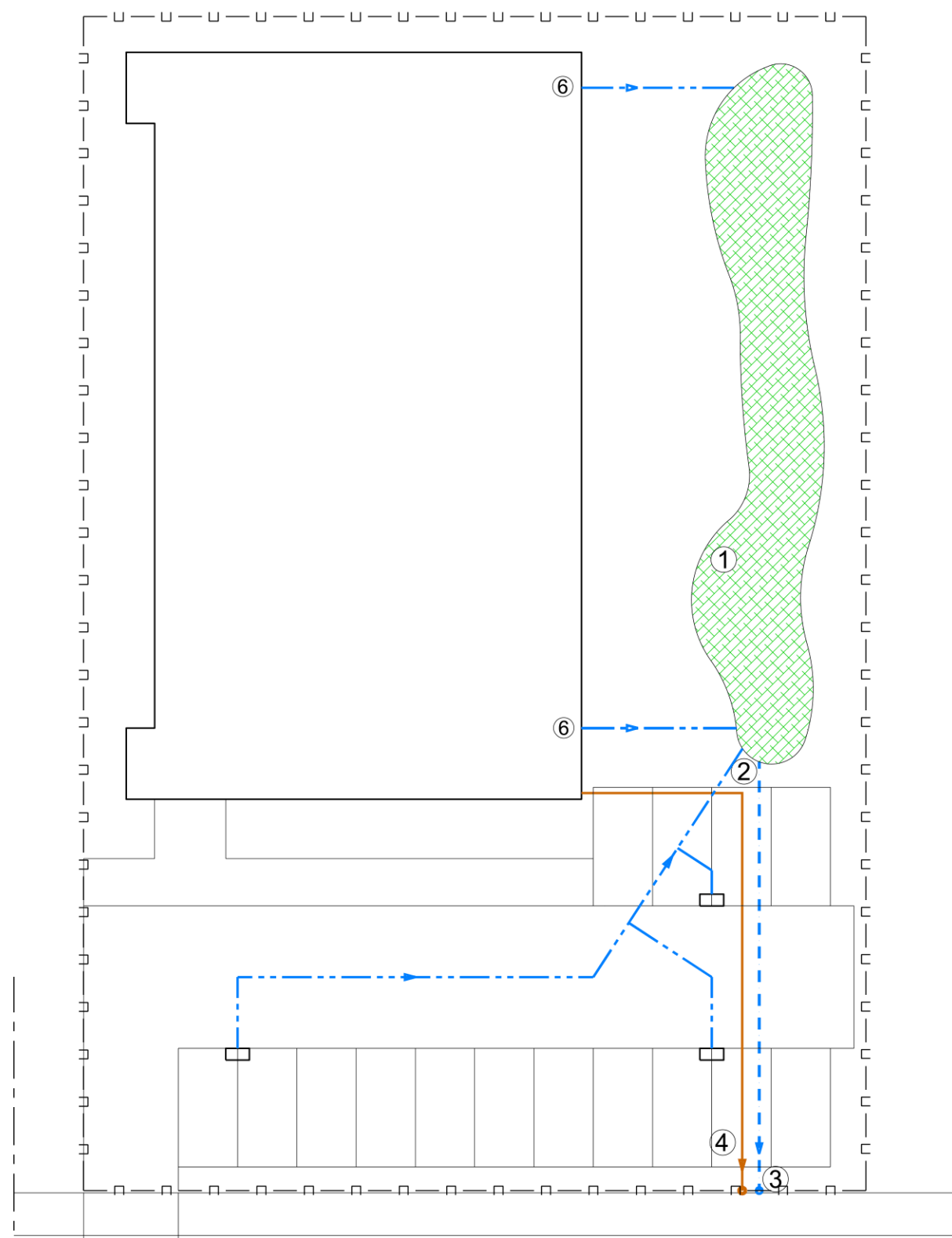


Principedetail: Laagopbouw groen dak



Principedetail: Vertraagde leegloop groen dak
Andere vertragende varianten zijn ook mogelijk



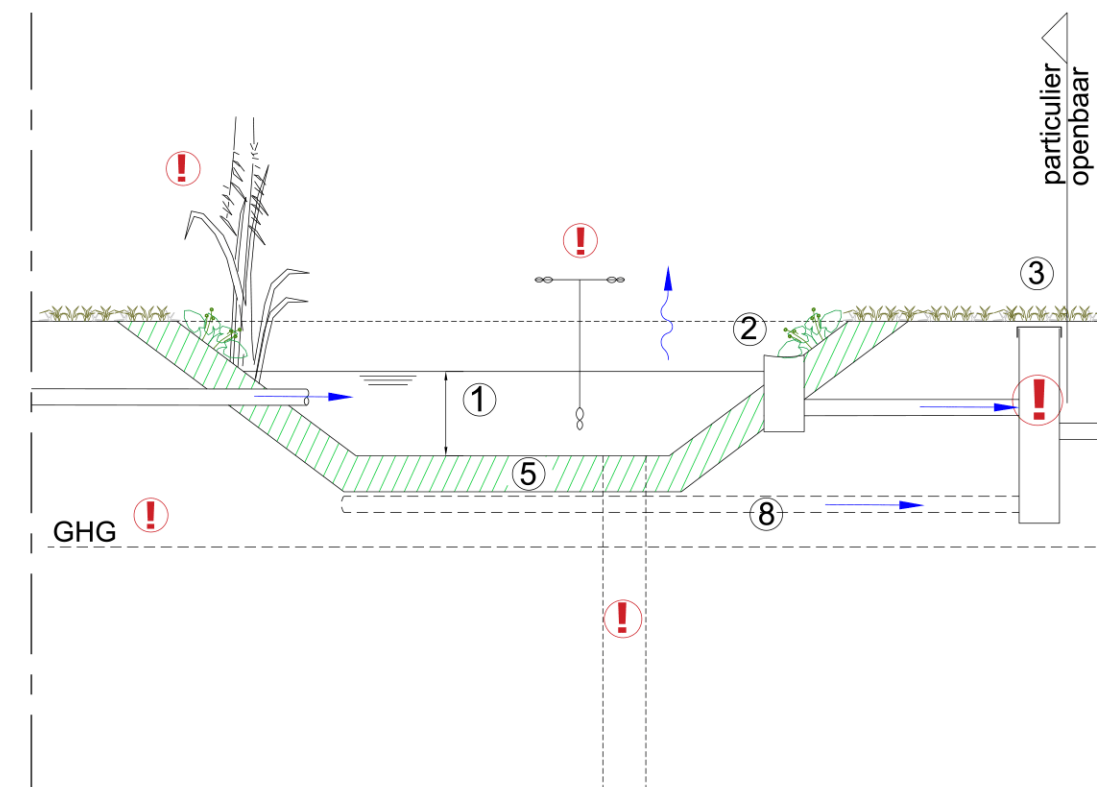


Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

3D visualisatie

Legenda Leidingenplan

- Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- Hemelwaterleiding: aanvoer naar voorziening
- Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Kolk t.b.v. terreinafwatering
- Waterberging op maaiveld



Doorsnede waterbergingsvoorziening op maaiveld en afvoer tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging op maaiveld (boven grondwaterstand) - bergingscapaciteit (m3) en diepte waterberging (m)
- ② Overloopvoorziening (bijv. slokop) - zie principedetail overloop en leegloop wadi (volgende pagina)
- ③ Aansluiting overloop- cq. leegloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ⑤ Grondverbetering (materiaal en dikte) en geotextiel (type)
- ⑥ Dakafvoer voorzien van bladvanger
- ⑧ Vertraagde leegloop (binnen 10 tot 72 uur dient voorziening weer volledig beschikbaar te zijn)
- zie *principedetails A, B & C, vertraagde afvoer*
(Bij K-waarden lager dan 0,5 meter per dag is een vertraagde leegloop verplicht)

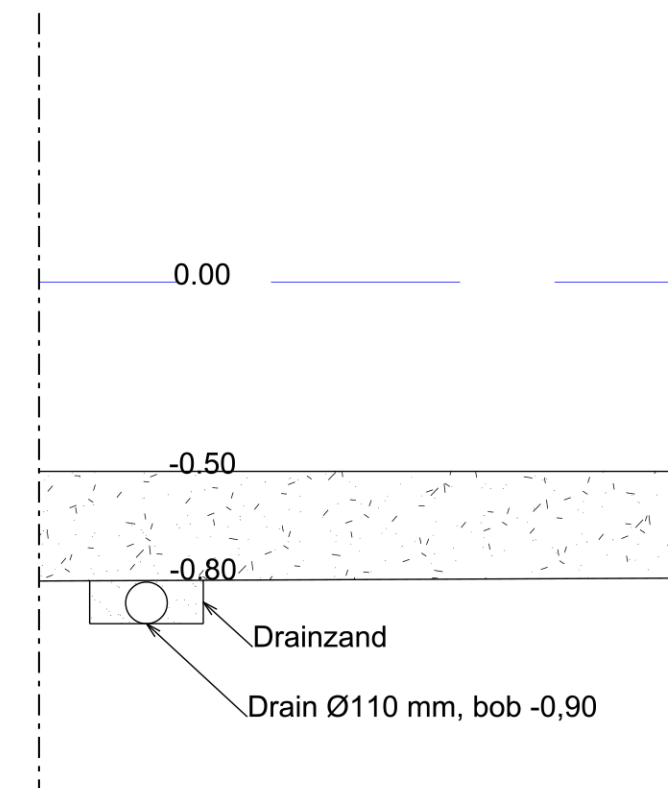
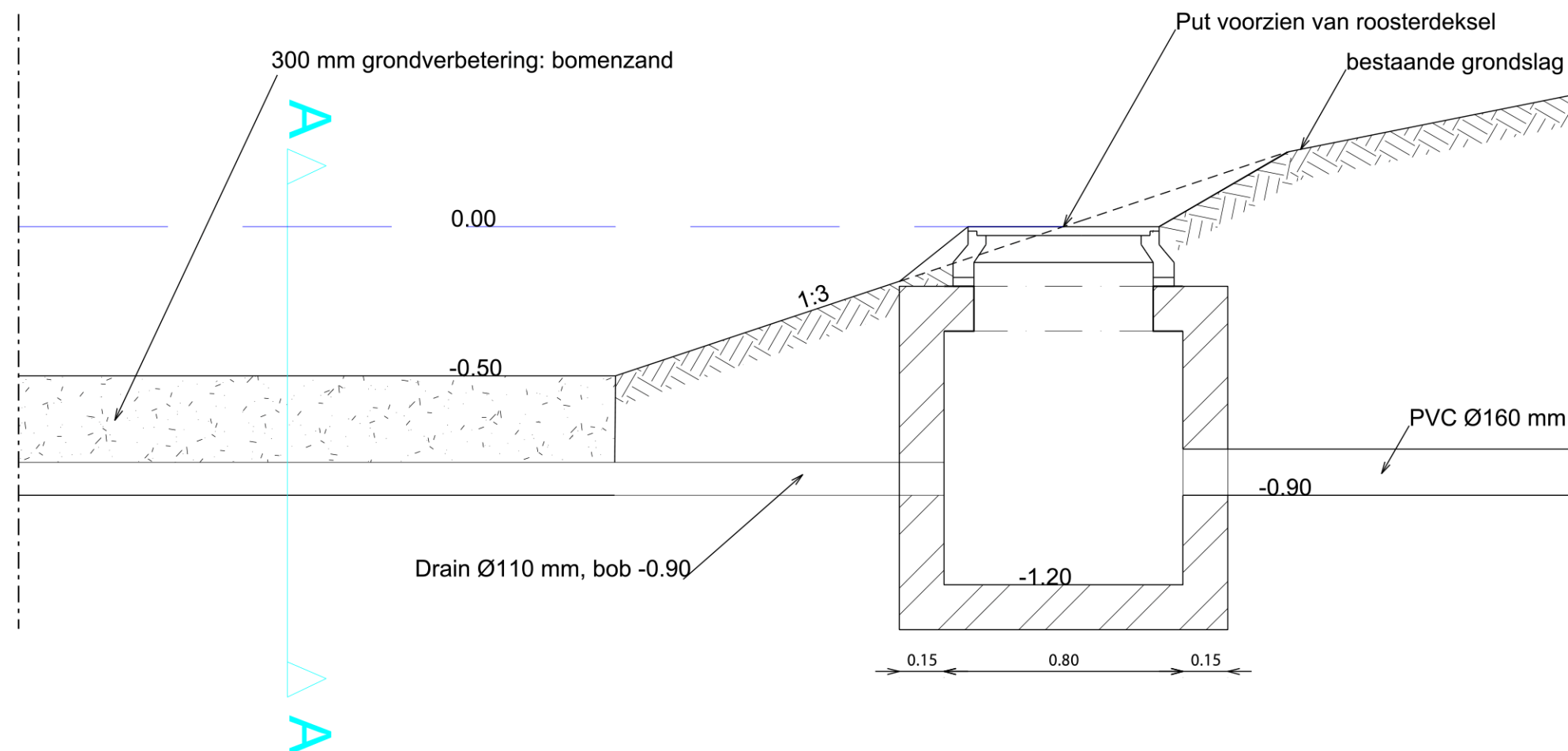
Tips: - LET OP: check aansluithoogte gemeentelijk riool

- ❗ - Check de grondwaterstand van peilbuizen in de buurt via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Bepaal waterdoorlatendheid d.m.v. professioneel onderzoek
- Maak het infiltrerend oppervlak zo groot mogelijk
- Toepassen van zand- of grindpaal o.b.v. professioneel onderzoek
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas ontlastput toe in dakafvoerleiding
- Neem maatregelen tegen verstopping van de vertraagde leegloop
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten



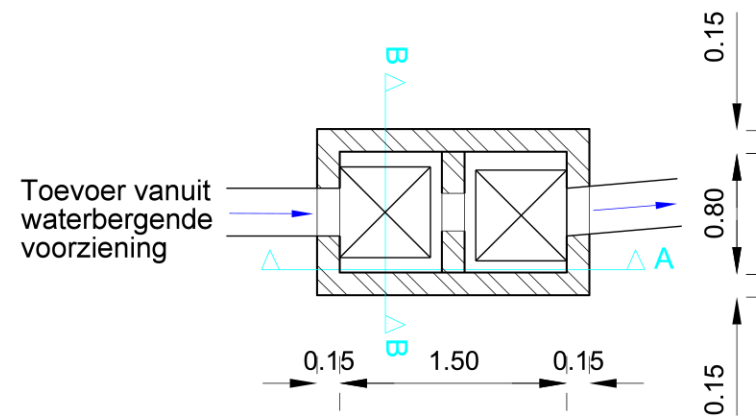
EINDHOVEN

Leidingenplan plangebied met waterberging op maaiveld (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

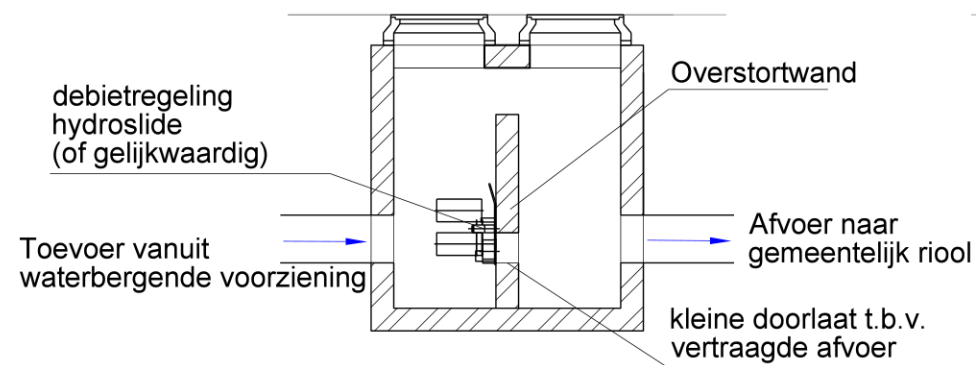


Doorsnede A-A

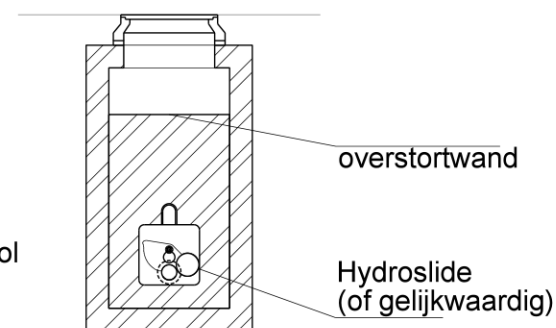
Principedetail: overloop en leegloop wadi



Bovenaanzicht

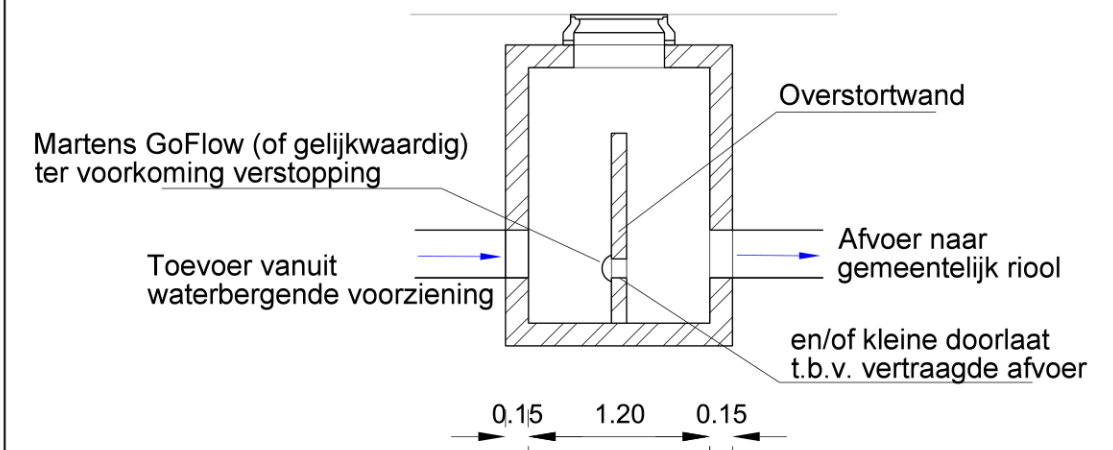


Doorsnede A-A

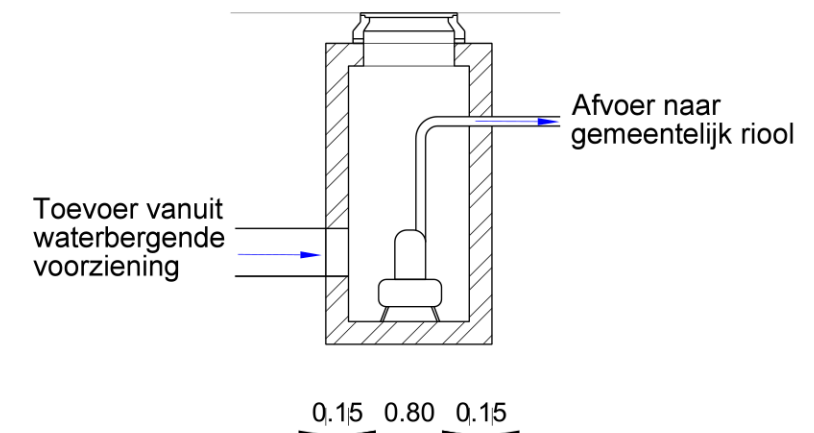


Doorsnede B-B

Detail A: principe overloop en leegloop

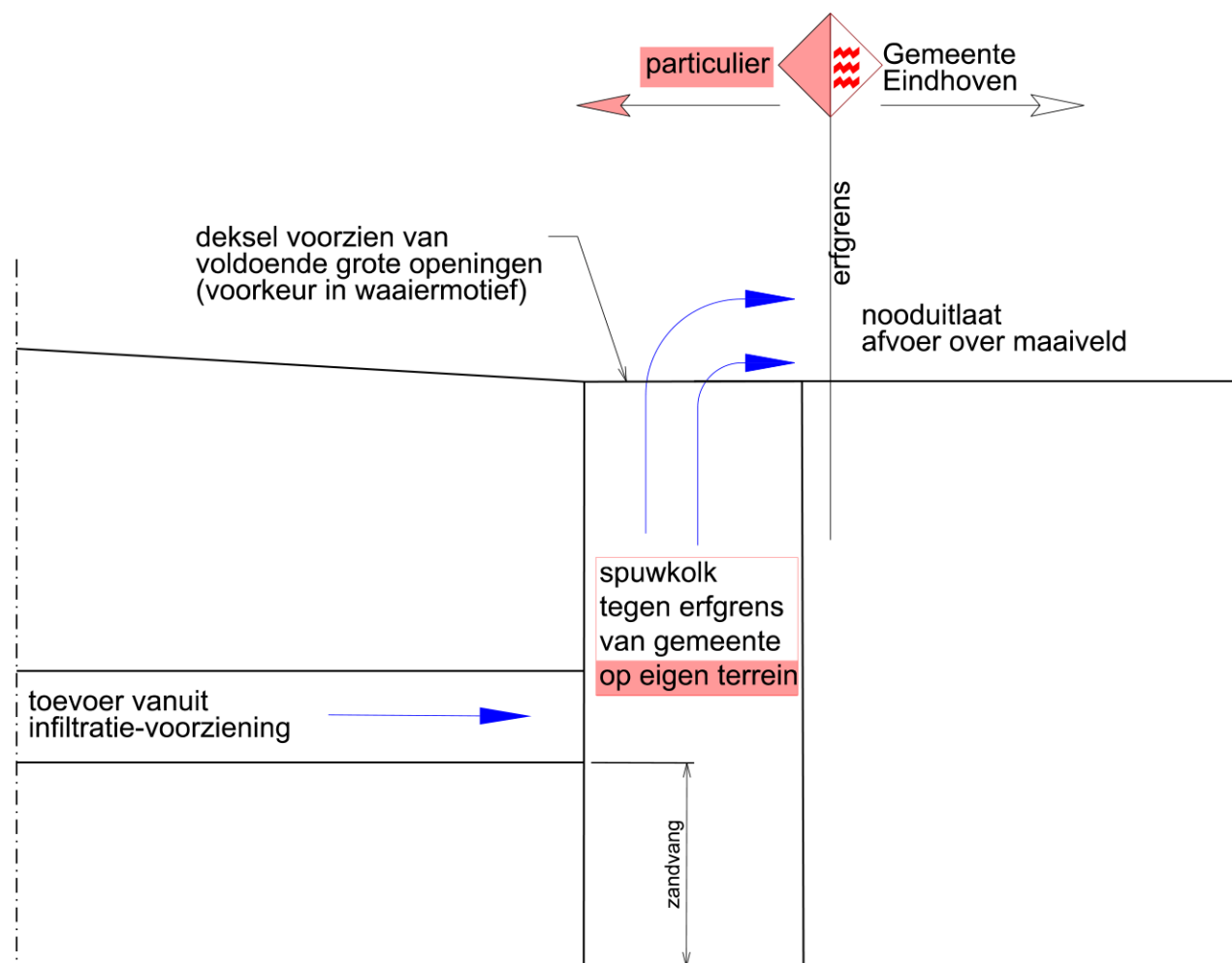


Detail B: principe overloop en leegloop

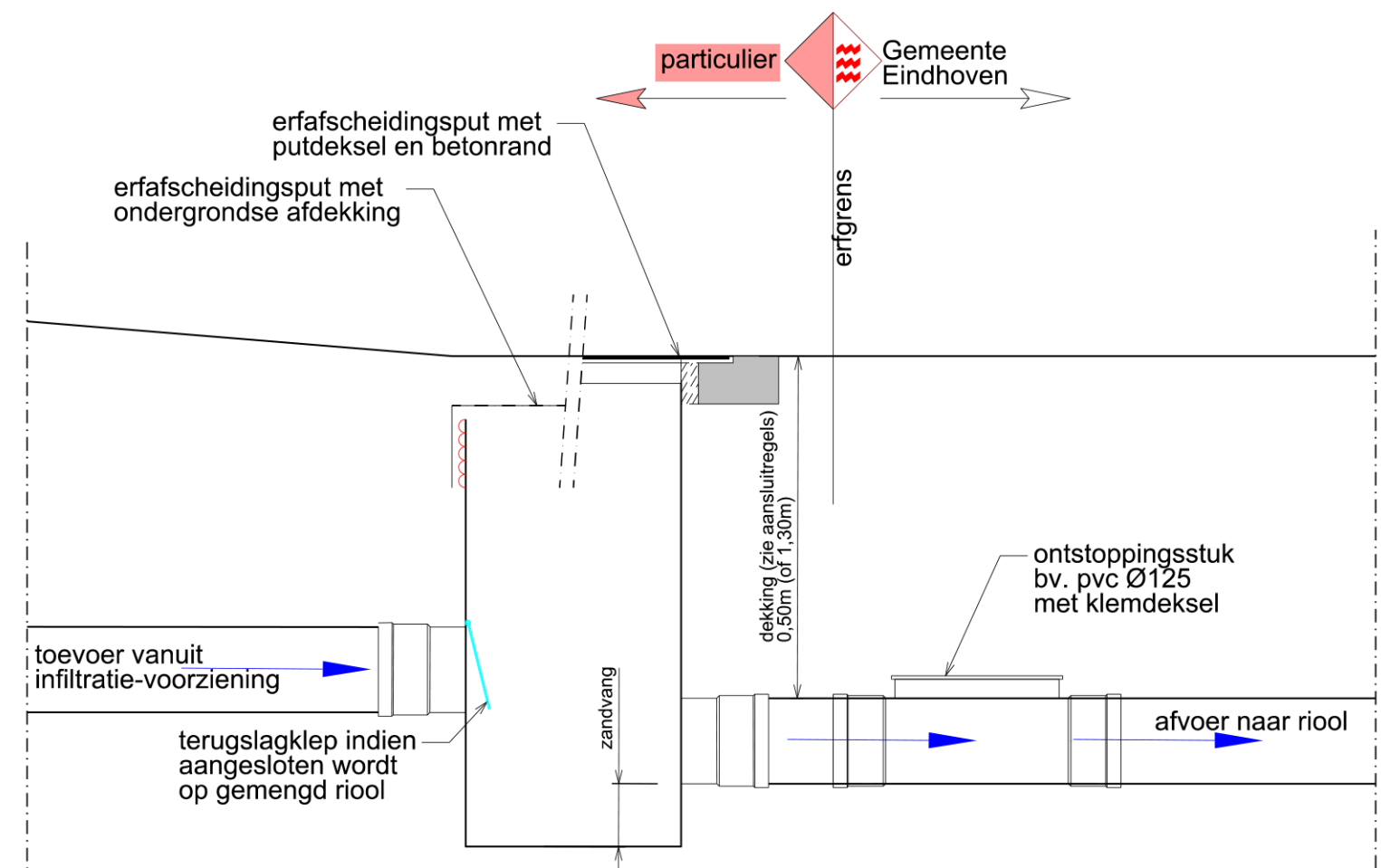


Detail C: principe leegloop m.b.v. pomp

Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:



- Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erf grenzen dan met gemeente



EINDHOVEN

Principedetails aansluiting openbare ruimte / erfgrens (1 pand)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Bijlage 5: Archeologisch bureauonderzoek

Archeologisch bureauonderzoek

Plangebied Tongelresche Akkers deelgebied 7 en 9

te Eindhoven, gemeente Eindhoven

Archeologisch bureauonderzoek Tongelresche Akkers, deelgebied 7 en 9
Te Eindhoven, Gemeente Eindhoven
i.o.v. Ballast-Nedam Development
Conform Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1.

Contactpersoon: Mevr. A. Krauwer
Rapport: 459
Versie: 1.3 definitief
Datum: 20-10-2023
Project: 2573

Actie	Versie	Actor	Datum
Schrijven	1.1 concept	A. Krauwer	28-09-2022
Controle Senior KNA Archeoloog	1.1 concept	B. Coudswaard	28-09-2022
Opmerkingen BG	1.1 concept	J. Bosman	16-12-2022
Aanpassen	1.2 concept	A. Krauwer	12-10-2023
Opmerkingen BG	1.2 concept	P. de Boer	19-10-2023
Definitief	1.3	A. Krauwer	20-10-2023

The Missing Link
2^e Daalsedijk 6a
3551 EJ Utrecht
+31 (0) 614325141
info@the-missinglink.nl



Inhoud

Inhoud	0
1 Administratieve gegevens	1
2 Samenvatting	2
3 Inleiding	4
3.1 Algemeen.....	4
3.2 Beleidskader	4
3.3 Doelstelling en vraagstelling.....	5
4 Methoden	6
5 Resultaten	7
5.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied en vaststellen consequenties toekomstig gebruik (LS01)	7
5.2 Beschrijving huidige en toekomstige situatie (LS02).....	7
5.2.1 Huidige situatie	7
5.2.2 Toekomstige situatie	7
5.3 Beschrijving historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03) ...	8
5.3.1 Historische ontwikkeling plangebied en omgeving	9
5.3.2 Bekende verstoringen	10
5.4 Beschrijving aardwetenschappelijke gegevens en bekende archeologische waarden (LS04).....	12
5.4.1 Aardwetenschappelijke gegevens	12
5.4.2 Archeologische gegevens	14
5.5 Gespecificeerde verwachting (LS05).....	22
6 Conclusies	24
7 Advies	26
8 Bijlages	30

1 Administratieve gegevens

Provincie:	Noord-Brabant
Gemeente:	Eindhoven
Plaats:	Eindhoven
Toponiem:	Tongelresche Akkers (deelplan 7 en 9)
RD-coördinaten (centrum):	X 164.541, Y 382.762
Oppervlakte plangebied	Circa 54054 m2
Bevoegde overheid:	Gemeente Eindhoven
ARCHIS3-zaaknummer:	5295321100
The Missing Link projectnummer:	2573
Periode van uitvoering:	September, 2022
Beheer en plaats documentatie:	The Missing Link, Utrecht

2 Samenvatting

In opdracht van Ballast-Nedam Development heeft The Missing Link een bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Tongelresche Akkers, deelplan 7 en 9 in Eindhoven, gemeente Eindhoven. Binnen het plangebied (circa 5,4 ha) worden ca. 455 nieuwbouwwoningen gerealiseerd. Onderhavig onderzoek is uitgevoerd in het kader van het nieuwe bestemmingsplan dat wordt opgesteld en dat de aanleg van deze woningen en de nodige voorzieningen mogelijk moet maken.

Bij de realisatie van de nieuwbouw zullen bodemingrepen plaatsvinden die mogelijk in het gebied aanwezige archeologische resten kunnen verstoren. Voor het plangebied Tongelresche Akkers fase 2, waar ons plangebied deel van uitmaakt, is een gespecificeerde archeologische verwachtingen- en waardenkaart opgesteld door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant.

In het noordwestelijk deel van het gebied geldt een hoge archeologische verwachtingswaarde, waar een onderzoeksplicht geldt bij bodemingrepen groter dan 250m² en dieper dan 50cm beneden maaiveld (-mv). In het overige deel is die verwachting middelhoog en geldt een onderzoeksplicht bij ingrepen groter dan 2500m² en dieper dan 30cm - mv.

In het plangebied kunnen archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. Deze resten kunnen in principe direct vanaf het maaiveld voorkomen, in de top van het dekzand.

Op de flanken en de aangrenzende dekzandrug kunnen archeologische resten worden verwacht. Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Door de ligging aan het beekdal kunnen aan water gerelateerde vondsten zoals (houten) fuiken, (verbrande) visresten, resten van bruggen, voorden of knuppelpaden verwacht worden, maar ook rituele deposities. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en-inrichting. Voor de periode Late Prehistorie tot en met de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik en-inrichting worden aangetroffen.

Volgens de gemeentelijke verwachtingskaart is in een deel van het gebied sprake van een plaggendek. Hieronder kunnen oudere resten goed bewaard zijn gebleven. Het is echter aannemelijk dat het plaggendek niet meer aanwezig is door ingrepen in het verleden, en dat mogelijk lokaal

sprake is van diepere verstoringen: vanwege recente ingrepen, zoals egalisatie, sanering en de aanleg van kabels en leidingen, is de kans dat intacte archeologie wordt aangetroffen tussen 0 en 50cm beneden maaiveld laag. Mogelijk is er lokaal sprake van diepere verstoringen.

Geadviseerd wordt om de archeologische verwachting vanuit dit bureauonderzoek te toetsen middels een verkennend booronderzoek. Hoewel dit booronderzoek niet kan dienen om archeologische resten op te sporen, is het wel aan te raden om op deze manier meer inzicht te krijgen in de aanwezige bodemopbouw en met name de intactheid ervan: door ingrepen in het verleden kan het bodemprofiel dusdanig verstoord zijn geraakt dat (lokaal) geen intacte archeologie meer te verwachten is. Ook als alleen lokaal diepere verstoringen voorkomen, kan het booronderzoek helpen om een eventueel proefsleuvenonderzoek zo efficiënt mogelijk in te steken.

Wel wordt benadrukt dat het systematisch prospecteren van beekdalen zeer moeilijk tot onmogelijk is zonder een hele specifieke vraagstelling en bijbehorende onderzoeksmethodiek, vanwege het tijdelijke en/of incidentele gebruik van deze landschappen en het verschil daardoor in materiële neerslag in vergelijking met bijv. 'standaard' nederzettingcontexten. Zie hiervoor ook de KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland. Geadviseerd wordt dan ook om hier bij het proefsleuvenonderzoek rekening mee te houden, bijv. middels aanvullende vraagstelling en/of methodiek (al dan niet m.b.t. een eventuele doorstart naar een opgraving).

Bovenstaande betreft een onafhankelijk tot stand gekomen advies, op basis van bekende informatie en de kwaliteitsnormen van de beroepsgroep archeologie. Naar aanleiding van dit advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Eindhoven) een eigen besluit nemen. In dat besluit kan en mag de bevoegde overheid beredeneerd afwijken van het advies. Mocht het plangebied in dat besluit worden vrijgegeven door de bevoegde overheid en er worden onverhoopt toch archeologische waarden aangetroffen tijdens de geplande graafwerkzaamheden, dan geldt op basis van de Erfgoedwet de plicht deze zogenaamde toevalsvondsten te melden bij het Rijk. Uit praktische overweging is het aan te bevelen deze melding te doen bij de bevoegde overheid, de gemeente Eindhoven.

Aan bovenstaand advies kunnen, behoudens opzet of grove nalatigheid onzerzijds, geen rechten worden ontleend, noch eventuele schade die daaruit kan voortvloeien, worden geclaimd.

3 Inleiding

3.1 Algemeen

In opdracht van Ballast-Nedam Development heeft The Missing Link een bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Tongelresche Akkers, deelplan 7 en 9 in Eindhoven, gemeente Eindhoven. Binnen het plangebied (circa 5,4 ha) worden ca. 455 nieuwbouwwoningen gerealiseerd. Onderhavig onderzoek is uitgevoerd in het kader van het nieuwe bestemmingsplan dat wordt opgesteld en dat de aanleg van deze woningen en de nodige voorzieningen mogelijk moet maken.

Bij de realisatie van de nieuwbouw zullen bodemingrepen plaatsvinden die mogelijk in het gebied aanwezige archeologische resten kunnen verstoren. Voor het plangebied Tongelresche Akkers fase 2, waar ons plangebied deel van uitmaakt, is een gespecificeerde archeologische verwachtingen- en waardenkaart opgesteld door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant.¹

In het noordwestelijk deel van het gebied geldt een hoge archeologische verwachtingswaarde, waar een onderzoeksplicht geldt bij bodemingrepen groter dan 250m² en dieper dan 50cm beneden maaiveld (-mv). In het overige deel is die verwachting middelhoog en geldt een onderzoeksplicht bij ingrepen groter dan 2500m² en dieper dan 30cm -mv.

De geplande bodemingrepen kunnen bekende en verwachte archeologische waarden verstoren. Daarom is het nodig een archeologisch vooronderzoek uit te voeren. De eerste stap in het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ-cyclus) is het uitvoeren van een bureauonderzoek, om tot een gespecificeerde archeologische verwachting te komen. Het onderzoek dient om te bepalen of de kans bestaat dat er bij het uitvoeren van de voorgenomen ingrepen archeologische resten in de ondergrond worden verstoord.

3.2 Beleidskader

Het uitgangspunt voor dit onderzoek wordt gevormd door het wettelijk en beleidsmatig kader voor de ruimtelijke ordening en monumentenzorg. De gemeente Eindhoven is in deze de bevoegde overheid die een besluit zal nemen over hoe om te gaan met de aanwezigheid van (eventueel) aanwezige archeologische waarden.

¹ Quickscan archeologie Tongelresche Akkers Eindhoven (2021)

3.3 Doelstelling en vraagstelling

Het doel van een archeologisch bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor een plangebied, door middel van het verwerven van informatie over bekende of verwachte aardkundige en archeologische/bouwhistorische resten.

Dat wil zeggen dat op basis van beschikbare en nieuwe informatie sinds het opstellen van de beleidsuitgangspunten, over de archeologie, cultuurhistorie, geomorfologie, bodemkunde en grondgebruik de kans bepaald wordt dat binnen het plangebied archeologische resten kunnen voorkomen. Hiervoor is onder andere het centraal ARCheologisch InformatieSysteem (ARCHIS) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd. Aanvullende (cultuur)historische informatie is verkregen uit divers voorhanden historisch kaartmateriaal. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbaar geologisch-geomorfologisch kaartmateriaal geraadpleegd.

Aan dit bureauonderzoek liggen de volgende onderzoeksvragen ten grondslag:

1. Welke archeologische en/of ondergrondse bouwhistorische resten zijn in het plangebied aanwezig en wat is de datering omvang en aard hiervan?
2. In welke mate zullen deze resten worden verstoord door realisatie van de geplande bouwingrepen?
3. Hoe kan deze verstoring door planaanpassing of fysieke bescherming tot een minimum worden beperkt?

Indien de archeologische en/of ondergrondse bouwhistorische resten niet behouden kunnen worden:

4. Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische en/of ondergrondse bouwhistorische resten vast te stellen en hun omvang, ligging, aard en datering in voldoende mate te kunnen bepalen, om zo te komen tot een selectieadvies?

4 Methoden

Dit archeologisch bureauonderzoek is uitgevoerd conform de vigerende versie van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 4.1) en in het bijzonder de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05 van het Protocol Bureauonderzoek. De rapportage is opgesteld conform specificatie LS06.

Het onderzoek bestaat uit vijf onderdelen (specificaties LS01 t/m LS05). In de eerste vier onderdelen worden de volgende werkzaamheden verricht:

- Afbakening plan- en onderzoeksgebied en vaststellen consequenties toekomstig gebruik (LS01);
- Beschrijving huidige situatie (LS02);
- Beschrijving historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
- Beschrijving aardwetenschappelijke gegevens en bekende archeologische waarden (LS04).

Op grond van deze onderdelen wordt de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld (LS05). Hierin wordt verwoord of, en zo ja, welke archeologische resten worden verwacht in het plangebied.

5 Resultaten

5.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied en vaststellen consequenties toekomstig gebruik (LS01)

Tongelresche Akkers deelplan 7 en 9 (Bijlage, fig. 1) is gelegen in Eindhoven, ten noorden van het Eindhovensch Kanaal.

De grenzen van het plangebied worden gevormd door de Partituurlaan (noord), de Kanaaldijk-Noord (zuid), de Hobostraat (west), en de oostgrens doorkruist het perceel ten oosten van de Doolstraat (oost).

Het oppervlak van het totale plangebied bedraagt circa 54054m² (5,4ha). Om het gebied in een grotere archeologische en aardwetenschappelijke context te kunnen plaatsen, is voor dit bureauonderzoek een onderzoeksgebied gedefinieerd met een straal van 500 m rondom het plangebied.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de benodigde aanlegvergunning en in het kader van het nieuwe bestemmingsplan dat wordt opgesteld. De geplande bodemingrepen kunnen namelijk eventueel aanwezige archeologische waarden verstoren.

5.2 Beschrijving huidige en toekomstige situatie (LS02)

Voor het bureauonderzoek is het van belang de huidige situatie te onderzoeken. Landgebruik en bebouwing kunnen van invloed zijn op de archeologische verwachting.

5.2.1 Huidige situatie

Het plangebied ligt langs de noordzijde van het Eindhovensch Kanaal. Momenteel bestaat het gebied deels uit braakliggend terrein, groen (gras en bomen), verhard terrein en een deel is nog bebouwd. Hier en daar staan kleine opstallen. Een deel van het gebied lijkt in gebruik te zijn als gronddepot. De Doolstraat doorkruist het oostelijk deel van het plangebied.

5.2.2 Toekomstige situatie

In deelgebied 7 en 9 worden circa 455 woningen en de bijbehorende voorzieningen gerealiseerd (Bijlage, fig. 2). Tevens zal er een openbare groenstrook met een speelvoorziening door het oostelijke deel van het

gebied lopen. Deelgebied 7 en 9 zijn gelegen in het centrale deel van de Kanaalzone.

5.3 Beschrijving historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03)

De historische situatie binnen het plangebied is op verschillende kaarten² als volgt:

Bron	Informatie
Topografische kaart 1821 (Bijlage, fig. 3)	Op de topografische kaart van 1821 is te zien dat het gebied zich ten zuidoosten van Klein Tongelre bevindt. Vanwege de onnauwkeurige georeferentie van deze kaart lijkt het gebied ter hoogte van Hulst te liggen, maar het ligt in werkelijkheid ten noordwesten ervan, ten westen van Urkhoven (op deze kaart niet aangegeven).
Kadastrale minuutplan 1832 (Bijlage, fig. 4)	Het gebied is in agrarisch gebruik. Ten zuiden van het plangebied loopt de Waterstraat, waar later het Eindhovens kanaal zal worden aangelegd.
Topografische kaart 1850 (Bijlage, fig. 5)	In 1850 is het Eindhovens Kanaal al gegraven (1843-1846) ten zuiden van het plangebied, dat op de kaart deels bestaat uit weiland en deels uit landbouwgrond, de Rooijakkers. Het gebied wordt van min of meer zuidwest naar noordoost doorkruist door een weg.
Topografische kaart 1963 (Bijlage, fig. 6)	Het plangebied blijft tussen 1850 en 1950 redelijk onveranderd. De stijlranden die eerder aanwezig waren verdwijnen na 1955 en het gebied is niet meer in gebruik als akkerland. De weg die het gebied doorkruist wordt op de kaart van 1952 voor het eerst aangeduid als de Doolstraat. De eerste bebouwing in het gebied is te zien in 1963, als onderdeel van het industrieterrein aangegeven als de gashouder, dat ten westen van het plangebied langs het kanaal lag. Ten oosten van het plangebied wordt in de jaren '50 het woonwagenveld Doolplein ingericht.
Topografische kaart, 1984 (Bijlage, fig. 7)	Op de kaart van 1984 is in het oostelijk deel van het plangebied het tijdelijke kamp van de woonwagenlocatie Doolplein te zien, ingericht nadat de rest van de locatie ten oosten van het plangebied geruimd was. De Doolstraat die eerder door het gebied liep is niet meer te zien.
Topografische kaart 2010 (Bijlage, fig. 8)	Het kaartbeeld van 2010 toont dat ook het tijdelijke kamp van de woonwagenlocatie

² Betrokken van beeldbank.cultureelerfgoed.nl (kadastraal minuutplan) en topotijdreis.nl (overige kaarten).

	Doolplein niet langer aanwezig is in het plangebied.
Topografische kaart 2021 (Bijlage, fig. 9)	Het plangebied is nagenoeg leeg en wordt nog doorkruist door de Joost de Momperstraat en de huidige Doolstraat.

5.3.1 Historische ontwikkeling plangebied en omgeving

Het plangebied maakt deel uit van Tongelre. In 1241 wordt voor het eerst melding gemaakt van Tongelre met de latere varianten op de schrijfwijze: Tungelare, Tongerloe, Tonghelre, Tongeren, Tongerlo en Tongerlo. De naam is wellicht afgeleid van 'tonger en lo', bosje op hoge zandweg, of 'tong en lo', landtong of zandige rug met open bos. Dit komt overeen met de landschappelijke ligging van Tongelre.

Geografische omstandigheden leidden ertoe dat binnen een zeer klein gebied de Tongelreep, de Gender of Ende, de Lijmbeek, de Kleine Dommel en de Lakerloop opgingen in de Dommel en zo een centrale ontmoetingsplaats in de hand werkten. Op deze manier ontstond ook Tongelre, maar er valt niet te achterhalen wanneer precies.

Vermoedelijk heeft Tongelre tot het domein Helmond behoord, dat in 1220 in bezit was van de hertog van Brabant. Vanaf 1244 blijkt de hertogelijke familie verscheidene bronnen van inkomsten in Tongelre te hebben gehad.

In 1558 werd Tongelre als heerlijkheid verpand aan jonkheer Rutger van Berckel. Na een kinderloos huwelijk met jonkvrouwe Livina van Coudenhoven schonk de douairière de heerlijkheid Tongelre aan haar neef Jacob van Coudenhoven. Na de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) namen de Staten Generaal van de Republiek der Verenigde Nederlanden de plaats in van de hertog van Brabant. De Staatse inmenging in geloofszaken bracht onder meer met zich mee, dat alleen capabele protestanten dorpsbestuurder konden worden. Op bestuurlijk gebied veranderde er weinig in Tongelre omdat er weinig geschikte protestanten te vinden waren.

De bestuurlijke situatie veranderde wel toen het Koninkrijk Holland in 1810 werd ingelijfd bij het Franse keizerrijk onder Napoleon en de Franse wetgeving van kracht werd. Na het vertrek van de Fransen bleven burgemeester en gemeenteraad in functie.

Met de Grondwetsherziening van 1848 en de komst van de nieuwe Gemeentewet in 1851 veranderde er opnieuw weinig in Tongelre, dat in 1803 werd omschreven als een klein, armoedig en rustig dorp, waar de lucht gezond is en verder weinig opmerkelijks te zien is.

Tongelre behield lang zijn agrarische karakter met de gehuchten: Groot- en Klein Tongelre, Poeijers, Urkhoven, 't Coll en menige buurtschap. Na 1850 deed het ambacht haar intrede met vooral thuiswevers, weverijen en kleinschalige industrie, waardoor er enige welvaart kwam.

Door expansiedrang van de kleine stad Eindhoven, vond in 1874 een grondruil plaats met de gemeente Tongelre. Fel verzette Tongelre zich tegen annexatie met Eindhoven. Op 12 april 1918 legde de Tongelrese gemeenteraad zich onder protest neer bij inlijving, die op 1 januari 1920 een feit werd.

In 1868 telde Tongelre slechts 775 inwoners. Dit aantal groeide tot 3000 in 1920. Eerst na de annexatie vond er in Tongelre sociale woningbouw plaats waardoor het inwonertal explosief steeg tot 19.644 per 1 januari 2000.³

Hoogteligging

Het plangebied is gelegen op zo'n 20m +NAP, met lokale hoogteverschillen

Bodemhygiëne

In het gebied hebben in het verleden meerdere bodemversturende activiteiten plaatsgevonden.

5.3.2 Bekende verstoringen

Bodemverstoringen kunnen de archeologische verwachting nadelig beïnvloeden. Daarom is het van belang om bestaande verstoringen waar mogelijk in kaart te brengen. Dat is deels al gedaan in de archeologische quickscan door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant.⁴

Sanering

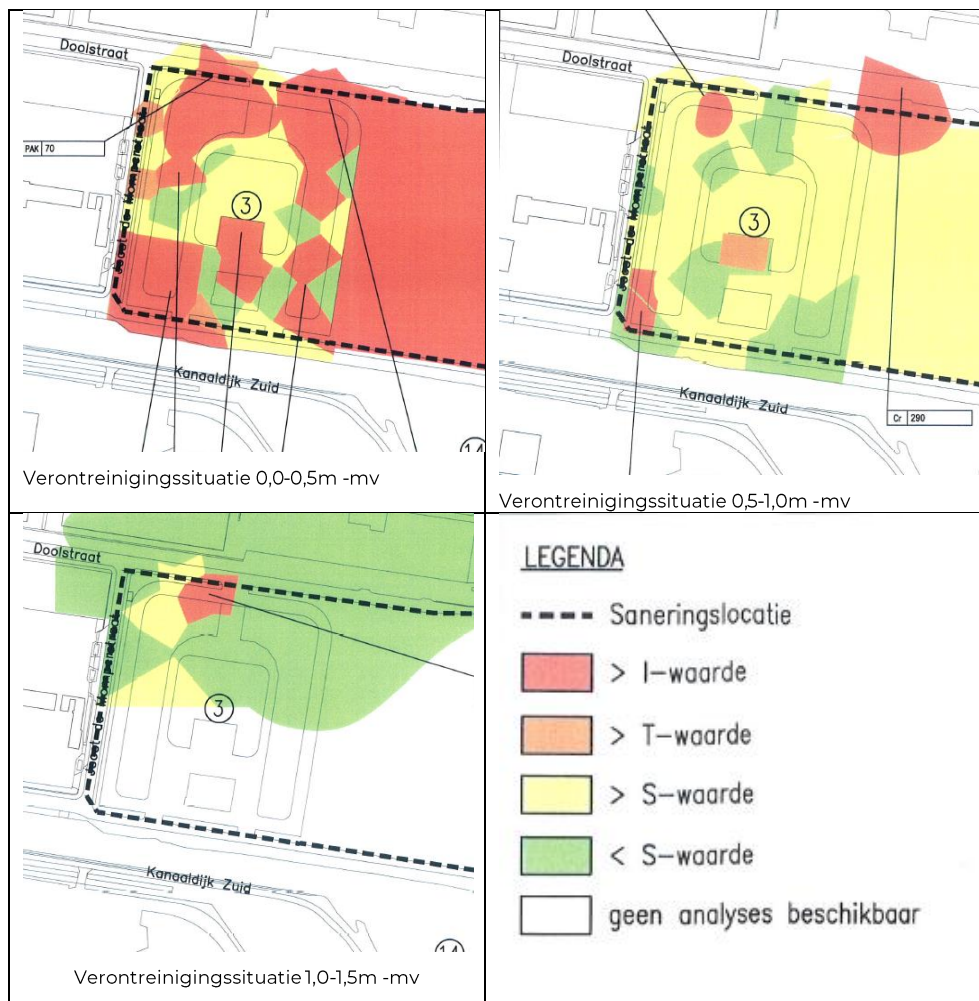
In het verleden hebben meerdere saneringen plaatsgevonden in het plangebied en daaromheen. Van een deel van het gebied staat daarom al vast dat er geen archeologische verwachting meer geldt.⁵ Ter hoogte van het tijdelijke kamp van de voormalige woonwagenlocatie is ook gesaneerd tot in ieder geval 50cm -mv, lokaal waren diepere verontreinigingen aanwezig.⁶

³ <https://www.onsplatform.tv/nl/podium/geschiedenis-tongelre>

⁴ Quickscan archeologie Tongelresche Akkers Eindhoven (2021)

⁵ Idem

⁶ Gefaseerd saneringsplan geval D (2006)



Figuur 1 Verontreinigingssituatie tijdelijke woonwagenlocatie Doolplein
Bron: Saneringsplan D

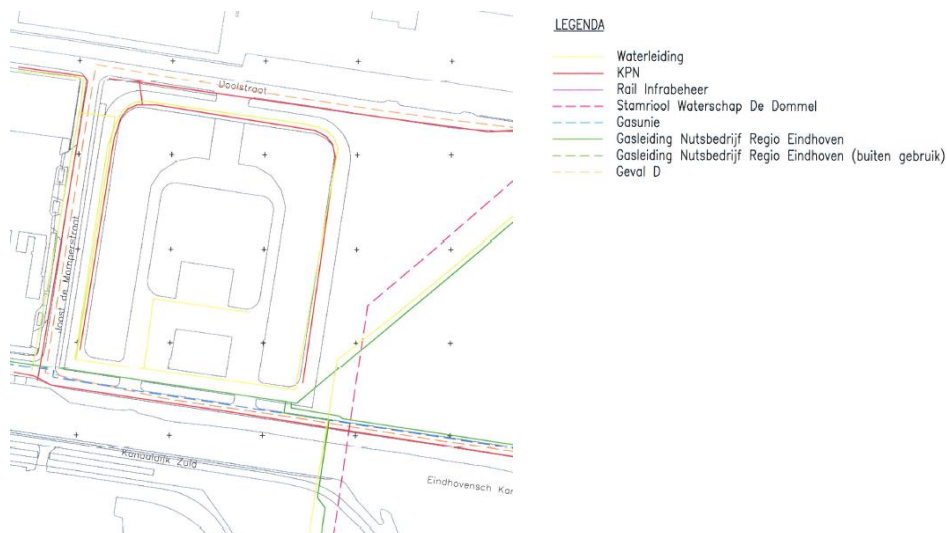
Bestaande bebouwing

Er is een aantal opstallen aanwezig in het plangebied, centraal gelegen op de voormalige woonwagenlocatie Doolplein. Het betreft een zone die nog in gebruik is als woonwagenlocatie. Het gaat om 3 wagens en ca. 6 kleine ondiep (of niet-) gefundeerde opstallen

Andere verstoringen

Tijdens egalisaties in het verleden kan de bodem deels verstoord zijn geraakt. Historisch kaartmateriaal en de hoogtes die hierop staan wijst aan dat egalisatie heeft plaatsgevonden vanuit de akkers ten noordwesten. De hoogtes in het plangebied zijn 40cm tot 1,5m hoger dan rond 1960. Ook is bekend dat kabels en leidingen plaatselijk verstoringen hebben veroorzaakt (fig. 2) die van invloed kunnen zijn op de archeologische verwachting.⁷

⁷ Quickscan archeologie Tongelresche Akkers Eindhoven (2021)



Figuur 2 Ligging kabels en leidingen Bron: Saneringsplan geval D

5.4 Beschrijving aardwetenschappelijke gegevens en bekende archeologische waarden (LS04)

5.4.1 Aardwetenschappelijke gegevens

De volgende aardwetenschappelijke gegevens zijn bekend van het plangebied:

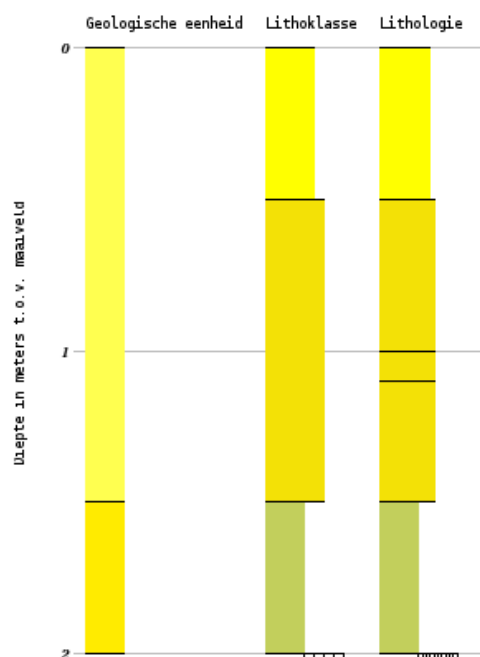
Bron	Informatie
Geomorfologische kaart (Alterra) (Bijlage, fig. 10)	Het plangebied is op de geomorfologische kaart niet gekarteerd, maar grenst aan gebieden met onderstaande gekarteerde eenheid/eenheden: - M93: vlakte ontstaan door afgraving/egalisatie En ligt nabij: - B53: dekzandrug (ten noorden) - R23: dalvormige laagte (ten oosten) - L51: dekzandwelling (ten zuidoosten)
Erfgoedkaart Fysisch Landschap Gemeente Eindhoven (niet afgebeeld) ⁸	Op de kaart van het fysische landschap, behorende bij de erfgoedkaart van de Gemeente Eindhoven, zijn drie eenheden te constateren. Het plangebied is gelegen op de overgang van een dekzandrug (ten noorden/noordwesten van het plangebied) naar een dekzandvlakte

⁸ <https://gisservice.eindhoven.nl/arcgis/rest/services/Erfgoedkaart/MapServer/11>

	(noordwestelijk deel), en het zuidoostelijk deel betreft een beekdal.
Bodemkaart (Alterra) (Bijlage, fig. 11)	Het plangebied is op de bodemkaart niet gekarteerd, maar grenst aan gebieden met onderstaande gekarteerde eenheid/eenheden: - zEZ21 (hoge zwarte enkeerdgronden) - Hn23 (veldpodzolgronden)

Bodemdata

Aan de hand van ondergrondmodellen is in het plangebied in de eerste 1,5m -mv dekzandafzettingen van de Formatie van Boxtel te verwachten, behorend tot het Laagpakket van Wierden, met daaronder dekzand-, löss- en duinafzettingen en beekafzettingen van de Formatie van Boxtel.⁹



Identificatie: B51G1586

Landschapontwikkeling¹⁰

Het plangebied is in het Noord-Brabants dekzandgebied gelegen. Dekzanden die aan de oppervlakte liggen, zijn afzettingen uit de laatste IJstijd, het Weichselien. In deze IJstijd was de bodem permanent bevroren in Nederland. Vanwege het droge klimaat (het water was opgeslagen in

⁹ Bron: Dinoloket

¹⁰ Tekst grotendeels ontleend aan: Ewolds en Ouwerkerk (2020)

de ijskappen) was het land spaarzaam begroeid met kruiden en grassen (toendra). Door de wind werden eerdere afzettingen geërodeerd en in pakketten elders weer afgezet. Aan het einde van het Pleistoceen stegen de temperaturen en steeg tevens de grondwaterspiegel. Afwatering van het dekzandgebied vond plaats via beekjes met een meanderend karakter. Deze konden zich in het landschap insnijden en verspoelden de dekzanden. Tijdens het Holoceen kon het dekzand opnieuw verstuiven. Dit gebeurde onder andere in droge periodes en na ontbossing voor akkerbouw en veeteelt.

Op de geomorfologische kaart is het plangebied niet gekarteerd. Delen van het plangebied zijn daarnaast geëgaliseerd en/of afgegraven (M93). In de noordwestelijke hoek het plangebied bevinden zich dekzandwelvingen (L51yc). In de bredere omgeving komen dekzandwelvingen en dekzandruggen voor. In dit dekzandgebied liggen dalvormige laagtes (R23). In het plangebied bevindt zich een beekdal (R46). Uit de bodemkaart blijkt dat zich in de dekzandgronden veldpodzolbodems (Hn23) hebben ontwikkeld. In de omgeving van het plangebied, ten noorden en zuiden, komen hoge zwarte enkeergronden (ZE21). Ten noordoosten is het laaggelegen beekdal van de Kleine Dommel aanwezig.

5.4.2 Archeologische gegevens

De volgende archeologische gegevens zijn bekend van het onderzoeksgebied:

Bron	Informatie
Gemeentelijk archeologisch beleid Eindhoven (Bijlage, fig. 12)	Volgens de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart, ligt het noordwestelijk deel van het plangebied in een gebied met een hoge archeologische verwachting, waarbij een onderzoekseis van toepassing is bij ingrepen groter dan 250 m ² en dieper dan 30 cm onder het maaiveld of meer. Het zuidoostelijke deel van het heeft een middelhoge archeologische verwachting, waarbij een onderzoekseis van toepassing is bij ingrepen groter dan 2500 m ² en dieper dan 30 cm onder het maaiveld of meer. Deze vrijstellingsgrenzen zijn tot stand gekomen op basis van geomorfologie, historische bronnen en bekende vindplaatsen in de directe omgeving. Volgens de gemeentelijke verwachtingskaart is in een deel van het gebied sprake van een plaggendek. Hieronder kunnen oudere resten goed bewaard zijn gebleven. Het is echter aannemelijk dat het plaggendek niet meer aanwezig is door ingrepen in het verleden,

	en dat mogelijk lokaal sprake is van diepere verstoringen.
Gemeentelijke Archeologische Basiskaart (Bijlage, fig. 13)	Volgens de archeologische basiskaart ligt het plangebied deels op een dekzandvlakte ten zuiden van een dekzandrug, en wordt het doorkruist door een beekdal
Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME) (niet afgebeeld)	Op de IKME ¹¹ is het plangebied niet gekarteerd
Bodembelastingkaart met Ontplobbare Oorlogsresten (Gemeente Eindhoven) (niet afgebeeld)	Op de Bodembelastingkaart met Ontplobbare Oorlogsresten die voor de Gemeente Eindhoven is opgesteld zijn geen ontplobbare oorlogsresten in het plangebied ingetekend.
Archeologische Monumentenkaart (AMK) (niet afgebeeld)	Er zijn geen AMK-terreinen bekend binnen een straal van 1000m rondom het plangebied
Vondstmeldingen (ARCHIS3) (Bijlage, fig. 14)	In het onderzoeksgebied, binnen een straal van 1000m is één vondstmelding bekend ZAAKID 3230111100 Een merkwaardige detectorvondst in de vorm van een rond engels muntgewicht voor een 'Unite' (een begin 17e-eeuwse gouden munt met een waarde van 22 Shillings). Het gewicht is gevonden op een akker-perceel aan de Zeggenweg (Urkhoven) in Eindhoven. Een losse vondst zonder verdere duidelijke context.
Onderzoeksmeldingen (ARCHIS3) (Bijlage, fig. 15)	In het onderzoeksgebied, binnen een straal van 1000m, staan de volgende onderzoeksmeldingen geregistreerd. - ZAAKID 5139275100 Uit de in 2021 uitgevoerde quickscan in Tongelresche Akkers, waarbinnen het onderhavig plangebied ligt, wordt duidelijk dat in een deel van het plangebied de kans op waardevolle archeologische vindplaatsen erg klein is als gevolg van saneringen en het bouwrijp maken van het gebied. Een deel van het gebied is daarom vrijgegeven. Twee andere delen van het plangebied zijn mogelijk ook deels verstoord door eerder uitgevoerde grondwerkzaamheden, zoals

¹¹ ikme.nl.

	ondiepe saneringen, egalisatie voorafgaand aan de aanleg van het sportpark en afgravingen van percelen voor 1960. In welke mate deze graafwerken het archeologisch bodemarchief hebben aangetast, is met een bureauonderzoek niet te achterhalen. Hiervoor is gravend onderzoek noodzakelijk. Wij adviseren dit uit te voeren in de vorm van proefsleuven en de fase van verkennende boringen over te slaan, omdat proefsleuven zowel inzicht geven in de mate van verstoring van de bodem maar ook in de mogelijk aanwezige archeologische waarden. - ZAAKID 4890021100 In 2020 is door Sweco bureauonderzoek uitgevoerd in plangebied 'DAF uitbreiding PDC', welke zich op circa 500m ten zuidoosten van onderhavig plangebied bevindt. Op basis van de tijdens het bureauonderzoek verzamelde gegevens is een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld. Vanwege het ontbreken van bekende archeologische waarden in de omgeving van het plangebied is deze verwachting echter weinig specifiek. In het plangebied zijn archeologische resten mogelijk vanaf het Laat Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. De archeologische verwachting voor deze perioden is middelhoog. Vanaf de Late Middeleeuwen tot aan de 20e eeuw is geen bewoning bekend in het gebied op basis van historische kaarten en de verwachting uit deze periode is dan ook laag. Archeologie uit het Laat Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd kan direct vanaf het maaiveld in de top van het dekzand worden verwacht. Er kunnen jachtkampjes aangetroffen worden met kuil- en/of vlakhaarden en strooiingen van vuursteenvondsten met een omvang van ca. 50-100 m². Vanaf het Neolithicum kunnen ook nederzettingen (huisplaatsen) aangetroffen worden van 500-2000 m². Hier kan aardwerk, dierlijk bot, bewerkt natuursteen, en vanaf de Metaaltijden ook metaal worden aangetroffen en sporen
--	--

	zoals (verkavelings- en erf)greppels, paalgaten, waterputten en afvalkuilen; voor de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd aangevuld met periode specifiek keramiek (aardewerk/steengoed/porselein) en bouw materiaal (baksteen/dakpan), glas, natuursteen. Organische materialen, zoals leer, bewerkt of constructiehout, en textiel zullen waarschijnlijk niet worden aangetroffen gezien de lage grondwaterstand en de zandbodem. Organische resten (vondsten en paleobotanische resten) zijn mogelijk alleen bewaard gebleven in diepere sporen zoals waterputten- of kuilen. Door landgebruik en landinrichting en de bouw van bedrijfscomplexen in de 20e eeuw is het plangebied mogelijk verstoord. - ZAAKID 2079087100 Opgraving in plangebied 'Gijzenrooi' door de gemeente Eindhoven (2003) circa 950m ten zuiden van het plangebied. Van 14 april tot 22 oktober 2003 vond in de wijk Gijzenrooi in het zuidoosten van de gemeente Eindhoven een opgraving plaats. Het betreffende terrein was ongeveer 5 ha groot. Aanleiding voor de opgraving waren bouwplannen voor de aanleg van een villawijk op deze plek. De opgraving vond plaats op de plek waar het laatmiddeleeuwse buurtschap Putten heeft gelegen. Het plangebied ligt op de rand van een dekzandkop; de bodem bestaat uit een hoge, zwarte enkeerdgrond. Er zijn 25 werkputten aangelegd die alle vlakdekkend zijn opgegraven. De eerste 6 werkputten waren proefsleuven van 8 m breed. De overige werkputten waren 14 m breed. Het gebied is regelmatig bezocht geweest van de prehistorie tot in de nieuwe tijd, getuige de vele sporen en vondsten die zijn gevonden. Er zijn diverse structuren uit de ijzertijd (waterkuilen, spiekers en bijgebouwen en meilers), middeleeuwen (waterputten) en nieuwe tijd (greppels, bijgebouwen, vloertjes, waterputten) aangetroffen. Opvallend is een aantal waterkuilen uit de ijzertijd en in een aantal
--	--

	ervan werd zelfs een houten constructie aangetroffen. Opmerkelijk is dat er geen hoofdgebouwen uit de ijzertijd zijn gevonden. Dat in de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen nog steeds bewoning heeft bestaan blijkt uit een wandgreppel en enkele paalsporen uit deze perioden. Tussen het aardewerk uit de vroege middeleeuwen zijn één Merovingische scherf en negen Karolingische scherven aanwezig. Gezien de spreiding van de vondsten en sporen bevond de vroegmiddeleeuwse bewoning zich mogelijk ten zuiden of ten zuidoosten van het hier besproken opgravingsterrein. Er zijn meer aardewerkscherven uit de volle middeleeuwen aangetroffen, maar dit betreft met name vlakvondsten. Ook voor deze periode ligt de vermoedelijke nederzetting meer naar het zuid(oost)en. Uit de overgang van de late middeleeuwen naar de nieuwe tijd (15e -16e eeuw) zijn een groot aantal sporen aangetroffen. Ook uit deze periode ontbreekt het aan plattegronden van huizen. Wel zijn er vier plaggenputten gevonden die de aanwezigheid van telkens minstens één bewoningsstructuur impliceren. In één van de plaggenputten werd een opmerkelijke vondst gedaan: een tinnen kan die in de 16e eeuw wellicht aan het Sint-Jorisgilde heeft behoord. Er is eveneens een groot aantal greppels teruggevonden waarvan een aantal vermoedelijk teruggaat tot in de late middeleeuwen. De meeste van deze greppels zijn op historische kaarten nog aanwezig en zijn relatief recent uit het landschap verdwenen. Ten slotte zijn er een groot aantal sporen uit de nieuwe tijd (17e - 20e eeuw) aangetroffen. Dit betreft onder andere twee bakstenen waterputten en muurresten, die hebben toebehoord aan de 19e-eeuwse bewoning. Het buurtschap Putten blijkt dus al veel langer bewoond te zijn geweest dan kan worden afgeleid uit de historische gegevens. - ZAAKID 2161260100
--	--

	Tussen 5 juli en 3 augustus 2007 heeft een archeologische opgraving plaatsgevonden in het plangebied Putten te Eindhoven. Het onderzoek, circa 1000m ten zuiden van onderhavig plangebied, is uitgevoerd door het Archeologisch Centrum Eindhoven en Helmond. Het onderzoek vond plaats naar aanleiding van geplande bouwwerkzaamheden. Vanwege de ligging van het gebied in een gebied met een archeologische verwachting (o.a. vanwege nabij aangetroffen sporen en vondsten uit de ijzertijd, Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd tijdens een archeologisch onderzoek in 2003) was een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Bij het onderzoek zijn enkele (leem)kuilen, greppels en een plaggenput aangetroffen. Op basis van de in de plaggenput aangetroffen vondsten kan deze put gedateerd worden in de tweede helft van de 14e eeuw. De aangetroffen leemkuilen wijzen vermoedelijk op het gebruik van de blauwe leem die van nature in de bodem aanwezig is in dit gebied. De aangetroffen sporen lijken te wijzen op een nederzettingsterrein dat echter op archeologisch gebied zeer slecht leesbaar is geworden vanwege de grootschalige verstoringen in het gebied (o.a. door ploegen). De globale ouderdom van de tijdens het onderzoek aangetroffen vondsten loopt van circa 1325 tot in de 20e eeuw en vormt de datering van de gebruiksgeschiedenis van het terrein. Opvallend is dat er geen sporen/vondsten uit de ijzertijd zijn aangetroffen, wat op basis van de aangetroffen sporen en vondsten tijdens het onderzoek in 2003 wel de verwachting was. - ZAAKID 4679171100 Bureau- en veldonderzoek (2019) door RAAP in het kader van de aanleg van twee poelen. Het plangebied 'Gijzenrooise Zegge' bevindt zich op circa 775m ten zuidoosten van onderhavig plangebied. Met het veldonderzoek is de archeologische verwachting voor beide poelen bevestigd. In de noordelijke poel is
--	---

	sprake van een zeer natte humuspodzolgrond, die bovendien verstoord is, en blijft de lage archeologische verwachting gehandhaafd. De geplande poel kan hier zonder bedreiging voor archeologische resten worden gegraven. Op de locatie van de zuidelijke poel is het restant van de historische waterpoel gevonden. De heterogene zandige vulling van de poel was op een enkele spikkel baksteen na relatief schoon. Dit duidt op een relatief snelle demping en er zijn geen aanwijzingen dat materiaal van de gesloopte vierkantshoeve is gebruikt om de poel te dempen. Wel is op circa 130 cm –mv de oorspronkelijke moerige bodem van de historische poel aangetroffen. Deze laag bevat mogelijk paleo-ecologische informatie over de ouderdom van de poel en de vegetatie in het landschap in de tijd dat de poel open lag. Deze laag blijft behouden, omdat de hier geplande poel maximaal tot 60 cm diep worden uitgegraven. Zodoende gelden ook hier geen archeologische bezwaren ten aanzien van de aanleg van de geplande poel. Wel wordt geadviseerd de archeologische dubbelbestemming te behouden. Indien de moerige laag toch bedreigd wordt, dan wordt een archeologische begeleiding nodig geacht. - ZAAKID 2103159100 en ZAAKID 2172463100 ZAAKID 2103159100 valt binnen het plangebied van ZAAKID 2172463100. Om deze reden zijn de onderzoeken samen beschreven. ZaakID 2103159100 In plangebied 'Bronzeweï' circa 950m ten zuidoosten van onderhavig plangebied is in 2004 booronderzoek uitgevoerd door RAAP. Aanleiding voor het onderzoek was de geplande ontwikkeling van het gebied tot golfterrein. Volgens de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Geldrop-Mierlo geldt voor het plangebied
--	--

	een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Tijdens het onderzoek is aangewezen dat er onder de bouwvoor een cultuurlaag zit. De geologische ondergrond waarop de cultuurlaag is aangelegd bestaat uit eolische afzettingen (dekzand), behorend tot de Formatie van Boxtel welke dateren uit de laatste fase van het Pleistoceen (het Weichselien). ZaakID 2172463100¹² In 2007 heeft Sweco een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in plangebied 'Rielse Park'. Dit onderzoek bevindt zich circa 950m ten zuidoosten van onderhavig plangebied. Bovenstaand onderzoek (plangebied Bronzeweï) valt binnen plangebied Rielse Park. De ligging van het plangebied in de dalvormige laagte is een belangrijke factor in de archeologische verwachting. De archeologische verwachting voor het Paleo- en Mesolithicum is laag. Vanwege de vondsten van neolithisch materiaal in de omgeving is de verwachting voor het Neolithicum middelhoog. De verwachting voor de Bronstijd is ten aanzien van bewonings- of begravingssporen laag. Op basis van de vele vindplaatsen uit de IJzertijd en Romeinse Tijd in de omgeving bestaat de kans dat deze ook op het terrein worden aangetroffen. De verwachting voor de Vroege-Middeleeuwen en Late-Middeleeuwen A is laag. Deze verwachting houdt verband met het gegeven dat de bewoning zich in deze tijd vooral op de hoge dekzandruggen bevindt. Voor de Late-Middeleeuwen B tot en met Nieuwe Tijd B is de archeologische verwachting middelhoog voor sporen van landinrichting en gebruik; de verwachting voor bewoningssporen is laag tot middelhoog. De verwachting voor sporen van landinrichting en gebruik uit Nieuwe Tijd C
--	---

¹² Schutte 2008

	is, gebaseerd op de cartografische bronnen, zeer hoog. De verwachting voor bewoningssporen laag. Tijdens de IVO waarderende fase zijn in het plangebied Rielse park geen archeologische resten aangetroffen. De bodem van het plangebied was geheel verstoord. Aan de Rielse dijk zat onder de bouwvoor een zwaar verstoorde bruine laag met daaronder grote kuilen die ontstaan zijn als gevolg van zandwinning. Informatie van omwonende wees uit dat aan de Rielse dijk tot in de jaren vijftig van de twintigste eeuw naaldbomen hebben gestaan die daar geplant waren voor de mijnen in Limburg. Deze bomen waren in lange rijen geplant op lange opgeworpen bedden. De grond van deze bedden zal afkomstig zijn uit de kuilen die overal op het terrein zijn blootgelegd. Aan de Gijzenrooiseweg was het gebied zwaar verstoord, onder de bouwvoor zat een pakket met daarin puin. In het pleistocene zand onder de puinlaag zaten kuilen gevuld met puin. Er zijn geen sporen aangetroffen die wijzen op een archeologische vindplaats. 239488/RM/GAR558, revisie D Pagina 5 van 38 Naar verwachting zal er als gevolg van de geplande werkzaamheden in Rielse park geen verstoring van archeologische waarden optreden. Derhalve worden géén aanbevelingen ten aanzien van behoud van archeologische waarden of vervolgonderzoek gedaan.
--	---

5.5 Gespecificeerde verwachting (LS05)

De volgende gespecificeerde archeologische verwachting kan worden opgesteld:

Op basis van de verzamelde gegevens kunnen in het plangebied archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. Deze resten kunnen in principe direct vanaf het maaiveld voorkomen, in de top van het dekzand.

Op de flanken en de aangrenzende dekzandrug kunnen archeologische resten worden verwacht. Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Door de ligging aan het beekdal kunnen aan water gerelateerde vondsten zoals (houten) fuiken, (verbrande) visresten, resten van bruggen, voordren of knuppelpaden verwacht worden, maar ook rituele deposities.

Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en -inrichting. Voor de periode Late Prehistorie tot en met de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik en -inrichting worden aangetroffen.

Volgens de gemeentelijke verwachtingskaart is in een deel van het gebied sprake van een plaggendek. Hieronder kunnen oudere resten goed bewaard zijn gebleven. Het is echter aannemelijk dat het plaggendek niet meer aanwezig is door ingrepen in het verleden, en dat mogelijk lokaal sprake is van diepere verstoringen: vanwege recente ingrepen, zoals egalisatie, sanering en de aanleg van kabels en leidingen, is de kans dat intacte archeologie wordt aangetroffen tussen 0 en 50cm beneden maaiveld laag. Mogelijk is er lokaal sprake van diepere verstoringen.

6 Conclusies

De in de inleiding gestelde onderzoeksvragen kunnen, op basis van de in dit bureauonderzoek verkregen informatie en opgestelde verwachting, als volgt worden beantwoord:

1. *Zijn er (aanwijzingen voor) archeologische en/of ondergrondse bouwhistorische resten in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is naar verwachting de omvang, ligging, aard en datering hiervan?*

Op basis van de verzamelde gegevens kunnen in het plangebied archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. Deze resten kunnen in principe direct vanaf het maaiveld voorkomen, in de top van het dekzand.

Op de flanken en de aangrenzende dekzandrug kunnen archeologische resten worden verwacht. Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Door de ligging aan het beekdal kunnen aan water gerelateerde vondsten zoals (houten) fuiken, (verbrande) visresten, resten van bruggen, voorden of knuppelpaden verwacht worden, maar ook rituele deposities. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en – inrichting. Voor de periode Late Prehistorie tot en met de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik en -inrichting worden aangetroffen.

Vanwege recente ingrepen, zoals egalisatie, sanering en de aanleg van kabels en leidingen, is de kans dat intacte archeologie wordt aangetroffen tussen 0 en 50cm beneden maaiveld laag. Mogelijk is er lokaal sprake van diepere verstoringen.

2. *In welke mate zullen deze resten worden verstoord door realisatie van de geplande bouwingsrepen?*

Het is nog niet zeker welke ingrepen zullen plaatsvinden voor de realisatie van woningbouw in het plangebied, maar het is waarschijnlijk dat ze op een dusdanige diepte plaatsvinden dat ze archeologische resten kunnen verstoren, als die aanwezig zijn.

3. Hoe kan deze verstoring door planaanpassing of fysieke bescherming tot een minimum worden beperkt?

Bij aantreffen van een behoudenswaardige vindplaats kan planaanpassing overwogen worden, al is het niet waarschijnlijk dat dat in voldoende mate mogelijk is binnen de toekomstige inrichting van het gebied en de ingrepen die daarmee gemoeid zijn.

4. Welke vorm van nader onderzoek is nodig om de aanwezigheid van archeologische en/of ondergrondse bouwhistorische resten vast te stellen en hun omvang, ligging, aard en datering in voldoende mate te kunnen bepalen?

Om de aanwezigheid van vindplaatsen vast te stellen is een proefsleuvenonderzoek de meest geijkte vorm van vervolgonderzoek. Omdat echter bekend is dat recente ingrepen de bodem in het gebied verstoord hebben, maar niet zeker tot op welke diepte, wordt een tussenstap aangeraden in de vorm van een verkennend booronderzoek.

Hiermee kan worden vastgesteld in welke mate er sprake is van verstoring van de bodem, en in hoeverre dat gevolgen heeft voor de archeologische verwachting. Als dusdanige bodemverstoring wordt aangetoond dat geen intacte archeologie meer te verwachten is, wordt geen verder vervolgonderzoek aangeraden.

Als wel sprake is van een archeologische verwachting, wordt proefsleuvenonderzoek geadviseerd.

Wel wordt benadrukt dat het systematisch prospecteren van beekdalen zeer moeilijk tot onmogelijk is zonder een hele specifieke vraagstelling en bijbehorende onderzoeksmethodiek, vanwege het tijdelijke en/of incidentele gebruik van deze landschappen en het verschil daardoor in materiële neerslag in vergelijking met bijv. 'standaard' nederzettingscontexten. Zie hiervoor ook de KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland. Geadviseerd wordt dan ook om hier bij het proefsleuvenonderzoek rekening mee te houden, bijv. middels aanvullende vraagstelling en/of methodiek (al dan niet m.b.t. een eventuele doorstart naar een opgraving).

7 Advies

In het plangebied kunnen archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. Deze resten kunnen in principe direct vanaf het maaiveld voorkomen, in de top van het dekzand.

Op de flanken en de aangrenzende dekzandrug kunnen archeologische resten worden verwacht. Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Door de ligging aan het beekdal kunnen aan water gerelateerde vondsten zoals (houten) fuiken, (verbrande) visresten, resten van bruggen, voorden of knuppelpaden verwacht worden, maar ook rituele deposities. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en – inrichting. Voor de periode Late Prehistorie tot en met de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik en -inrichting worden aangetroffen. Vanwege recente ingrepen, zoals egalisatie, sanering en de aanleg van kabels en leidingen, is de kans dat intacte archeologie wordt aangetroffen tussen 0 en 50cm beneden maaiveld laag. Mogelijk is er lokaal sprake van diepere verstoringen.

Geadviseerd wordt om de archeologische verwachting vanuit dit bureauonderzoek te toetsen middels een verkennend booronderzoek. Hoewel dit booronderzoek niet kan dienen om archeologische resten op te sporen, is het wel aan te raden om op deze manier meer inzicht te krijgen in de aanwezige bodemopbouw en met name de intactheid ervan: door ingrepen in het verleden kan het bodemprofiel dusdanig verstoord zijn geraakt dat (lokaal) geen intacte archeologie meer te verwachten is. Ook als alleen lokaal diepere verstoringen voorkomen, kan het booronderzoek helpen om een eventueel proefsleuvenonderzoek zo efficiënt mogelijk in te steken door bijvoorbeeld bepaalde zones op grond van verstoring uit te sluiten van vervolgonderzoek.

Wel wordt benadrukt dat het systematisch prospecteren van beekdalen zeer moeilijk tot onmogelijk is zonder een hele specifieke vraagstelling en bijbehorende onderzoeksmethodiek, vanwege het tijdelijke en/of incidentele gebruik van deze landschappen en het verschil daardoor in materiële neerslag in vergelijking met bijv. ‘standaard’ nederzettingscontexten. Zie hiervoor ook de KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland. Geadviseerd wordt dan ook om hier bij het proefsleuvenonderzoek rekening mee te houden, bijv. middels aanvullende vraagstelling en/of methodiek (al dan niet m.b.t. een eventuele doorstart naar een opgraving).

Bovenstaande betreft een onafhankelijk tot stand gekomen advies, op basis van bekende informatie en de kwaliteitsnormen van de beroepsgroep archeologie. Naar aanleiding van dit advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Eindhoven) een eigen besluit nemen. In dat besluit kan en mag de bevoegde overheid beredeneerd afwijken van het advies. Mocht het plangebied in dat besluit worden vrijgegeven door de bevoegde overheid en er worden onverhoopt toch archeologische waarden aangetroffen tijdens de geplande graafwerkzaamheden, dan geldt op basis van de Erfgoedwet de plicht deze zogenaamde toevalsvondsten te melden bij het Rijk. Uit praktische overweging is het aan te bevelen deze melding te doen bij de bevoegde overheid, de gemeente Eindhoven.

Aan bovenstaand advies kunnen, behoudens opzet of grove nalatigheid onzerzijds, geen rechten worden ontleend, noch eventuele schade die daaruit kan voortvloeien, worden geclaimd.

Literatuur

Arts, N. (2020): Stad en platteland op het zand. Een archeologische biografie van landschappen en samenlevingen in de Kempen, 1100- 1650. Proefschrift Tilburg University.

Berkvens, R. (2021): Advies Archeologische Monumentenzorg 2021 – nr. 161. Quickscan archeologie Tongelresche Akkers Eindhoven. Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant.

Berkvens, R. en N. Arts (2022): Actualisatie archeologische verwachtingen- en waardenkaart gemeente Eindhoven (ODZOB), Eindhoven.

Debruyne, S. en J.M. Vroomans (2012) Archeologische opgravingen Eindhoven – Putten. Grootschalig archeologisch onderzoek in et zuidoosten van Eindhoven.

Ellenkamp, G. (2019) Twee poelen in de Gijzenrooische Zegge te Riel, gemeenten Eindhoven en Geldrop-Mierlo; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek).

Ewolds, D. en L. Ouwerkerk (2020): Archeologisch bureauonderzoek DAF uitbreiding PDC, gemeente Geldrop-Mierlo, Sweco Archeologische Rapporten 2378

Holleman, R. (2006): Herzien gefaseerd saneringsplan geval D 'Tongelresche Akkers', Eindhoven
Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.1, www.sikb.nl.

Keunen, L.J. en B.G.J. Snippenburg (2018): Het landschap onder de stad. Een cultuurhistorisch onderzoek naar de relictten van het prestedelijk landschap in het stedelijk gebied van de gemeente Eindhoven (Raap rapport 3398), Weesp.

Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*. Houten.

Schutte, A.H. (2008): Archeologisch onderzoek Rielse Park te Geldrop, gemeente Geldrop-Mierlo. Grontmij-rapport 558.

Stouthamer, E., K.M. Cohen & W.Z. Hoek, 2015: *De vorming van het land. Geologie en geomorfologie*. Zevende geheel herziene druk. Utrecht.

Vos, K. de en M. van der Weele (2009) Archeologisch onderzoek Eindhoven-Putten. Leemkuilen en een waterput uit de late middeleeuwen

Vos, P., J. Bazelmans, M. van der Meulen & H. Weerts, 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen*. 10^e druk. Amsterdam.

Zijverden, W. van & J. de Moor, 2014: *Het groot profielenboek. Fysische geografie voor archeologen*. Leiden.

Internet:

www.ahn.nl

www.archis.nl

www.atlasleefomgeving.nl

www.bagviewer.kadaster.nl

www.bodemloket.nl

www.dinoloket.nl

www.easy.dans.knaw.nl

www.ikme.nl

www.legendageomorfologie.wur.nl

www.maps.bodemdata.nl/bodemdatanl/index.jsp

www.ruimtelijkeplannen.nl

www.topotijdreis.nl

www.zoeken.cultureelerfgoed.nl

8 Bijlages

TABELLEN

Tab. 1 Schema (pre)historische perioden

FIGUREN

- Fig. 1. Locatie van het plangebied op luchtfoto
- Fig. 2 Stedenbouwkundig plan deelgebied 7 en 9 juli 2023
- Fig. 3 Plangebied op Minuutplan 1811-1832
- Fig. 4. Plangebied op historische kaart 1821
- Fig. 5. Plangebied op historische kaart 1850
- Fig. 6. Plangebied op historische kaart 1963
- Fig. 7. Plangebied op historische kaart 1984
- Fig. 8. Plangebied op historische kaart 2010
- Fig. 9. Plangebied op topografische kaart
- Fig. 10. Plangebied op de geomorfologische kaart
- Fig. 11. Plangebied op de bodemkaart
- Fig. 12. Plangebied op de archeologische waardenkaart (na
Quickscan)
- Fig. 13. Plangebied op de gemeentelijke ABK
- Fig. 14. Plangebied met omliggende vondstlocaties (ARCHIS)
- Fig. 15. Plangebied met omliggende onderzoeksmeldingen
(ARCHIS)

Tab. 1. Schema (pre)historische perioden

Archeologische periode	Datering
Nieuwe Tijd	1.500 – heden
Middeleeuwen	450 – 1.500 na Chr.
Late Middeleeuwen	1.050 – 1.500 na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450 – 1.050 na Chr.
Romeinse Tijd	19 voor Chr. – 450 na Chr.
Laat-Romeinse Tijd	270 – 450 na Chr.
Midden-Romeinse Tijd	70 – 270 na Chr.
Vroeg-Romeinse Tijd	19 voor Chr. – 70 na Chr.
IJzertijd	800 – 19 voor Chr.
Late IJzertijd	250 – 19 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500 – 250 voor Chr.
Vroege IJzertijd	800 – 500 voor Chr.
Bronstijd	2.000 – 800 voor Chr.
Late Bronstijd	1.100 – 800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1.800 – 1.100 voor Chr.
Vroege Bronstijd	2.000 – 1.800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd)	5.300 – 2.000 voor Chr.
Laat Neolithicum	2.850 – 2.000 voor Chr.
Midden-Neolithicum	4.200 – 2.850 voor Chr.
Vroeg Neolithicum	5.300 – 4.200 voor Chr.
Mesolithicum (Midden-Steentijd)	8.800 – 4.900 voor Chr.
Laat Mesolithicum	6.450 – 4.900 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	7.100 – 6.450 voor Chr.
Vroeg Mesolithicum	8.800 – 7.100 voor Chr.
Paleolithicum (Vroege Steentijd)	Tot 8.800 voor Chr.
Laat Paleolithicum	35.000 – 8.800 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	300.000 – 35.000 voor Chr.
Vroeg Paleolithicum	Tot 300.000 voor Chr.

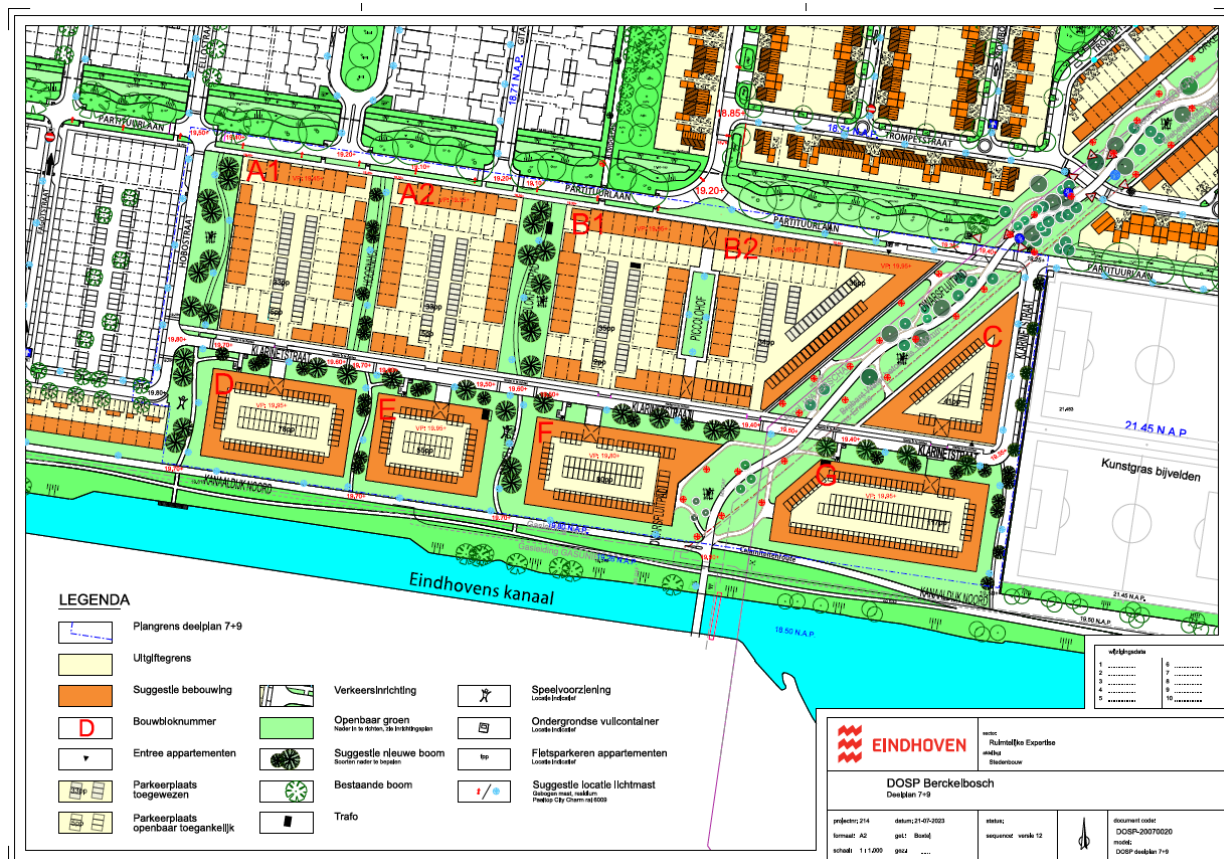
Figuur 1: Locatie van het plangebied op luchtfoto actueel



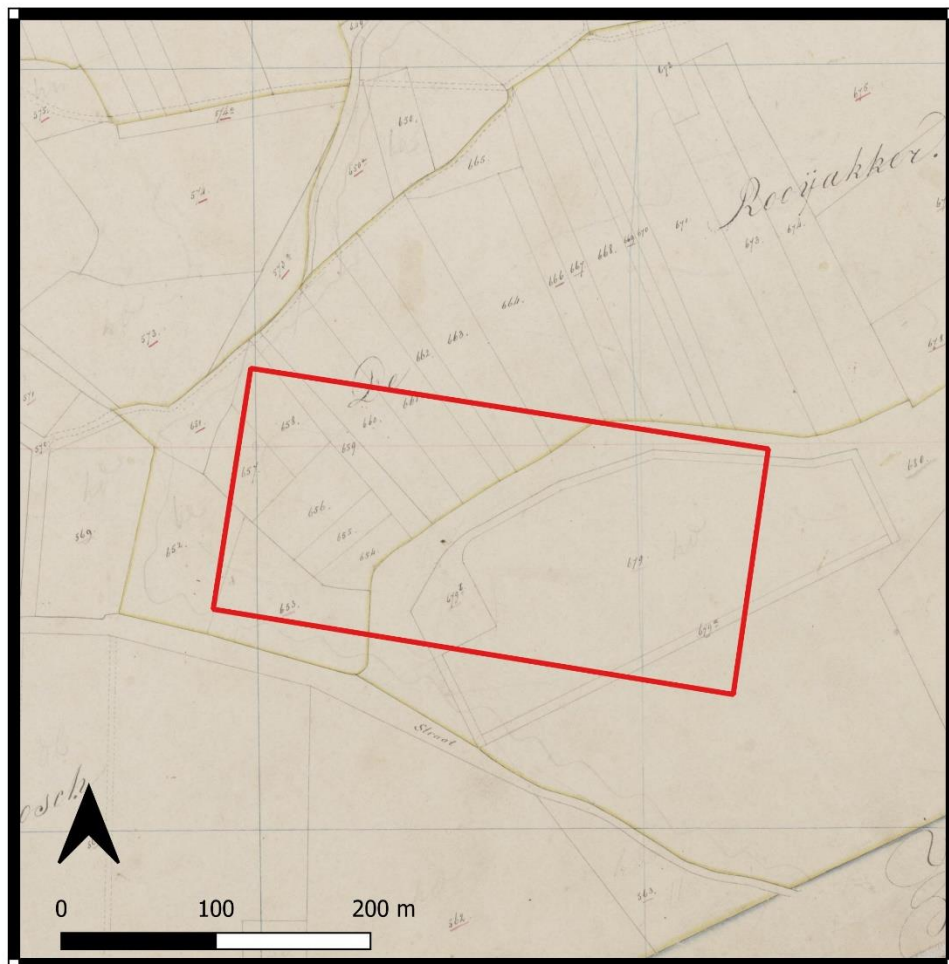
 deelplan 7 en 9

Luchtfoto Actueel Ortho 25cm RGB

Figuur 2: Stedenbouwkundig plan deelgebied 7 en 9 juli 2023

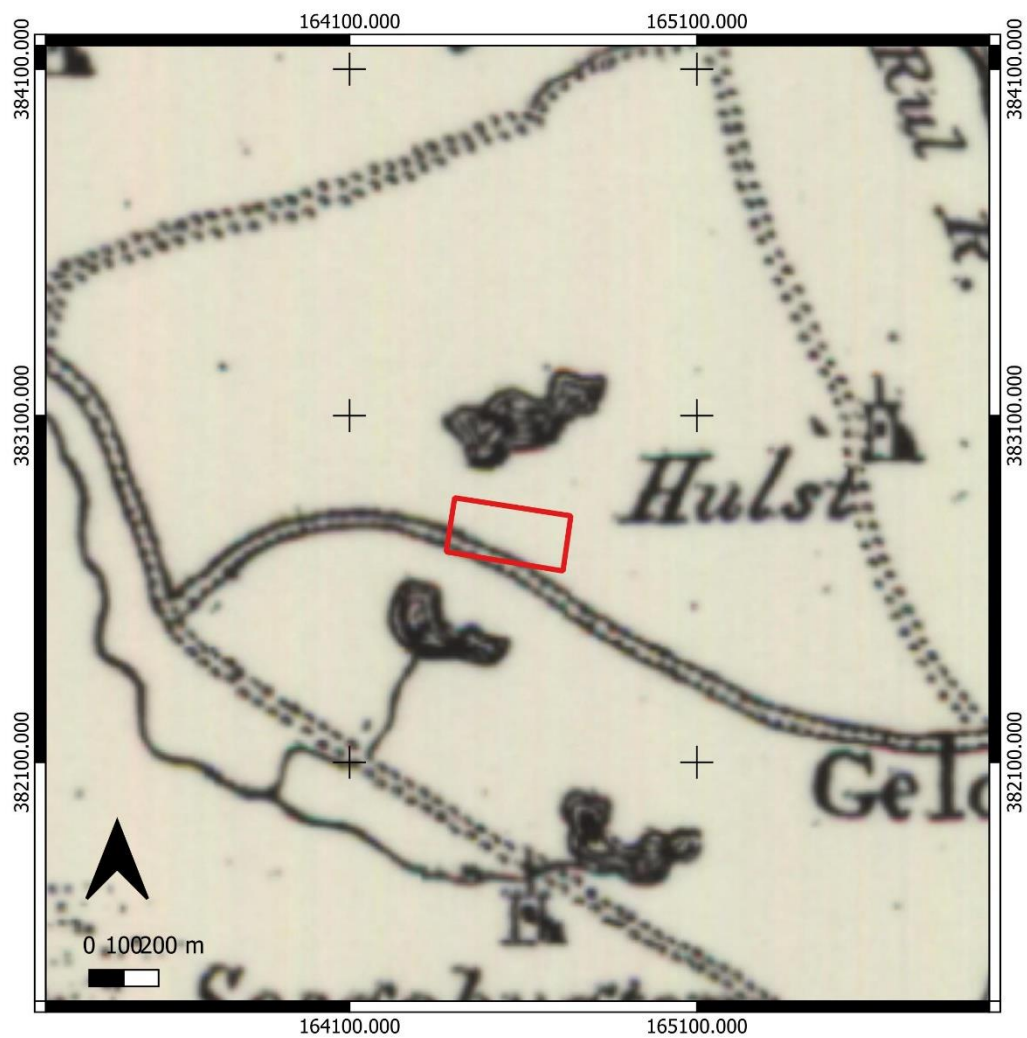


Figuur 3: Plangebied op Minuutplan 1811-1832



 deelplan 7 en 9

Figuur 4: Plangebied op historische kaart 1821

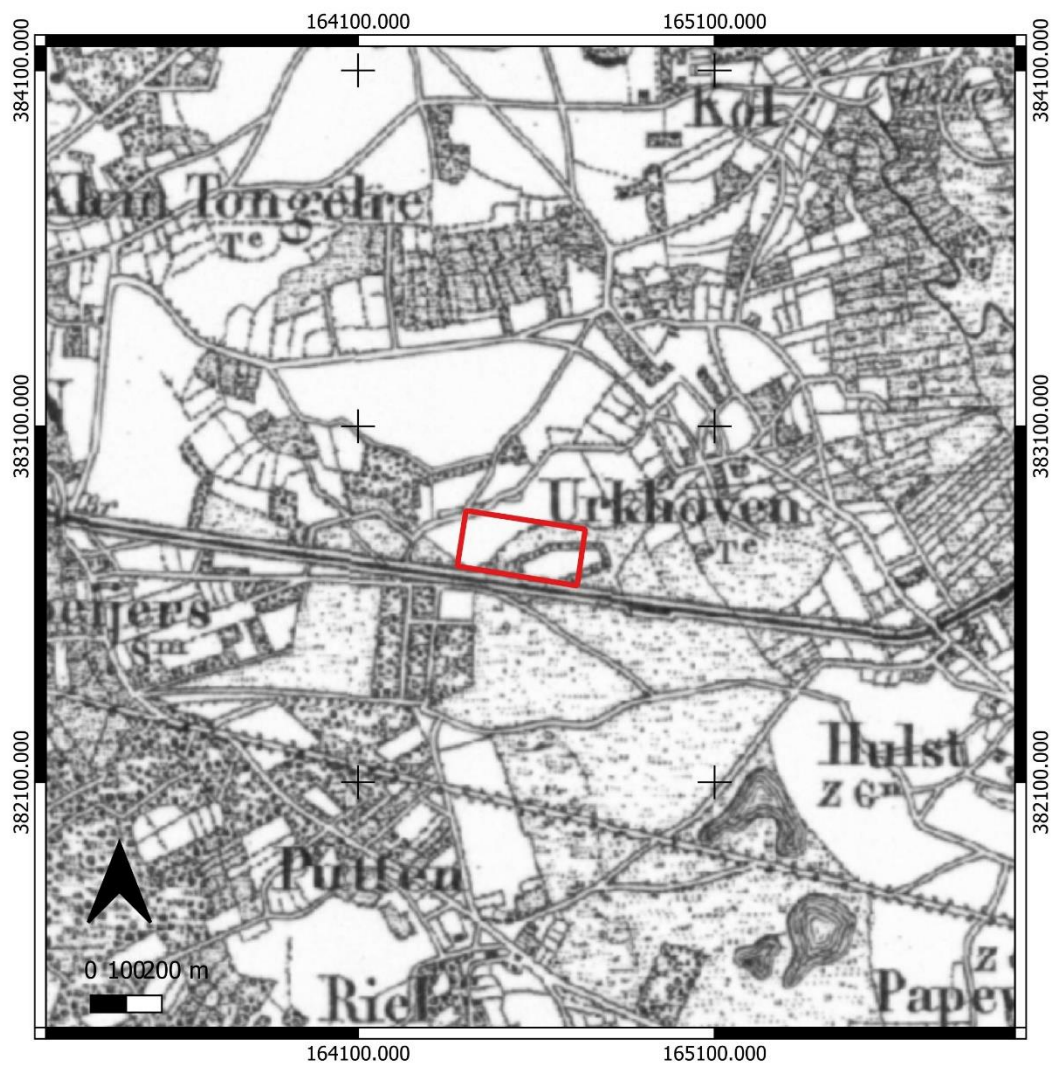


 deelplan 7 en 9

TopoTijdReis

TopoTijdReis 1821

Figuur 5: Plangebied op historische kaart 1850

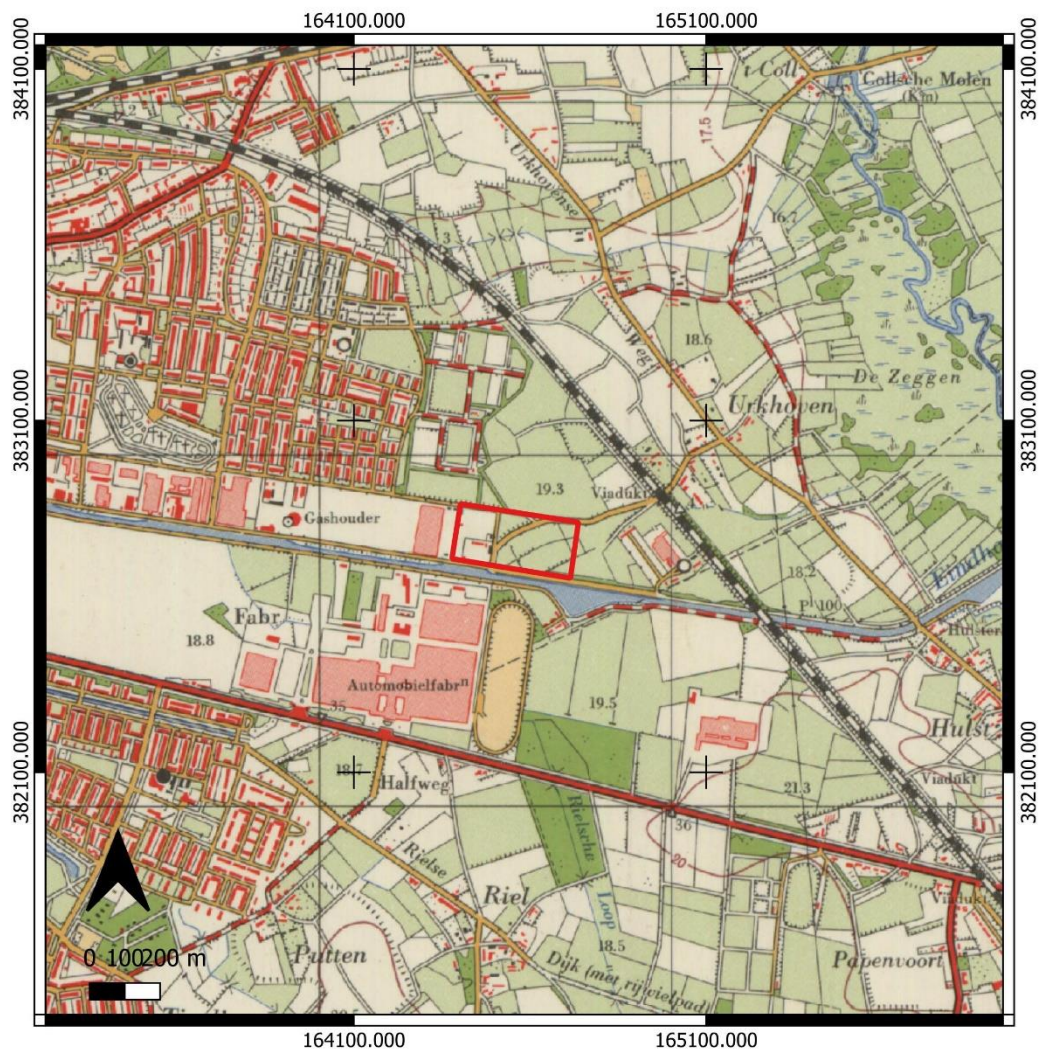


deelplan 7 en 9

TopoTijdReis

TopoTijdReis 1850

Figuur 6: Plangebied op historische kaart 1963



deelplan 7 en 9

TopoTijdReis

TopoTijdReis 1963

Figuur 7: Plangebied op historische kaart 1984

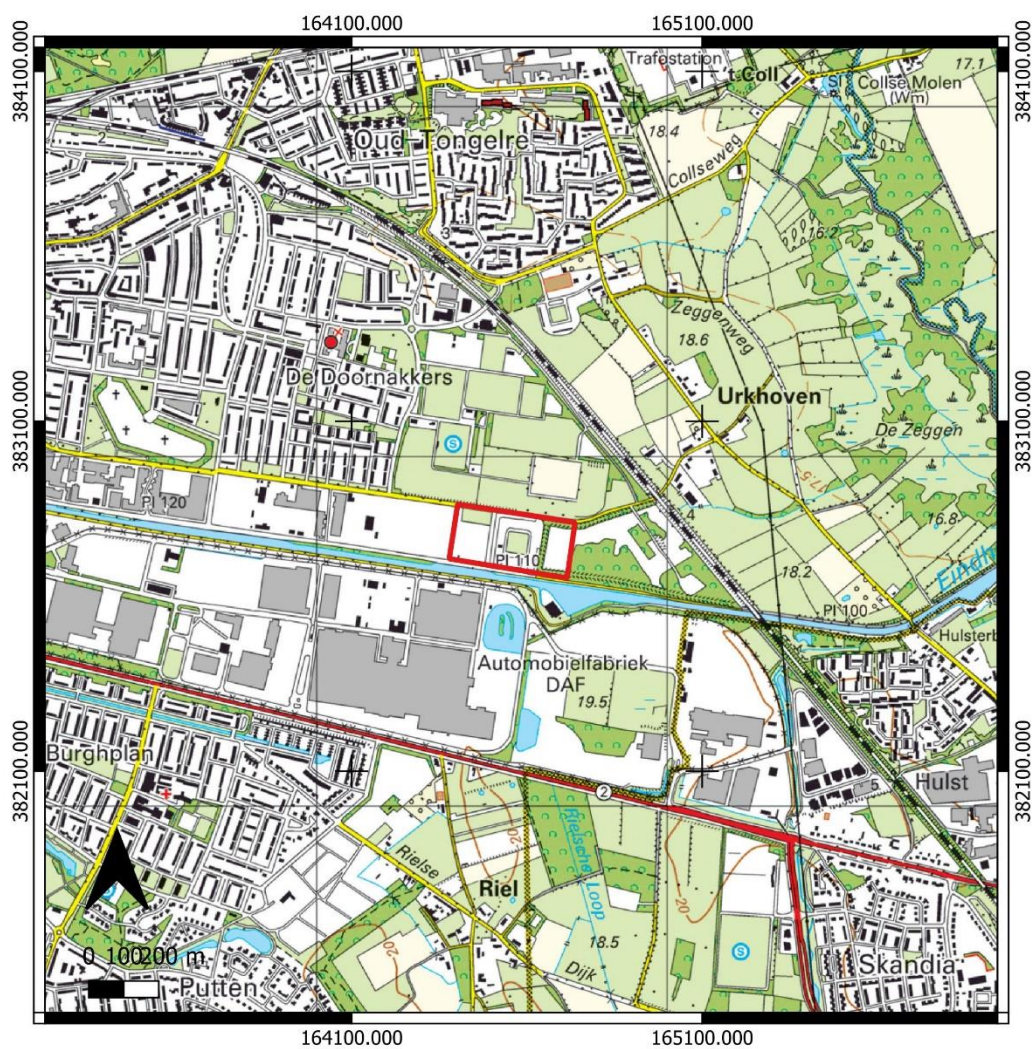


deelplan 7 en 9

TopoTijdReis

TopoTijdReis 1984

Figuur 8: Plangebied op historische kaart 2010

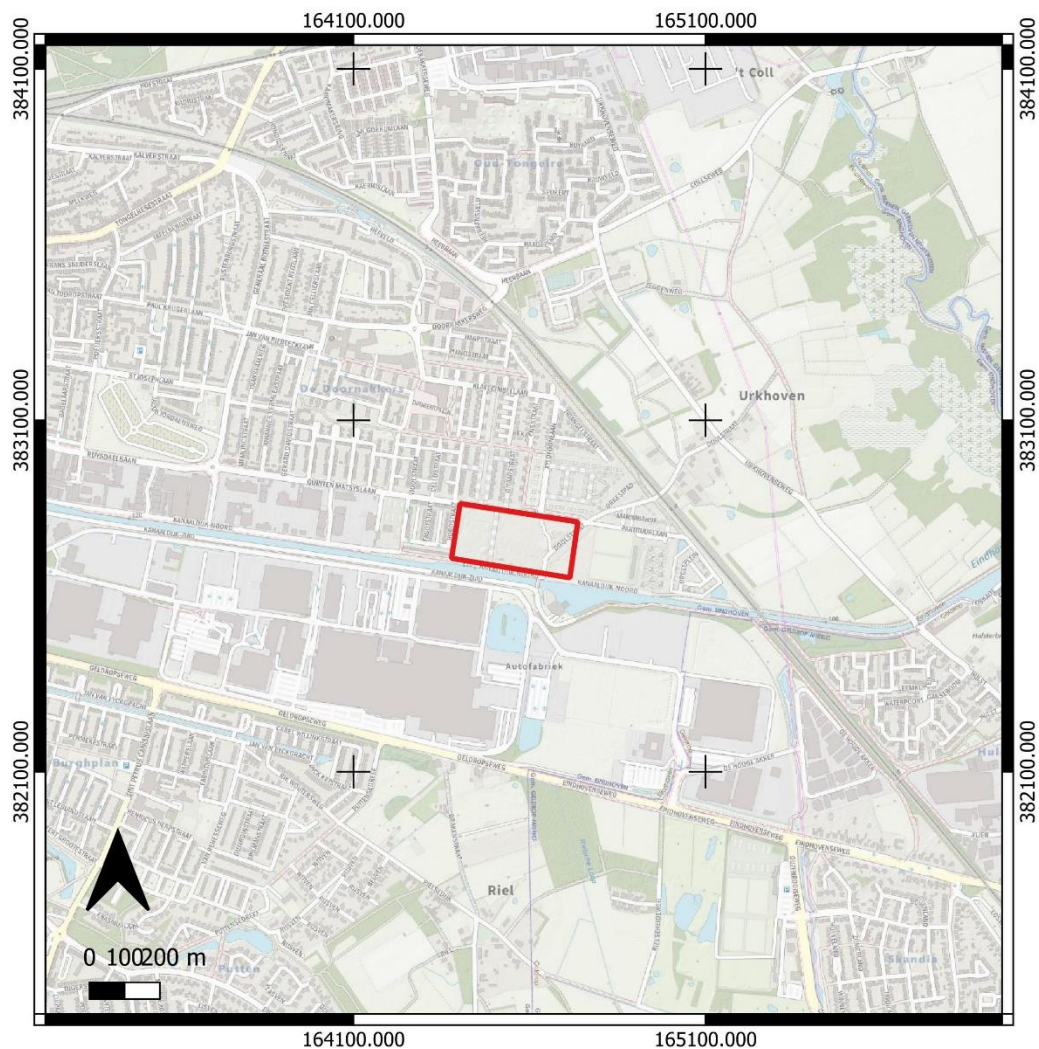


 deelplan 7 en 9

TopoTijdReis

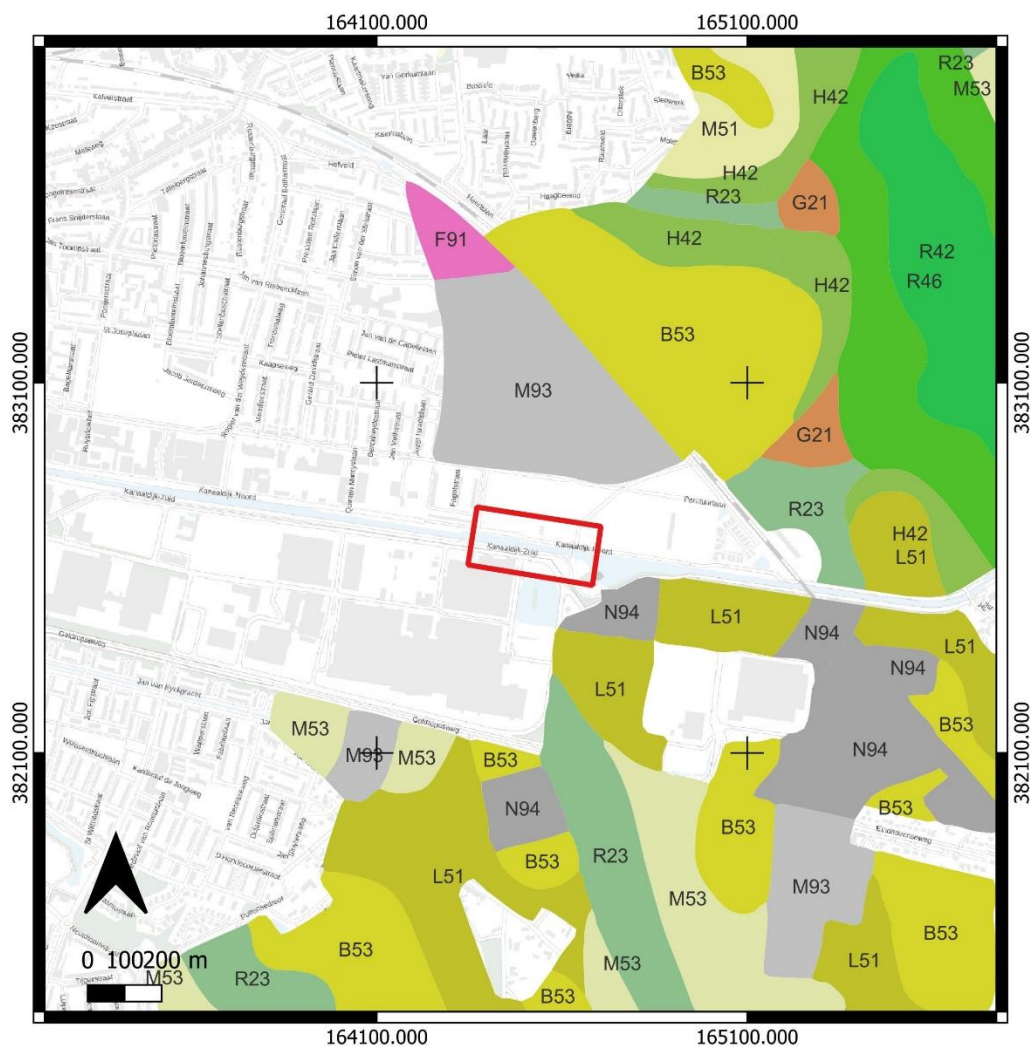
TopoTijdReis 2010

Figuur 9: Plangebied op actuele topografische kaart



deelplan 7 en 9
opentopoachtergrondkaart

Figuur 10: Plangebied op de geomorfologische kaart



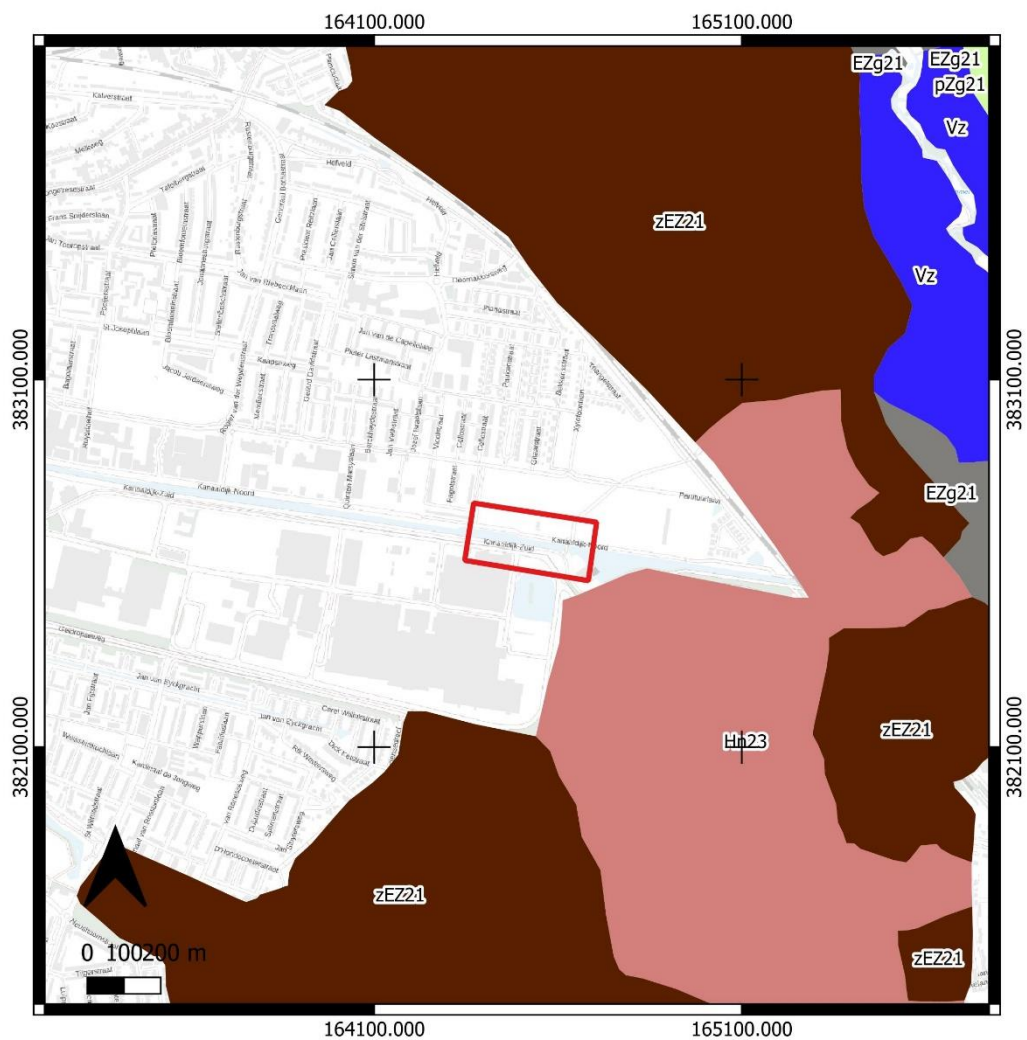
■ deelplan 7 en 9

Geomorfologische kaart

Eenheden

- Dekzandrug
- Plateau-achtige storthoop, opgehoogd of opgespoten terrein, of kunstmatig eiland
- Daluitspoelingswaaier
- Glooiing van beekdalzijde
- Dekzandwelingen
- Dekzandvlakte
- Vlake van ten dele verspoelde dekzanden of löss
- Vlake ontstaan door afgraving en/of egalisatie
- Laagte ontstaan door afgraving
- Dalvormige laagte
- Beekdalbodem
- Beekdalbodem met meanderruggen en geulen

Figuur 11: Plangebied op de bodemkaart



▣ deelplan 7 en 9

Bodemkaart

Eenheden

■ Veldpodzolgronden; lemig fijn zand

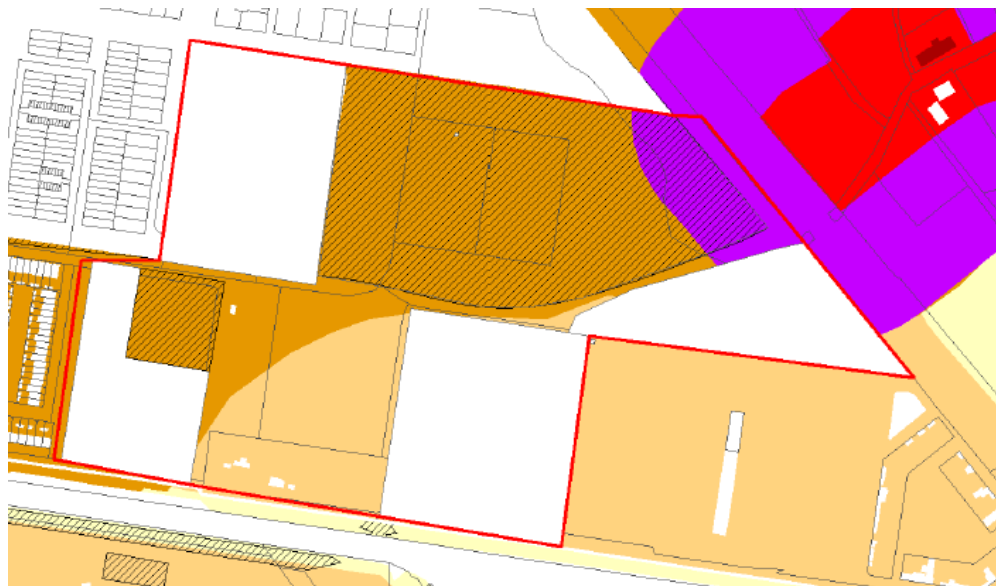
■ Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

■ Vlierveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 1.2 m

■ Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

■ Lage enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

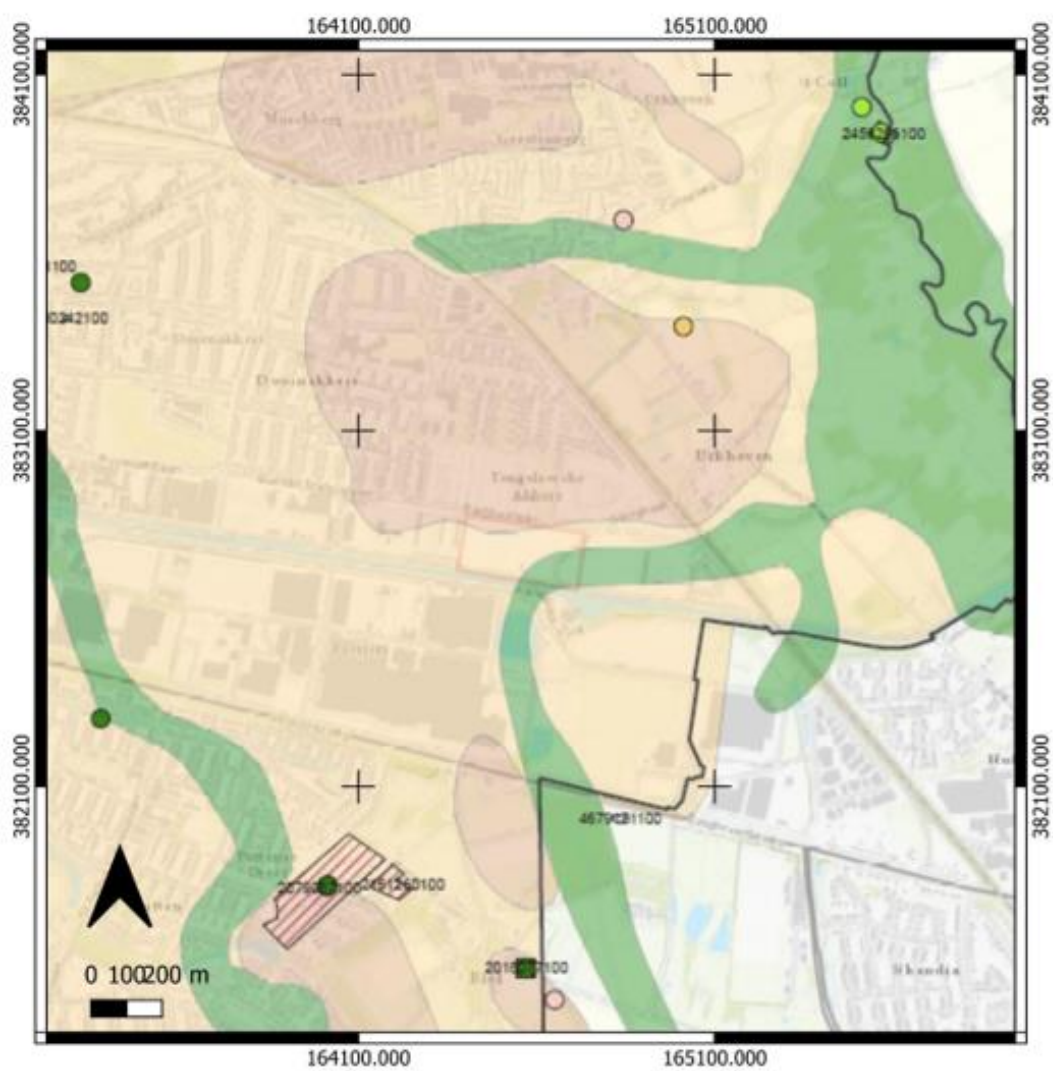
Figuur 12: Plangebied op de archeologische beleidskaart (na Quicksan)



Legenda

-  Geen archeologische verwachting
-  Mogelijke verstoringen
-  Attentiegebied
-  Plaggendek
-  Gemeentelijk archeologisch monument
-  Terreinen van hoge archeologische waarde
-  Terreinen van archeologische waarde
-  Hoge archeologische verwachting Historische kern
-  Hoge archeologische verwachting
-  Middelhoge verwachting
-  Lage verwachting

Figuur 13: Plangebied op ABK

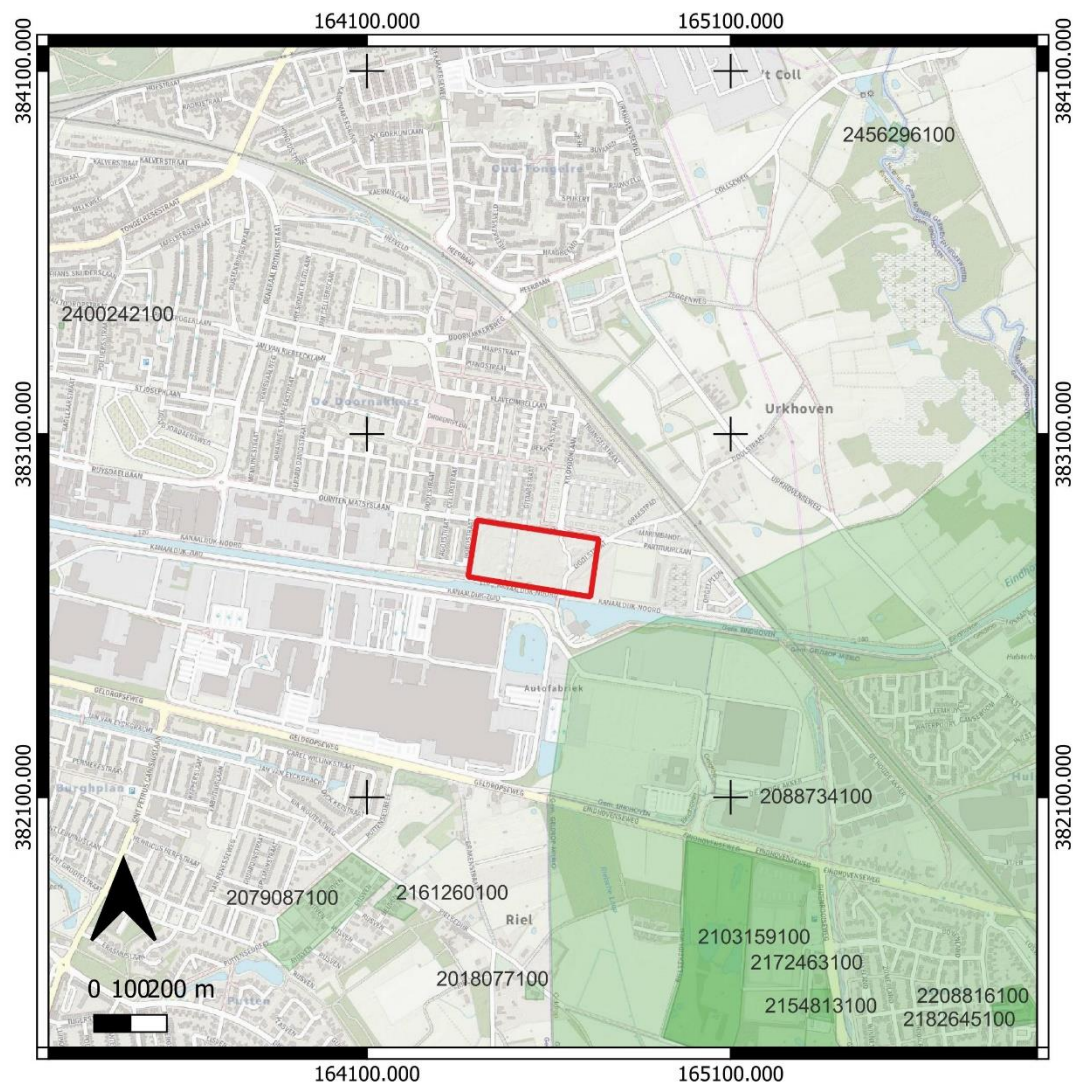


deelplan 7 en 9
opentopoachtergrondkaart

Erfgoedkaart fysisch landschap

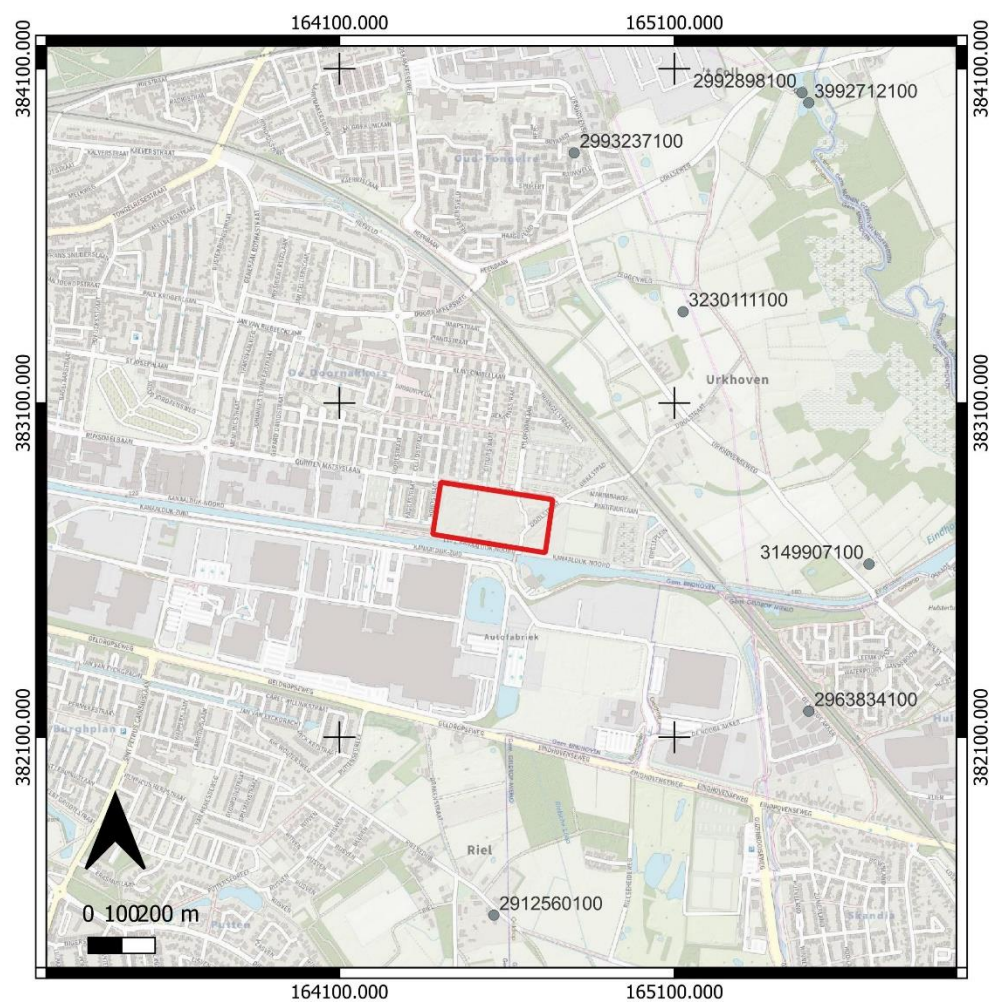
- Dekzandrug
- Beekdal
- Dekzandvlakte

Figuur 14: Plangebied met omliggende onderzoeksmeldingen (ARCHIS)



- deelplan 7 en 9
- onderzoeksmeldingen
- opentopoachtergrondkaart

Figuur 15: Plangebied met omliggende vondstlocaties (ARCHIS)



- deelplan 7 en 9
 - vondstmeldingen
- opentopoachtergrondkaart

Bijlage 6: Verkennend archeologisch booronderzoek



Rapport 5941

TONGELRESCH E AKKERS TE EINDHOVEN

J. Huizer & P. Valentijn

Tongelresche Akkers te Eindhoven, gemeente Eindhoven

Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek

J. Huizer & P. Valentijn





Colofon

ADC Rapport 5941 5941

Tongelresche Akkers te Eindhoven, gemeente Eindhoven
Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek

Auteur(s): J. Huizer & P. Valentijn
In opdracht van: The Missing Link

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, 25 oktober 2022
Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

Status rapportage: concept
versie 1.0

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Autorisatie:
B. Jansen

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg-Noord 114
3812 PN Amersfoort
Tel. 033-299 81 81
E-mail info@archeologie.nl



Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding en administratieve gegevens	8
2 Eerder onderzoek	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Quikscan 2021	11
2.3 Bureauonderzoek 2022	13
3 Inventariserend Veldonderzoek	15
3.1 Verkennend booronderzoek: doel- en vraagstelling	15
3.2 Methode	15
3.3 Resultaten Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)	17
3.4 Conclusies	19
4 Aanbeveling	22
Literatuur	24
Lijst van afbeeldingen en tabellen	25
Bijlagen	26



Tabel 1. Overzicht van de verschillende perioden.

Archeologische perioden		Datering		Geologisch tijdperk				
Nieuwste tijd		C		Holoceen				
Nieuwe tijd		B	1795					
		A	1650					
Middeleeuwen		Late Middeleeuwen B	1500			1150 na Chr.	Laat-Subatlanticum	
		Late Middeleeuwen A	1250					
		Ottoons	1050					
		Karolingisch	900					
		Merovingisch laat	725					
		Merovingisch vroeg	525					
Romeinse tijd			450					
		Laat	270					
		Midden	70 na Chr.					
		Vroeg	15 voor Chr.	Holoceen				
IJzertijd	Laat	250	450 voor Chr.			Vroeg-Subatlanticum		
	Midden	500						
	Vroeg	800						
Bronstijd	Laat	1100	Pleistocene					
	Midden	1800						
	Vroeg	2000						
Neolithicum (Nieuwe-Steentijd)	Laat	2850				3700	Subatlanticum	
	Midden	4200						
	Vroeg	4900/5300						
Mesolithicum (Midden-Steentijd)	Laat	6450			7300	Atlanticum		
	Midden	8640						
	Vroeg	9700						
Prehistorie	Paleolithicum (Oude-Steentijd)	Laat				114.000	Weichselien	
		Jong B	12.500					
			16.000					
		Jong A						
			35.000					
		Midden						
			250.000					



Samenvatting

In opdracht van The Missing Link heeft ADC ArcheoProjecten in Oktober 2022 een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uitgevoerd op de locatie Tongelresche Akkers te Eindhoven (afb. 1). Het betreft enkel deelgebied 7 en 9 van de ontwikkeling. Een bureauonderzoek van deze locatie is in 2022 uitgevoerd door The Missing Link (Krauwier 2022).

Op basis van het bureauonderzoek is een gespecificeerde verwachting opgesteld, volgens welke archeologische resten worden verwacht uit perioden vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. Deze resten kunnen in principe direct vanaf het maaiveld voorkomen, in de top van het dekzand.

Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en -inrichting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik en -inrichting worden aangetroffen.

Volgens de gemeentelijke verwachtingskaart is in een deel van het gebied sprake van een plaggendek. Hieronder kunnen oudere resten goed bewaard zijn gebleven. Het is echter aannemelijk dat het plaggendek niet meer aanwezig is door ingrepen in het verleden, en dat mogelijk lokaal sprake is van diepere verstoringen.

Teneinde deze verwachting te toetsen en aan te vullen is in een gedeelte van het plangebied een verkennend booronderzoek uitgevoerd.

In de boringen 14, 18 t/m 21, 23 en 25 bleek zich onder een ruim 1,5 m dik opgebracht pakket een grotendeels intacte podzolbodem te bevinden, met dien verstande dat de oorspronkelijke A-horizont (nu Ab-horizont) was afgetopt en plaatselijk enkele puinresten bleek te bevatten. Deze boringen bevinden zich in het van oorsprong lagere, zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied. In de rest van het onderzoeksgebied was de bodem tot in de C-horizont verstoord en/of opgebracht, waarbij de dikte van het verstoorde/opgebrachte pakket uiteenliep van 10 cm in boring 3 tot minimaal 220 cm in boring 29. Het gaat hierbij om de meest zuidoostelijke deel van het van oorsprong lage gebied en het van oorsprong hogere, noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied. Aangezien de oorspronkelijk hoogte van het maaiveld onbekend is, kan voor het noordwestelijk deel niet vastgesteld worden in welke mate de bodem is afgetopt. In de uiterste zuidoosthoek reikt de verstoring vermoedelijk tot net beneden de basis van de B-horizont. Tussen het hogere en lagere deel, op de flank, loopt op de historische kaarten een weg, waar alle boringen zijn gestuit tussen 70 en 140 cm -mv, mogelijk op voormalige (half-)verharding van de weg.

De grotendeels intacte podzolbodem in de boringen 14, 18 t/m 21, 23 en 25 is archeologisch relevant. Met name betreft het hier de aanwezige B-horizont. Ook de C-horizont kan als relevant worden beschouwd, daar niet uitgesloten kan worden dat een (restant van) een sporenniveau nog aanwezig is. De mogelijke wegrestanten, welke een historische voorloper van onbekende ouderdom kunnen hebben, zijn eveneens archeologisch relevant.

ADC ArcheoProjecten adviseert, in aansluiting op het advies uit eerdere quickscan en de bureaustudie, een inventariserend veldonderzoek door middel van het aanleggen van proefsleuven (IVO-P) uit te laten voeren. Ten zuidoosten van de boorraai 14-18-23 is dit enkel nodig waar in het kader van de nieuwbouw dieper wordt verstoord dan 150 cm -mv (algemene diepte top A-horizont plus enkele decimeters buffer). Ter hoogte van boring 9-13, 17 en 22, ofwel ter hoogte van de voormalige weg, is proefsleuven onderzoek nodig indien de nieuwbouw dieper reikt dan 30 cm -mv (minimale diepte mogelijke (half-)verharding historische weg plus enkele decimeters buffer). Tot slotte kan ten noordwesten van de historische weg een archeologisch niveau direct beneden de bestaande bouwvoor (10 tot 50 cm dikte) gelegen zijn en wordt daarmee in potentie door elke ontwikkeling bedreigd wordt, waardoor proefsleuven onderzoek noodzakelijk is bij alle bodemingrepen (een buffer van enkele decimeters in acht genomen).

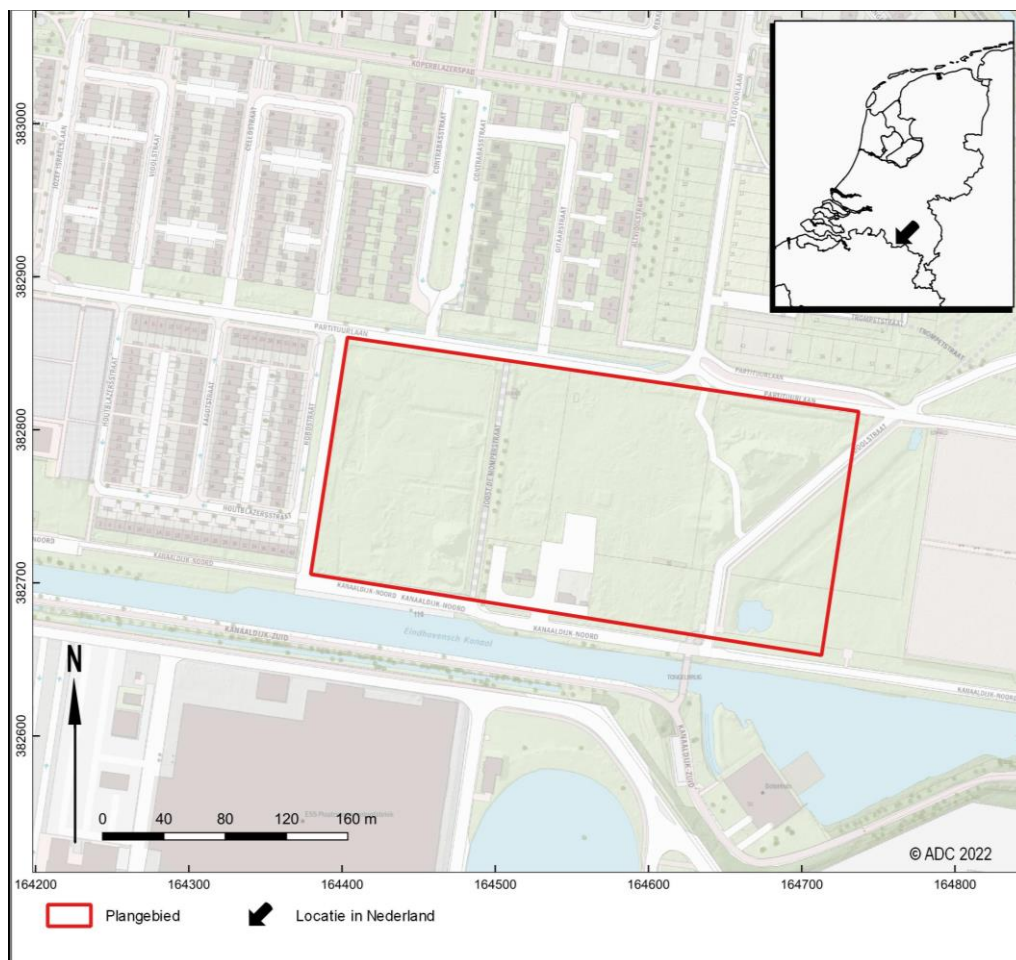


Op basis van het verkennend booronderzoek werd verwachting in het gehele onderzoeksgebied bijgesteld naar (laag tot) middelhoog. In lijn met het advies van de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (zie paragraaf 2.2) kan daarom eerst een karterend proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd met een dekkinggraad van 5%. Wanneer daarin archeologische sporen worden aangetroffen dan kan worden doorgestart naar een 10% dekkinggraad.

De exacte invulling van de werkzaamheden dient voorafgaand aan het veldwerk te worden vastgelegd in een door de bevoegde overheid goed te keuren Programma van Eisen (PvE).

Hierbij dient opgemerkt te worden dat op basis van de quickscan vervolgonderzoek niet nodig werd geacht in de meest oostelijke strook van het plangebied, direct ten oosten van het onderzoeksgebied van het verkennend booronderzoek, daar hier sanering heeft plaatsgevonden tussen 50 en 100 cm diepte. De boringen hebben echter laten zien dat een archeologisch niveau beneden 100 cm -mv kan liggen en daarmee nog intact kan zijn.

Wij wijzen erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.



Afb. 1. Locatie van het plangebied.



1 Inleiding en administratieve gegevens

In opdracht van The Missing Link heeft ADC ArcheoProjecten in Oktober 2022 een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uitgevoerd op de locatie Tongelresche Akkers te Eindhoven (afb. 1). Het betreft enkel deelgebied 7 en 9 van de ontwikkeling. Een bureauonderzoek van deze locatie is in 2022 uitgevoerd door The Missing Link (Krauwert 2022).

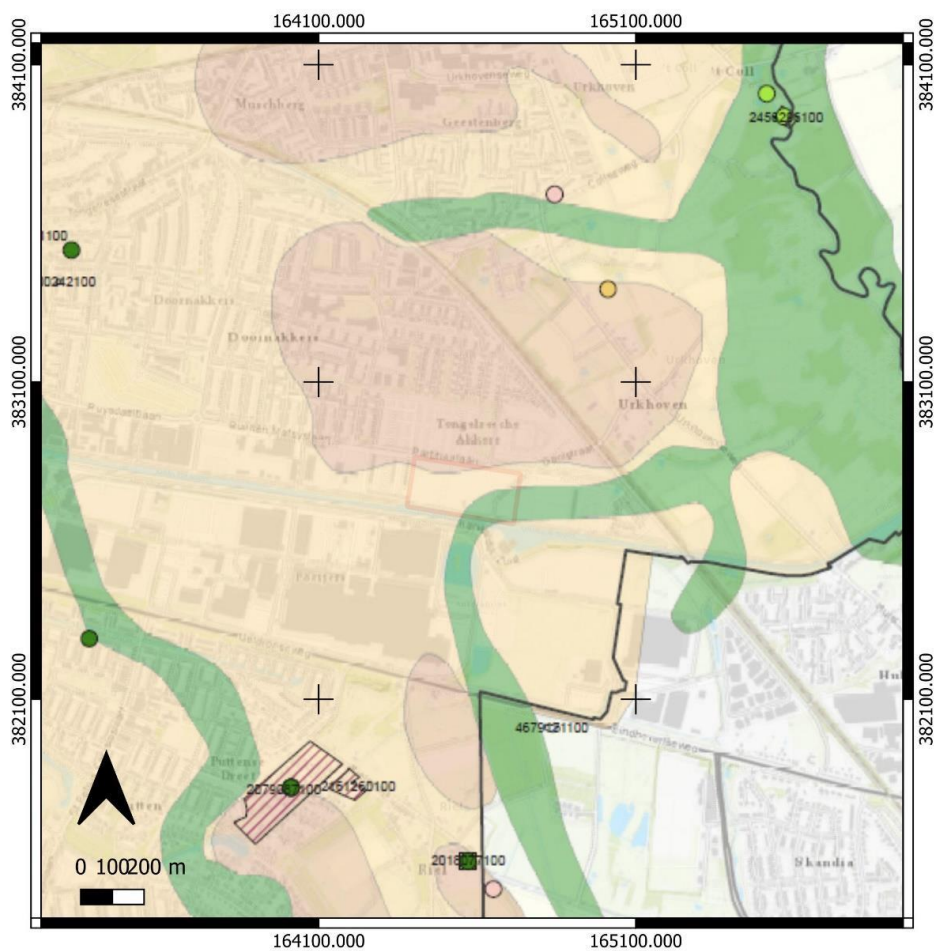
De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen bouw van woningen en bijbehorende voorzieningen. Hiervoor wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld. Gemeenten dienen bij het vaststellen van bestemmingsplannen rekening te houden met de eventuele aanwezigheid van archeologische waarden. Hieronder vallen zowel reeds bekende archeologisch waardevolle gebieden als gebieden waarvoor een (verhoogde) archeologische verwachting geldt. Deze waarden krijgen een archeologische (mede)bestemming, die wordt vermeld in de toelichting van een bestemmingsplan, wordt begrensd in de verbeelding (plankaart) en wordt voorzien van regels die zijn gekoppeld aan een vergunningstelsel.

Het plangebied ligt in een gebied waar door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant een gespecificeerde archeologische verwachtingen- en waardenkaart voor is opgesteld. Op grond van dit beleid valt het noordwestelijke deel van het plangebied in een zone met een hoge verwachtingswaarde. Hier is archeologisch onderzoek verplicht bij ingrepen groter dan of gelijk aan 250 m² en dieper dan 50 cm –mv. In het overige deel is de verwachting middelhoog en is archeologisch onderzoek verplicht bij ingrepen groter dan of gelijk aan 2500 m² en dieper dan 50 cm –mv.¹

Omdat de voorgenomen plannen deze vrijstellingsgrenzen overschrijden, dient de initiatiefnemer een rapport te overleggen waarin naar oordeel van de bevoegde overheid de archeologische waarde van het plangebied voldoende is vastgesteld. In het kader van dit proces heeft het in dit rapport beschreven onderzoek plaatsgevonden.

In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.1). Gemeenten kunnen hierop aanvullende uitvoeringskaders vaststellen. De gemeente Eindhoven heeft voor zover bekend geen aanvullende uitvoeringskaders vastgesteld voor het uitvoeren van archeologisch vooronderzoek binnen het plangebied, noch zijn deze voor dit project afzonderlijk opgesteld. Voor dit onderzoek zijn daarom enkel de protocollen van de vigerende KNA gevolgd.

¹ Krauwert 2022.



 deelplan 7 en 9

Afb. 2. Het plangebied (rode kader) op de archeologische basiskaart van de gemeente Eindhoven. Donkerbruin = dekzandrug; lichtbruin = dekzandvlakte; groen = beekdal. (Bron: Krauwer 2022, fig. 12).



De volgende administratieve gegevens zijn van toepassing:

opdrachtgever:	The Missing Link Contactpersoon: N. van den Berg Adres: 2 ^e Daalsedijk 6a Plaats: 3551 EJ Utrecht Tel: 06-21274836 E-mail: n.vandenberg@the-missinglink.nl
Fase(n) AMZ-cyclus:	Inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek
aanleiding:	woningbouw
locatie:	Tongelresche Akkers
plaats:	Eindhoven
gemeente:	Eindhoven
provincie:	Noord Brabant
kadastrale gegevens:	Kadastrale gemeente Tongelre, sectie E, percelen 2952, 4616, 4664, 5059 en 5308
kaartblad:	51G
oppervlakte plangebied:	Ca. 5,4 ha; te onderzoeken zone verkennend booronderzoek ca. 2,7 ha
coördinaten:	164.405 / 382.861 (NW) 164.738 / 382.811 (NO) 164.380 / 382.705 (ZW) 164.713 / 382.651 (ZO)
bevoegde overheid met contactgegevens:	Naam: Gemeente Eindhoven Adres: Postbus 90150 Plaats: 5600 RB Eindhoven Tel: 14040 E-mail: https://www.eindhoven.nl/contactformulier-0
deskundige namens de bevoegde overheid met contactgegevens:	Naam: P.C. de Boer Adres: Postbus 90150 Plaats: 5600 RB Eindhoven Tel: 06-42199773 E-mail: p.de.boer@eindhoven.nl
goedkeuring rapport door bevoegde overheid:	nog niet bekend
Archis-zaaknummer:	5297388100
ADC-projectcode:	000643
auteur(s):	J. Huizer & P. Valentijn
Projectmedewerker(s):	G.T. Eijgenraam, L.A. van Sambeek
autorisatie:	B. Jansen
periode van uitvoering:	Oktober 2022
beheer en plaats documentatie:	ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort



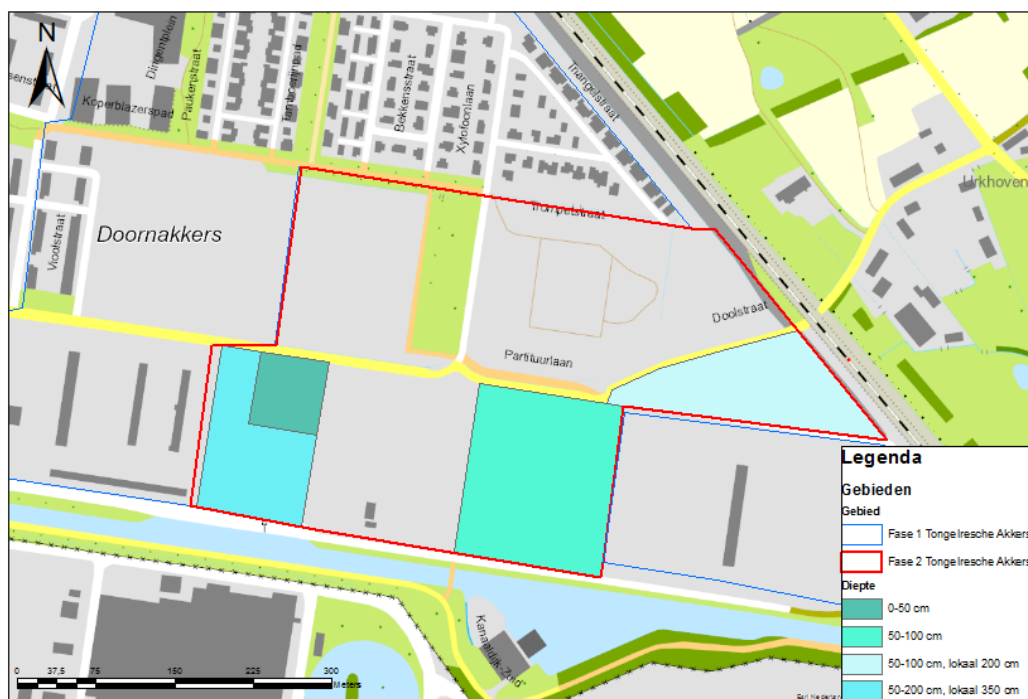
2 Eerder onderzoek

2.1 Inleiding

In 2021 werd door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant een quickscan voor het projectgebied uitgevoerd.² Op basis hiervan werd ondermeer een bureauonderzoek geadviseerd. Dit bureauonderzoek is in september 2022 uitgevoerd door The Missing Link.³

2.2 Quikscan 2021

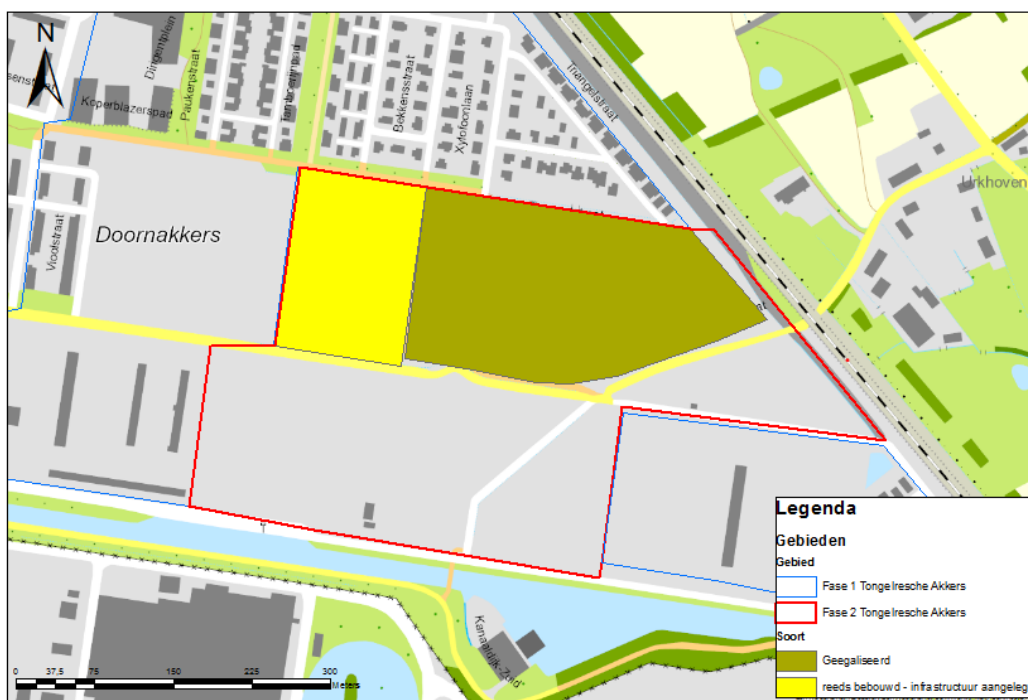
In het kader van een quickscan ten behoeve van de nieuwbouw Tongelresche Akkers Fase 2 werd in 2021 ondermeer een inventarisatie gemaakt van de gekende verstoringen. Hieruit is gebleken dat een groot deel van het projectgebied al verstoord is als gevolg van egalisatie, bouwrijp maken en sanering.



Afb. 3. Overzicht van de uitgevoerde saneringen in het projectgebied, gebaseerd op "Ontgravingstekening en controlemonsters d.d. 30-9-2008" en "Milieukundige begeleiding geval C Berckelbosch, Eindhoven d.d. 5-6-2011". (Bron: Berkvens 2021, fig. 3)

² R. Berkvens 2021, Quickscan archeologie Tongelresche Akkers Eindhoven, Advies Archeologische Monumentenzorg 2021 - nr. 161, Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant

³ Krauwer 2022.



Afb. 4. Overzicht van de overige verstoringen in het projectgebied. (Bron: Berkvens 2021, fig. 4)

Er werd dan ook geadviseerd om deze gebieden vrij te geven en hier geen archeologisch onderzoek uit te voeren (afb. 5). Twee andere delen van het gebied zijn mogelijk ook deels verstoord door eerder uitgevoerde grondwerkzaamheden, zoals ondiepe saneringen, egalisatie voorafgaand aan de aanleg van het sportpark en afgravingen van percelen voor 1960. In welke mate deze graafwerken het archeologisch bodemarchief hebben aangetast, is met een bureauonderzoek niet te achterhalen. Hiervoor werd gravend onderzoek noodzakelijk gesteld. Er werd geadviseerd dit uit te voeren in de vorm van proefsleuven en de fase van verkennende boringen over te slaan, omdat proefsleuven zowel inzicht geven in de mate van verstoring van de bodem maar ook in de mogelijk aanwezige archeologische waarden. Hiermee heeft men direct zicht in de risico's.

Met het proefsleuvenonderzoek zal vastgesteld moeten worden of er archeologische waarden in het gebied aanwezig zijn en wat de diepteligging en spreiding hiervan is. Het gaat om de zones met een hoge en middelhoge archeologische verwachting (afb. 5). Het vervolgonderzoek dient plaats te vinden aan de hand van een door het bevoegd gezag goedgekeurd programma van eisen en uitgevoerd te worden door een archeologisch bedrijf bevoegd tot het uitvoeren van archeologische opgravingen (Erfgoedwet 2016, art. 5.4 en Besluit Erfgoedwet art. 3). Op basis van de uitkomsten kan de gemeente in beginsel een beslissing nemen over de behoudenswaardigheid van archeologische resten binnen het plangebied en eventueel overgaan tot maatregelen voor behoud in situ of het veiligstellen van de archeologische informatie door middel van vervolgonderzoek.

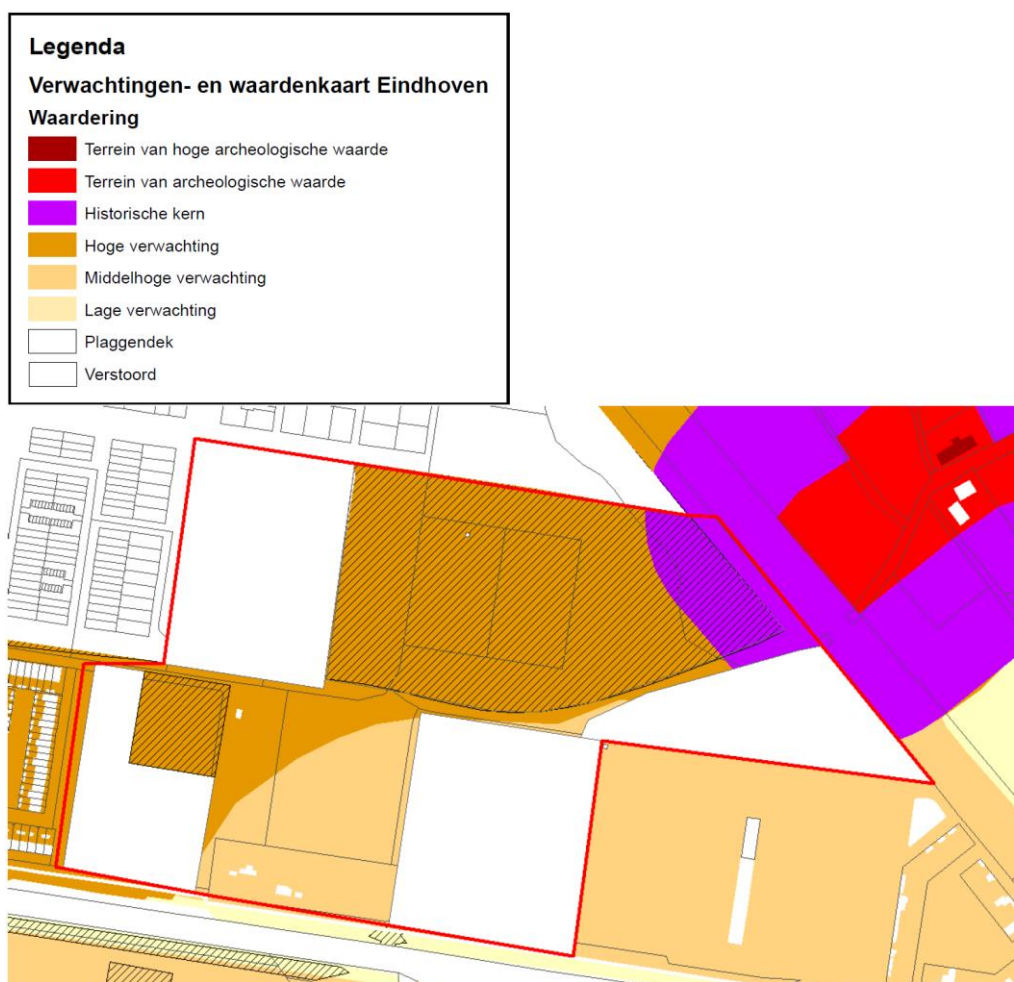
In het voor dit proefsleuvenonderzoek benodigde Programma van Eisen zal een archeologisch bureauonderzoek moeten worden opgenomen waardoor een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld kan worden voor het gebied. Hiermee kunnen gerichte onderzoeksvragen worden opgesteld voor het uit te voeren onderzoek.

Verder werd geadviseerd om bij de veldwerkmethode verschillende fasen te doorlopen, omdat dit kostenbesparend kan werken. In de zone met een hoge verwachting werd geadviseerd om uit te gaan van een waarderend proefsleuvenonderzoek met een dekkingsgraad van 10%. Wanneer de bodem daar intact blijkt te zijn, maar hier niks behoudenswaardigs wordt aangetroffen, dan kan worden afgezien van onderzoek in de zone met een middelhoge verwachting. Wanneer in de zone met een hoge verwachting een intacte bodem en/of archeologische waarden worden aangetroffen,



dan kan in de zone met een middelhoge verwachting eerst een karterend proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd met een dekingsgraad van 5%. Wanneer daarin archeologische sporen worden aangetroffen dan kan worden doorgestart naar een 10% dekingsgraad.

Wanneer op voorhand al duidelijk is dat planaanpassing niet mogelijk is, dan kan in het PvE ook alvast de opgravingsfase worden opgenomen. Daarmee kan direct een doorstart gemaakt worden naar een opgraving en komen de civieltechnische werkzaamheden niet in het gedrang.



Afb. 5. Gespecificeerde archeologische verwachtingen- en waardenkaart van projectgebied Tongelresche Akkers fase 2. (Berkvens 2021, fig. 8)

2.3 Bureauonderzoek 2022

Naar het advies uit de quickscan werd in 2022 een bureaustudie uitgevoerd voor deelgebied 7 en 9. Uit de bureaustudie is gebleken dat aan de hand van ondergrondmodellen in het plangebied in de eerste 1,5 m -maaiveld dekzandafzettingen van de Formatie van Boxtel zijn te verwachten, behorend tot het Laagpakket van Wierden, met daaronder dekzand-, löss- en duinafzettingen en beekafzettingen van de Formatie van Boxtel.⁴

Bron	Informatie
geologie	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden, daaronder dekzand-m löss-, duin- en beekafzettingen van de Formatie van Boxtel.

⁴ www.dinoloket.nl



Bron	Informatie
Geomorfologische kaart (Alterra)	Het plangebied is op de geomorfologische kaart niet gekarteerd, maar grenst aan gebieden met onderstaande gekarteerde eenheid/eenheden: - M93: vlakte ontstaan door afgraving/egalisisatie En ligt nabij: - B53: dekzandrug (ten noorden) - R23: dalvormige laagte (ten oosten) - L51: dekzandwielving (ten zuidoosten)
Bodemkaart (Alterra)	Het plangebied is op de bodemkaart niet gekarteerd, maar grenst aan gebieden met onderstaande gekarteerde eenheid/eenheden: - zEZ21 (hoge zwarte enkeerdgronden) - Hn23 (veldpodzolgronden)

Op basis van het bureauonderzoek werd de volgende verwachting opgesteld:

Op basis van de verzamelde gegevens kunnen in het plangebied archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. Deze resten kunnen in principe direct vanaf het maaiveld voorkomen, in de top van het dekzand.

Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en -inrichting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik en -inrichting worden aangetroffen.

Volgens de gemeentelijke verwachtingskaart is in een deel van het gebied sprake van een plaggendek. Hieronder kunnen oudere resten goed bewaard zijn gebleven. Het is echter aannemelijk dat het plaggendek niet meer aanwezig is door ingrepen in het verleden, en dat mogelijk lokaal sprake is van diepere verstoringen: vanwege recente ingrepen, zoals egalisisatie, sanering en de aanleg van kabels en leidingen, is de kans dat intacte archeologie wordt aangetroffen tussen 0 en 50 cm beneden maaiveld laag. Mogelijk is er lokaal sprake van diepere verstoringen.

The Missing Link stelde in conclusie dat om de aanwezigheid van vindplaatsen vast te stellen een proefsleuvenonderzoek de meest geijkte vorm van vervolgonderzoek is. Omdat echter bekend is dat recente ingrepen de bodem in het plangebied verstoord hebben, maar niet zeker tot op welke diepte, werd door The Missing Link een tussenstap aangeraden in de vorm van een verkennend booronderzoek. Hiermee kan worden vastgesteld in welke mate er sprake is van verstoring van de bodem, en in hoeverre dat gevolgen heeft voor de archeologische verwachting. Als dusdanige bodemverstoring wordt aangetoond dat geen intacte archeologie meer te verwachten is, wordt geen verder vervolgonderzoek aangeraden. Als wel sprake is van een archeologische verwachting, wordt proefsleuven geadviseerd.

Bij opdracht aan ADC Archeoprojecten werd door The Missing Link aangegeven dat het verkennend booronderzoek enkel plaats dient te vinden binnen de zones die op de beleidsadvieskaart een hoge of middelhoge verwachting hebben.



3 Inventariserend Veldonderzoek

3.1 Verkennend booronderzoek: doel- en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar nodig aanvullen van de volgende, op basis van het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde verwachting.

Het verkennend booronderzoek leidt tot beantwoording van de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de geomorfologische situatie en de geologische en bodemkundige opbouw van het plangebied?
- Is sprake van een natuurlijke (intacte) bodemopbouw of is deze (deels) verstoord? Indien sprake is van verstoringen, wat is de diepte en omvang van de verstoring?
- Zijn er archeologisch relevante geo(morfo)logische eenheden of lagen aanwezig in het plangebied?
- Zo ja, op welke diepte ten opzichte van maaiveld en NAP?
- Alhoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?
 - Zo ja:
 - Op welke diepte ten opzichte van maaiveld en NAP zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
 - Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
 - Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?
- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

3.2 Methode

Het inventariserend veldonderzoek bestaat uit een verkennend booronderzoek. De werkwijze is gericht op het in kaart brengen van de bodemopbouw en het vaststellen van (grootschalige) verstoringen, waarbij tevens rekening is gehouden met aard en diepte van de geplande ingrepen.

Op 4 oktober 2022 is een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld, waarin de werkwijze van het onderzoek is vastgelegd. Het PvA is ter kennisgeving voorgelegd aan de gemeente Eindhoven.

Voor het beantwoorden van de genoemde onderzoeksvragen is de volgende onderzoeksmethode toegepast:

Tabel 2. Beschrijving van de onderzoeksmethode

aantal boringen:	30
boorgrid:	in raai(en) met onderlinge boorafstand van 30 m, afstand tussen de raaien is 30 m
diepte boringen:	Tot 30 cm in de C-horizont
boormethode:	Edelmanboor met diameter 7 cm (handmatig)
waarnemingstechniek:	versnijden en/of verbrossen, geen monsternamen

De lithologische en bodemkundige kenmerken van de boringen zijn beschreven conform respectievelijk NEN 5104⁵⁶ en het Systeem voor de bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus⁷ en vastgelegd middels het invoerprogramma Deborah. De X- en Y-coördinaten en maaiveldhoogtes zijn ingemeten met een RTK-DGPS met een nauwkeurigheid van 1 cm.

⁵ Krauwer 2022.

⁶ Bosch 2005; Nederlands Normalisatie-Instituut 1989.

⁷ De Bakker 1989.



Enkel bij boring 24 werd naar afronding veldwerk geconstateerd dat een meetfout is opgetreden de coördinaten en maaiveldhoogte niet is geregistreerd. Deze boring is echter op de geplande locatie (zie afb. 6) uitgevoerd.

Hoewel een verkennend booronderzoek niet als primair doel het opsporen van archeologische vindplaatsen en indicatoren heeft, is het opgeboorde sediment wel gecontroleerd op het voorkomen van archeologische vondsten en indicatoren zoals houtskool, verbrande leem en fosfaat. Deze zijn opgenomen in de boorbeschrijvingen. Tijdens het veldonderzoek zijn geen monsters genomen.

In het gehele onderzoeksgebied zijn verontreinigingen vastgesteld. De noordwesthoek (locatie boring 1 t/m 4 en 6 t/m 8) van het onderzoeksgebied is tot 50 cm onder maaiveld gesaneerd, waarbij de vaste stoffen binnen dit gedeelte volledig zijn verwijderd. De minerale oliën beneden dit niveau zijn eveneens gesaneerd.

In de noordoosthoek van het onderzoeksgebied zijn verontreinigingen met veiligheidsklasse Rood (vluchtig / niet vluchtig) vastgesteld, en in het noorden is een zone aangeduid met verontreinigingen met veiligheidsklasse Rood (vluchtig) vastgesteld (afb. 6).⁸ De overige delen van het onderzoeksgebied vallen niet binnen een veiligheidsklasse, waardoor veiligheidsmaatregelen niet nodig zijn.

Gezien de relatief hoge kosten van het treffen van veiligheidsmaatregelen ten opzichte van de prijs van het booronderzoek en de relatief beperkte informatiewaarde van de enkele boringen die binnen de sterk verontreinigde zones vallen, is besloten om de boringen langs de randen van de verontreinigde zones met veiligheidsklasse te plaatsen (afb. 6).

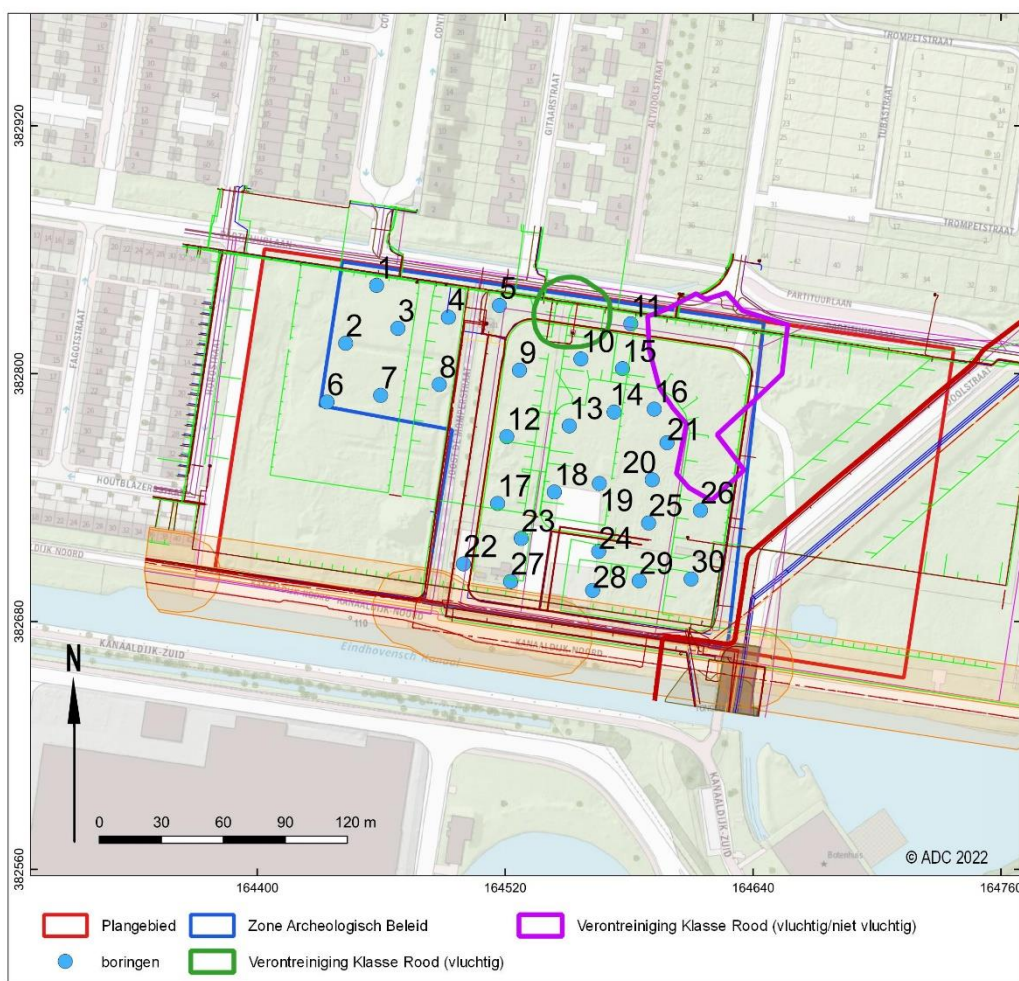
Er is tijdens het opstellen van het boorplan ook rekening gehouden met de kabels en leidingen conform de KLIC-gegevens (afb. 6). Er geldt voor de zuidzijde van het onderzoeksgebied een Eis Voorzorgsmaatregel vanwege een hoge druk gasleiding. Er is rekening gehouden met de aanvullende eisen van de Nederlandse Gasunie. De Coördinator Tracé Activiteiten heeft vastgesteld dat er geen toezicht nodig is voor de werkzaamheden en dat er rekening wordt gehouden met de geldende veiligheidsregels. Met name dient er een buffer van 5m te worden gehanteerd.⁹

In het zuidwesten van het onderzoeksgebied is (mogelijk) nog verharding en bebouwing aanwezig. De boringen zijn gepland aan de randen van de verharding, met uitzondering boring 27, die is gepland op een kleine groenstrook binnen de verharding.

Tijdens het veldwerk is gebleken dat een aantal van de geplande boringen niet geplaatst konden worden tot geplande einddiepte, ook niet na meermaals verplaatsen. Het gaat om de boringen 9 t/m 13, 17, 29 en 30. Boring 27 was gepland ter hoogte van een groenstrook te midden van verharding, maar dit bleek in het veld slechts overwoekerde half-verharding te zijn. Verplaatsing van de boring was niet mogelijk zonder dat deze vrijwel naast een aangrenzende boring zou komen te staan en daarop is de boring komen te vervallen. Ook boring 16 is vervallen, omdat verplaatsing het risico inhield dat de boring binnen een verontreiniging met veiligheidsklasse zou worden gezet.

⁸ Holleman, R., 2006: *Herzien gefaseerd saneringsplan geval D 'Tongelresche Akkers'*, Eindhoven.

⁹ Bevestiging per mail CTA Nederlandse Gasunie d.d. 03-10-2022



Afb. 6. Boorplan met KLIC en verontreinigde zones.

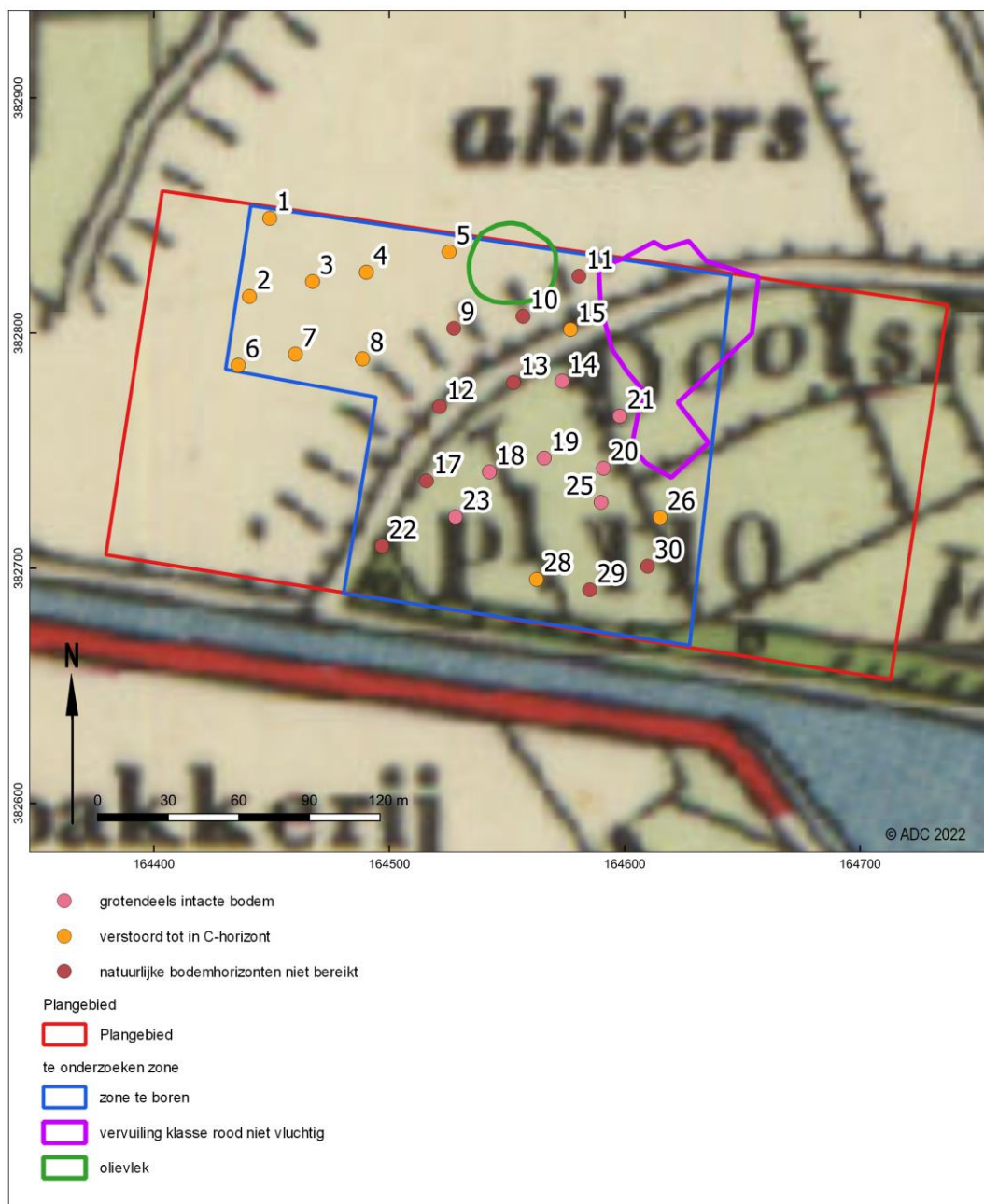
3.3 Resultaten Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)

3.3.1 Veldinspectie

Zoals vooraf bekend bleken in het onderzoeksgebied diverse gronddepots aanwezig te zijn. Hierdoor was het nodig om enkele boringen te verplaatsen of te laten vervallen.

3.3.2 Lithologische en bodemkundige beschrijving

De locatie van de uitgevoerde boringen is weergegeven in Afb. 7. De boorgegevens worden gepresenteerd in bijlage 1.



Afb. 7. Resultaten van het booronderzoek, geprojecteerd op een topografische kaart uit 1954.

In de boringen 14, 18 t/m 21, 23 en 25 bleek de meest complete bodemopbouw aanwezig te zijn. Deze was in boring 18 (hier gebruikt als referentieboring) als volgt:

Tabel 3. Bodemopbouw op basis van boringen.

Pakket	Diepte (cm –mv)	Omschrijving	Interpretatie
1	0-150	Zwak siltig matig fijn zand, grijs, met zandbrokken	opgebracht
2	180-190	Zwak siltig, matig humeus zeer fijn zand, donkerbruingrijs	Laagpakket van Wierden, Ab-horizont
3	190-210	Zwak siltig matig fijn zand, bruin	Laagpakket van Wierden, B-horizont



Pakket	Diepte (cm –mv)	Omschrijving	Interpretatie
4	210-230 (einddiepte)	Sterk siltig, matig fijn zand, lichtbruingrijs	Laagpakket van Wierden, Cg-horizont

Bodemkundig gezien is er in deze boringen sprake van een podzolbodem, bedekt door een ruim anderhalve meter dik opgebracht pakket. Plaatselijk bevatte de Ab-horizont (een begraven A-horizont) puinresten en de relatief geringe dikte (soms slechts 10 cm) doet vermoeden dat deze oorspronkelijk dikker is geweest.

In de boringen 1 t/m 8, 15, 26 en 28 bleken de pakketten 2 en 3 afwezig te zijn. Hier werd de C-horizont direct bedekt door het opgebrachte en/of verstoorte pakket.

In de overige boringen (9 t/m 13, 17, 29 en 30) konden geen natuurlijke horizonten worden bereikt met de gebruikte (handmatige) boormethode, met name vanwege van een ondoordringbaar puinhoudend pakket (bv. boring 11).

3.3.3 Interpretatie

In afbeelding 4 zijn de boorpunten geprojecteerd op een topografische kaart uit 1954. Hieruit blijkt dat oorspronkelijk in het onderzoeksgebied sprake was van een steilrand, die het onderzoeksgebied verdeelde in een relatief hoog gelegen noordwestelijk deel en een relatief laag gelegen zuidoostelijk deel.

Opvallend is dat alle boringen waarin een restant van een podzolbodem (in ieder geval een B-horizont) zijn aangetroffen, zich in het oorspronkelijk lage zuidoostelijke deel bevinden. De top van de Ab-horizont werd daar over het algemeen aangetroffen op 180 tot 200 cm -mv en de top van de B-horizont op 190 tot 205 cm -mv. Vermoedelijk is het terrein in het verleden geëgaliseerd en is daarbij het zuidoostelijke deel dermate opgehoogd dat de oorspronkelijke podzolbodem grotendeels gespaard is gebleven voor de latere graafwerkzaamheden en saneringen. Een uitzondering vormt mogelijk de meest zuidoostelijke hoek ter hoogte van boring 24, 26, 28, 29 en 30, die ofwel verstoringen tot in de C-horizont lieten zien of niet konden worden doorgezet tot de natuurlijke ondergrond. De twee boringen die tot grotere diepte konden worden doorgezet waren boring 26, waarin de C-horizont op 210 cm -mv werd aangetroffen, en boring 29 die op 220 cm -mv stuitte. Deze hoek kent dus een slechtere conservering.

In het van oorsprong hogere, noordwestelijke deel, reiken de verstoringen eveneens tot in de C-horizont. De top van deze horizont werd hier direct onder de bouwvoor aangetroffen op 30 tot 50 cm. Aangezien de oorspronkelijk hoogte van het maaiveld onbekend is, kan niet vastgesteld worden in welke mate de bodem is afgetopt.

Tussen het hogere en lagere deel, op de flank, loopt op de historische kaarten een weg. Waarschijnlijk niet toevallig, zijn alle boringen op de flank gestuit tussen 70 en 140 cm -mv. Wellicht zijn de boringen gestuit op voormalige (half-)verharding van de weg.

3.4 Conclusies

De in paragraaf 3.1 gestelde onderzoeksvragen kunnen op basis van de bereikte resultaten als volgt worden beantwoord:

- *Wat is de geomorfologische situatie en de geologische en bodemkundige opbouw van het plangebied?*
De geologie bestaat uit dekzand (Laagpakket van Wierden). Deze eolische afzettingen zijn tijdens het Weichselien afgezet in de vorm van dekzandwelingen (noordwestelijke deel) en daarbuiten in een dekzandvlakte. Deze opbouw is echter door egalisatie en sanering sterk verstoord, hoewel in het zuidoostelijke deel nog een restant van een podzolbodem aanwezig is (minimaal een B-horizont).



- *Is sprake van een natuurlijke (intacte) bodemopbouw of is deze (deels) verstoord? Indien sprake is van verstoringen, wat is de diepte en omvang van de verstoring?*
In de boringen 14, 18 t/m 21, 23 en 25 bleek zich onder een ruim 1,5 m dik opgebracht pakket een grotendeels intacte podzolbodem te bevinden, met dien verstande dat de oorspronkelijke A-horizont (nu Ab-horizont) was afgetopt en plaatselijk enkele puinresten bleek te bevatten. Deze boringen bevinden zich in het van oorsprong lagere, zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied.
In de rest van het onderzoeksgebied was de bodem tot in de C-horizont verstoord en/of opgebracht, waarbij de dikte van het verstoorde/opgebrachte pakket uiteenliep van 10 cm in boring 3 tot minimaal 220 cm in boring 29. Het gaat hierbij om de meest zuidoostelijke deel van het van oorsprong lage gebied en het van oorsprong hogere, noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied. Aangezien de oorspronkelijk hoogte van het maaiveld onbekend is, kan voor het noordwestelijk deel niet vastgesteld worden in welke mate de bodem is afgetopt. In de uiterste zuidoosthoek reikt de verstoring vermoedelijk tot net beneden de basis van de B-horizont.
Tussen het hogere en lagere deel, op de flank, loopt op de historische kaarten een weg, waar alle boringen zijn gestuit tussen 70 en 140 cm -mv, mogelijk op voormalige (half-)verharding van de weg.
- *Zijn er archeologisch relevante geo(morfo)logische eenheden of lagen aanwezig in het plangebied?*
De grotendeels intacte podzolbodem in de boringen 14, 18 t/m 21, 23 en 25 is archeologisch relevant. Met name betreft het hier de aanwezige B-horizont. Ook de C-horizont kan als relevant worden beschouwd, daar niet uitgesloten kan worden dat een (restant van) een sporenniveau nog aanwezig is. De mogelijke wegrestanten, welke een historische voorloper van onbekende ouderdom kunnen hebben, zijn eveneens archeologisch relevant.
- *Zo ja, op welke diepte ten opzichte van maaiveld en NAP?*
De top van de Ab-horizont bevindt zich in de zuidoostelijke boringen rond 200 cm -mv (ca. 17,55 à 17,85 m +NAP). De top van de C-horizont werd in de noordwest hoek op ca. 30-50 cm -mv aangetroffen.
- *Alhoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?*
Nee.
- *In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?*
De archeologische verwachting uit het bureauonderzoek kan op nader worden bijgesteld. De verwachting voor resten uit de prehistorie geldt met name voor het zuidoostelijke deel van het terrein, waar ten gevolge van eerdere ophoging de gevolgen van de saneringen en andere bodemverstoringen voor het archeologisch relevante niveau relatief gering zijn gebleven. De middelhoge verwachting, die op basis van de verwachtingen- en waardenkaart bij de quick scan aan deze zone werd toegekend, kan dan ook behouden blijven.
De mate van conservering in het noordwestelijke, van oorsprong hogere deel en de uiterste zuidoosthoek van het plangebied kan vanwege respectievelijk het niet kunnen bereiken van de geplande einddiepte en de onbekende hoogte van het oorspronkelijk maaiveld niet worden vastgesteld. Restanten van een bodem of plaggendeak ontbreken in de noordwest hoek, maar de aanwezigheid van (restanten van) een sporenniveau kan niet worden uitgesloten en de verwachting kan daarmee worden bijgesteld naar laag tot middelhoog. Met name wanneer sporen in de lagere delen nog (grotendeels) intact aanwezig zijn, kunnen spoorrestanten op de flanken en hogere delen van het landschap echter informatief zijn, daar ze tezamen een completer beeld kunnen geven van verleden landgebruik en -inrichting.



- *In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?*
Wanneer ter hoogte van de boringen 14, 18 t/m 21, 23 en 25 t/m 30 dieper wordt verstoord dan 150 cm -mv (een buffer van ca. 50 cm in acht genomen) worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd. Ter hoogte van boring 9-13, 17 en 22, ofwel ter hoogte van de voormalige weg, kunnen archeologische resten worden aangetast bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv (minimale diepte mogelijke (half-)verharding historische weg plus enkele decimeters buffer). Voor de overige boringen geldt dat een archeologisch niveau direct beneden de bestaande bouwvoor van 10 tot 50 cm dikte kan zijn gelegen en daarmee in potentie door elke ontwikkeling bedreigd wordt (een buffer van ca. 50 cm in acht genomen).
- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*
In aansluiting op het advies uit de quickscan en de bureaustudie wordt aanbevolen een inventariserend veldonderzoek door middel van het aanleggen van proefsleuven (IVO-P) uit te laten voeren. Ten zuidoosten van de boorraai 14-18-23 is dit enkel nodig waar in het kader van de nieuwbouw dieper wordt verstoord dan 150 cm -mv (algemene diepte top A-horizont plus enkele decimeters buffer). Ter hoogte van boring 9-13, 17 en 22, ofwel ter hoogte van de voormalige weg, is proefsleuven onderzoek nodig indien de nieuwbouw dieper reikt dan 30 cm -mv (minimale diepte mogelijke (half-)verharding historische weg plus enkele decimeters buffer). Tot slotte kan ten noordwesten van de historische weg een archeologisch niveau direct beneden de bestaande bouwvoor (10 tot 50 cm dikte) gelegen zijn en wordt daarmee in potentie door elke ontwikkeling bedreigd wordt, waardoor proefsleuven onderzoek noodzakelijk is bij alle bodemingrepen (een buffer van enkele decimeters in acht genomen).

Op basis van het verkennend booronderzoek werd verwachting in het gehele onderzoeksgebied bijgesteld naar (laag tot) middelhoog. In lijn met het advies van de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (zie paragraaf 2.2) kan daarom eerst een karterend proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd met een dekkingsgraad van 5%. Wanneer daarin archeologische sporen worden aangetroffen dan kan worden doorgestart naar een 10% dekkingsgraad.

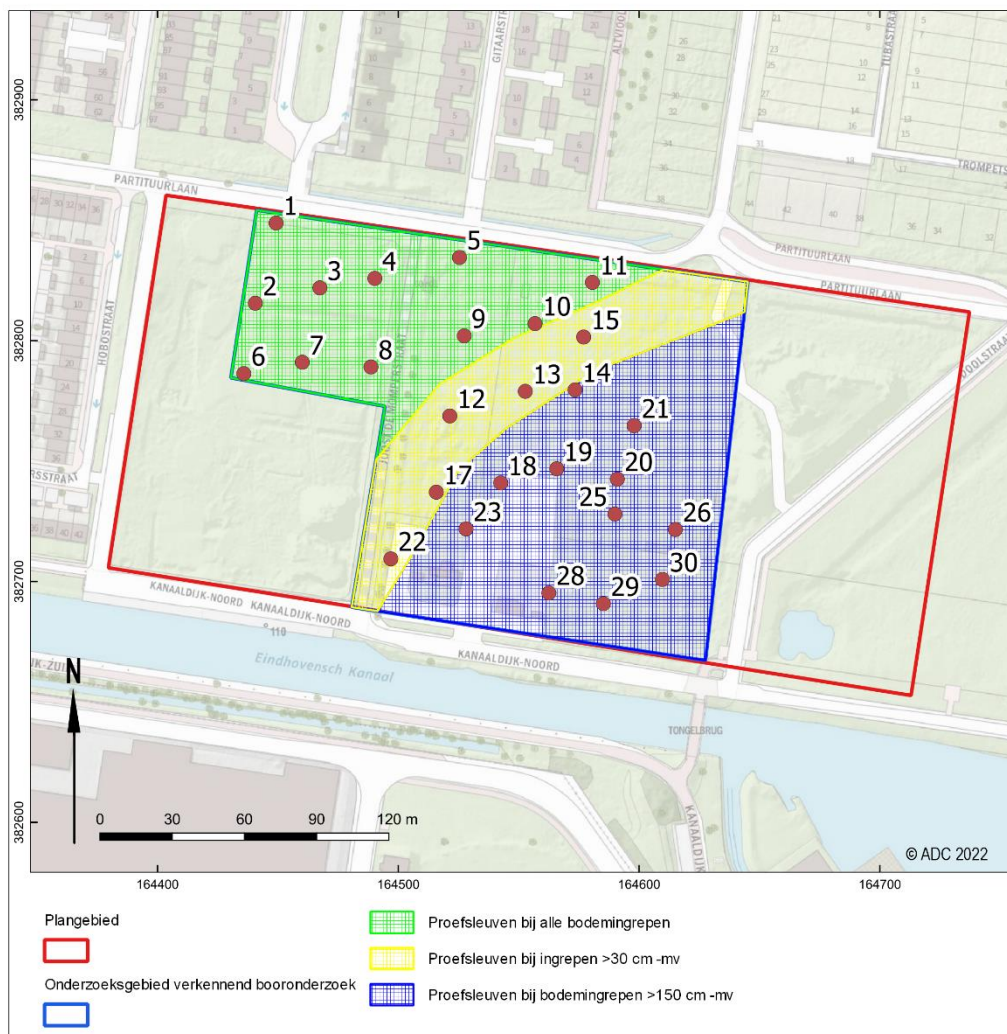
Hierbij dient opgemerkt te worden dat op basis van de quickscan vervolgonderzoek niet nodig werd geacht in de meest oostelijke strook van het plangebied, direct ten oosten van het onderzoeksgebied van het verkennend booronderzoek, daar hier sanering heeft plaatsgevonden tussen 50 en 100 cm diepte. De boringen hebben echter laten zien dat een archeologisch niveau beneden 100 cm -mv kan liggen en daarmee nog intact kan zijn.



4 Aanbeveling

ADC ArcheoProjecten adviseert, in aansluiting op het advies uit de quickscan en de bureaustudie, een inventariserend veldonderzoek door middel van het aanleggen van proefsleuven (IVO-P) uit te laten voeren. Ten zuidoosten van de boorraai 14-18-23 is dit enkel nodig waar in het kader van de nieuwbouw dieper wordt verstoord dan 150 cm -mv (algemene diepte top A-horizont plus enkele decimeters buffer). Ter hoogte van boring 9-13, 17 en 22, ofwel ter hoogte van de voormalige weg, is proefsleuven onderzoek nodig indien de nieuwbouw dieper reikt dan 30 cm -mv (minimale diepte mogelijke (half-)verharding historische weg plus enkele decimeters buffer). Tot slotte kan ten noordwesten van de historische weg een archeologisch niveau direct beneden de bestaande bouwvoor (10 tot 50 cm dikte) gelegen zijn en wordt daarmee in potentie door elke ontwikkeling bedreigd wordt, waardoor proefsleuven onderzoek noodzakelijk is bij alle bodemingrepen (een buffer van enkele decimeters in acht genomen).

Op basis van het verkennend booronderzoek werd verwachting in het gehele onderzoeksgebied bijgesteld naar (laag tot) middelhoog. In lijn met het advies van de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (zie paragraaf 2.2) kan daarom eerst een karterend proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd met een dekkingsgraad van 5%. Wanneer daarin archeologische sporen worden aangetroffen dan kan worden doorgestart naar een 10% dekkingsgraad.



Afb. 8. Advies naar aanleiding van het verkennend booronderzoek, weergegeven op de topografische kaart.



De exacte invulling van de werkzaamheden dient voorafgaand aan het veldwerk te worden vastgelegd in een door de bevoegde overheid goed te keuren Programma van Eisen (PvE).

Hierbij dient opgemerkt te worden dat op basis van de quickscan vervolgonderzoek niet nodig werd geacht in de meest oostelijke strook van het plangebied, direct ten oosten van het onderzoeksgebied van het verkennend booronderzoek, daar hier sanering heeft plaatsgevonden tussen 50 en 100 cm diepte. De boringen hebben echter laten zien dat een archeologisch niveau beneden 100 cm -mv kan liggen en daarmee nog intact kan zijn.

Wij wijzen erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.



Literatuur

- Bakker, H. de, J. Schelling, D.J. Brus & C. van Wallenburg**, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland : de hogere niveaus*. Wageningen.
- Bosch, J.H.A.**, 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport NITG 05-043-A).
- Krauwer, A.**, 2022: *Archeologisch bureauonderzoek Plangebied Tongelresche Akkers deelgebied 7 en 9 te Eindhoven, gemeente Eindhoven*. The Missing Link rapport 459, Utrecht.
- Normalisatie-Instituut, Nederlands**, 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*. Delft.



Lijst van afbeeldingen en tabellen

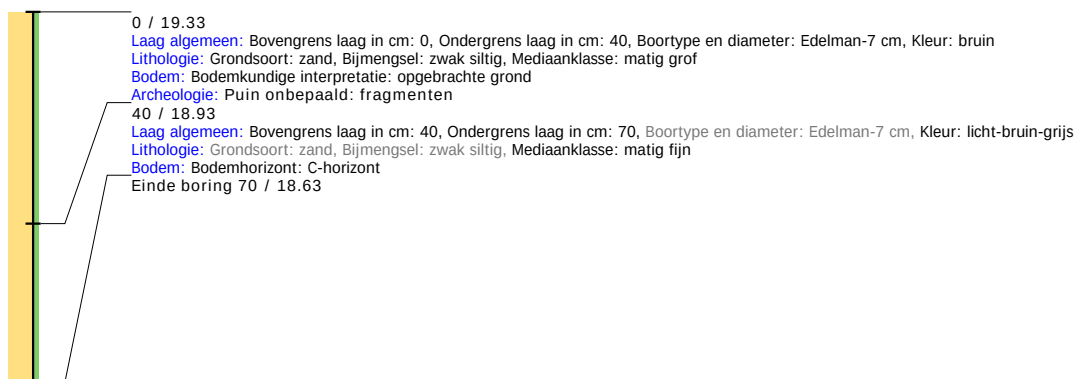
- Afb. 1. Locatie van het plangebied.
- Afb. 2. Het plangebied (rode kader) op de archeologische basiskaart van de gemeente Eindhoven. Donkerbruin = dekzandrug; lichtbruin = dekzandvlakte; groen = beekdal. (Bron: Krauwer 2022, fig. 12).
- Afb. 3. Overzicht van de uitgevoerde saneringen in het projectgebied, gebaseerd op "Ontgravingstekening en controlemonsters d.d. 30-9-2008" en "Milieukundige begeleiding geval C Berckelbosch, Eindhoven d.d. 5-6-2011". (Bron: Berkvens 2021, fig. 3)
- Afb. 4. Overzicht van de overige verstoringen in het projectgebied. (Bron: Berkvens 2021, fig. 4)
- Afb. 5. Gespecificeerde archeologische verwachtingen- en waardenkaart van projectgebied Tongelresche Akkers fase 2. (Berkvens 2021, fig. 8)
- Afb. 6. Boorplan met KLIC en verontreinigde zones.
- Afb. 7. Resultaten van het booronderzoek, geprojecteerd op een topografische kaart uit 1954.
- Tabel 1. Overzicht van de verschillende perioden.
- Tabel 2. Beschrijving van de onderzoeksmethode
- Tabel 3. Bodemopbouw op basis van boringen.



Bijlagen

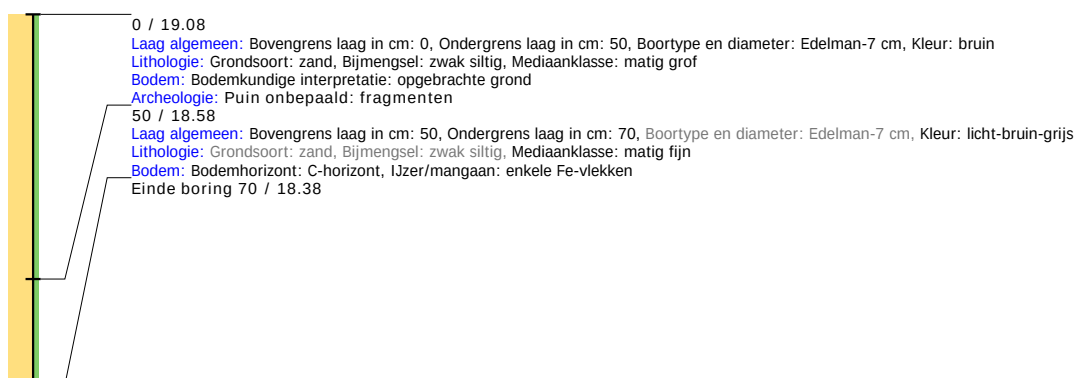
Boring: 000643_1

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 1, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164449.27, Y-coördinaat in meters: 382848.86, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.33, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



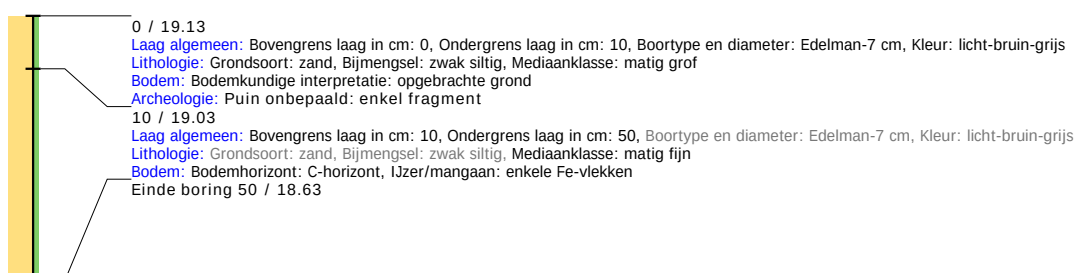
Boring: 000643_2

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 2, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164440.64, Y-coördinaat in meters: 382815.57, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.08, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



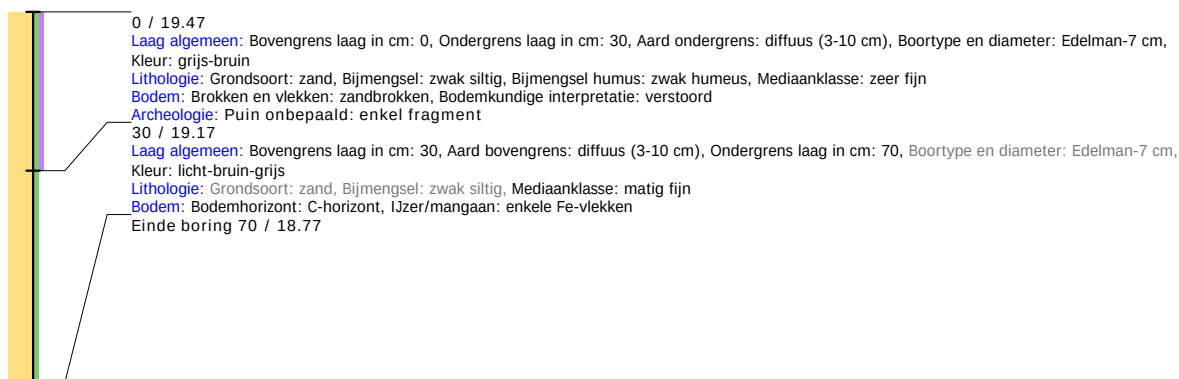
Boring: 000643_3

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 3, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 50
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164467.45, Y-coördinaat in meters: 382821.93, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.13, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



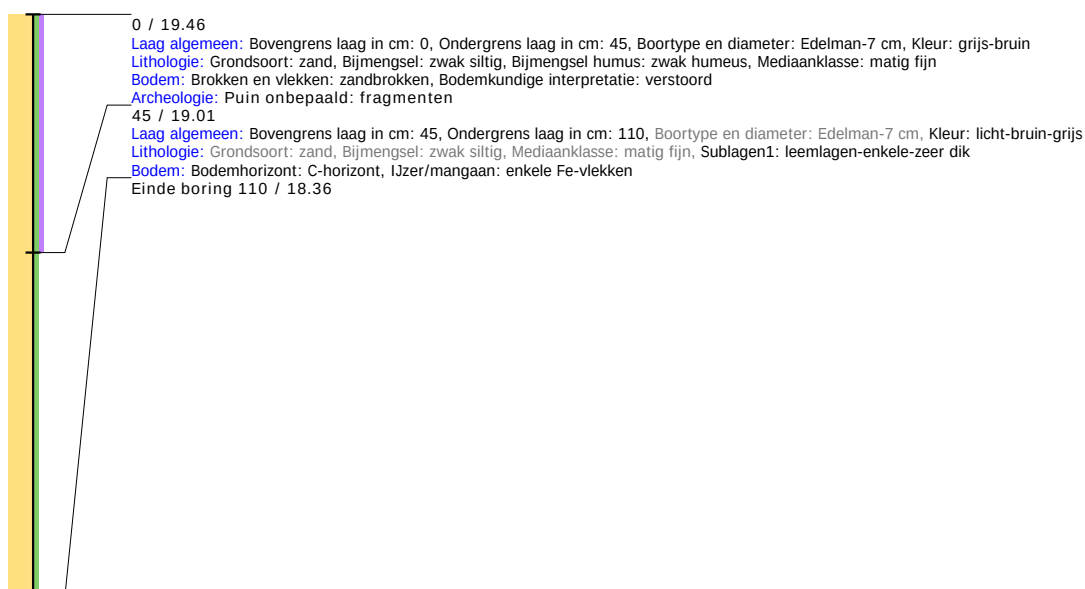
Boring: 000643_4

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 4, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164490.29, Y-coördinaat in meters: 382825.87, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.47, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



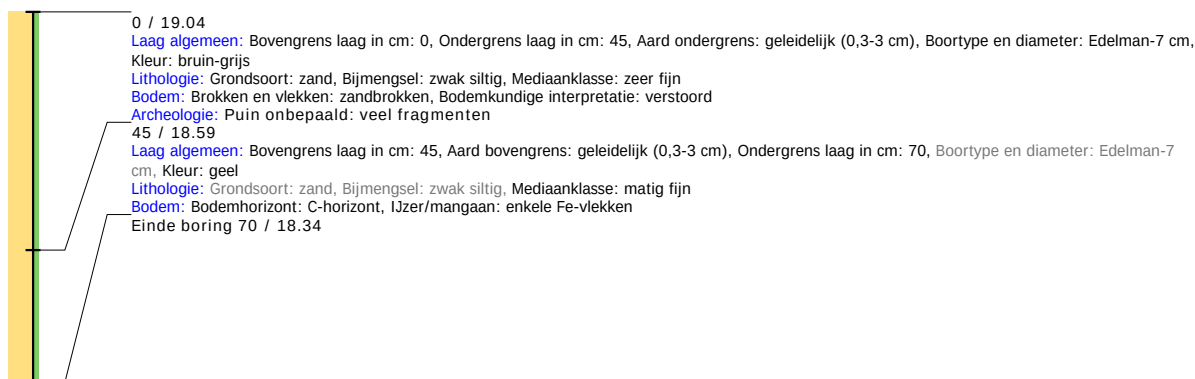
Boring: 000643_5

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 5, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 110
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164525.46, Y-coördinaat in meters: 382834.56, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.46, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



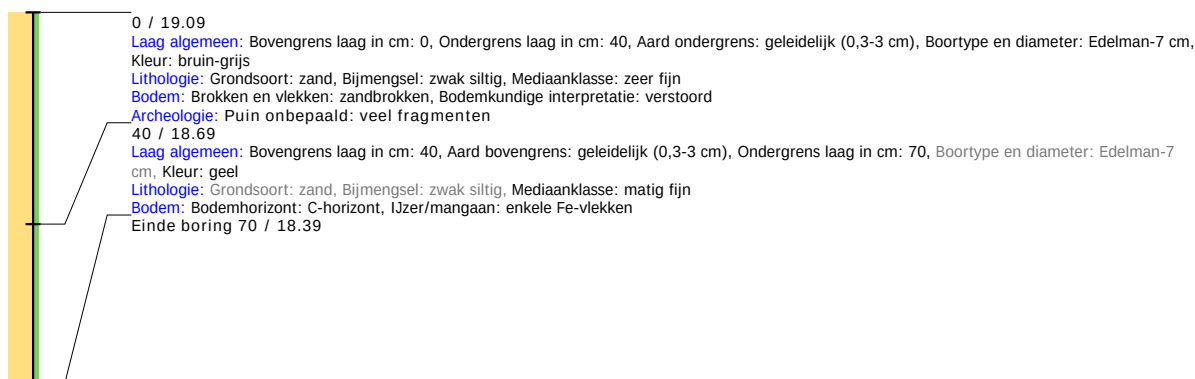
Boring: 000643_6

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 6, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164435.87, Y-coördinaat in meters: 382786.33, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.04, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_7

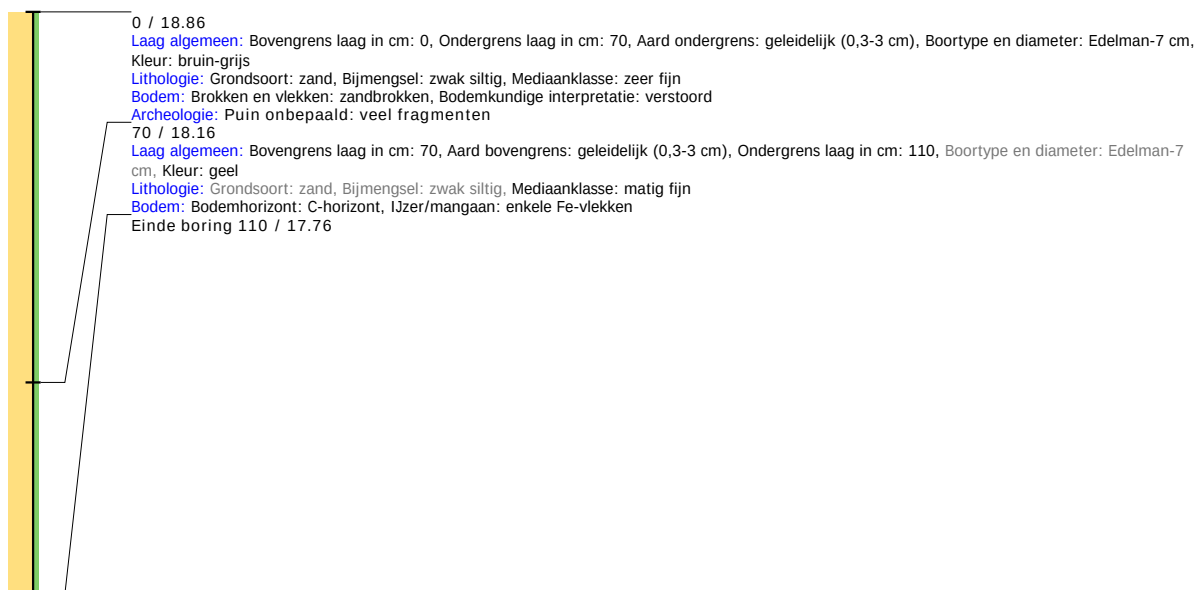
Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 7, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164460.15, Y-coördinaat in meters: 382791.06, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.09, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten





Boring: 000643_8

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 8, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 110
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164488.67, Y-coördinaat in meters: 382789.09, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 18.86, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



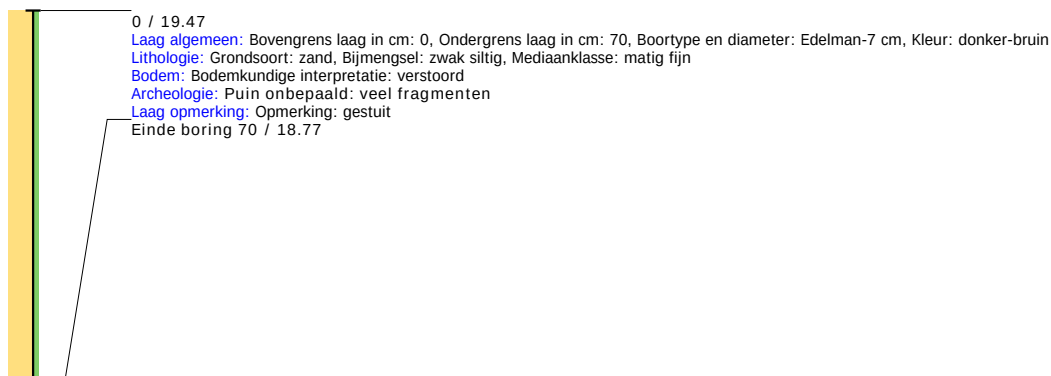
Boring: 000643_9

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 9, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 200
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164527.43, Y-coördinaat in meters: 382802.01, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.39, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



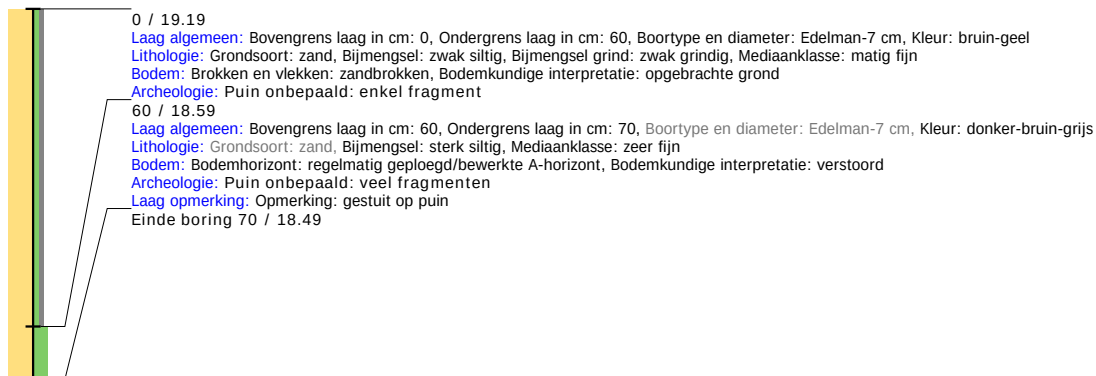
Boring: 000643_10

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 10, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164556.86, Y-coördinaat in meters: 382807.1, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.47, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_11

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 11, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164580.67, Y-coördinaat in meters: 382824.21, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.19, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_12

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 12, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 140
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164521.44, Y-coördinaat in meters: 382768.75, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.69, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_13

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 13, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 120
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164552.8, Y-coördinaat in meters: 382778.97, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.74, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



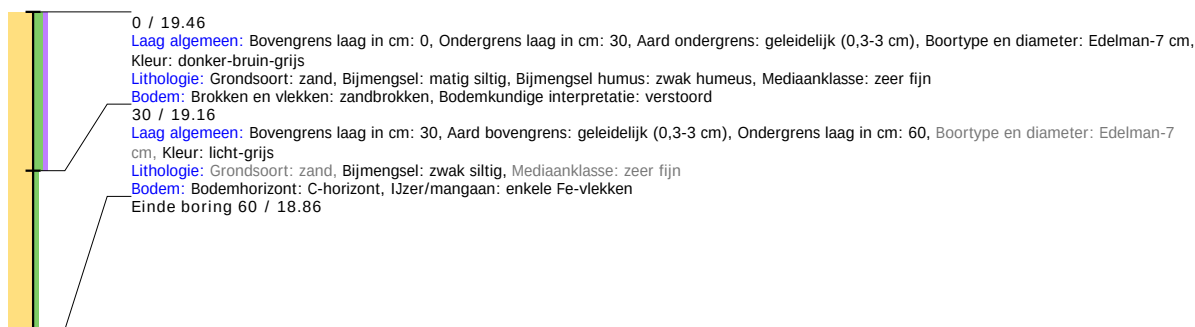
Boring: 000643_14

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 14, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 220
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164573.48, Y-coördinaat in meters: 382779.57, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.74, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



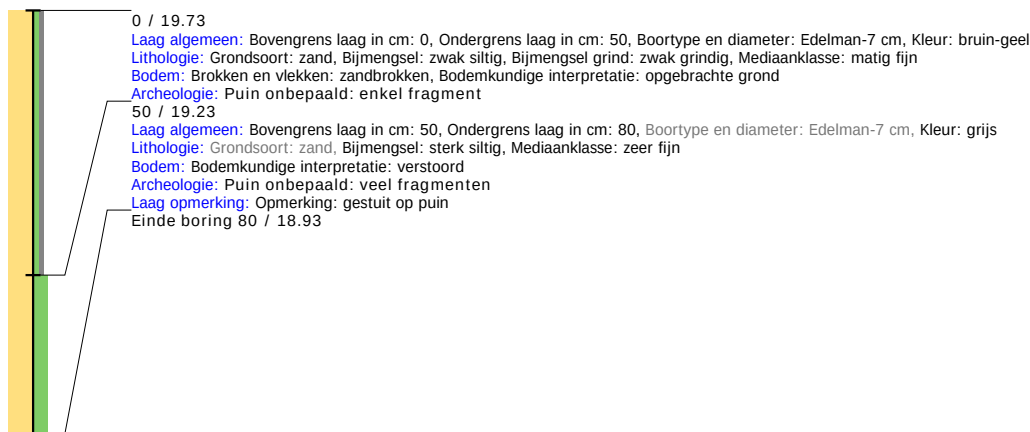
Boring: 000643_15

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 15, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 60
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164577.04, Y-coördinaat in meters: 382801.52, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.46, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_17

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 17, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 80
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164515.84, Y-coördinaat in meters: 382737.12, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.73, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



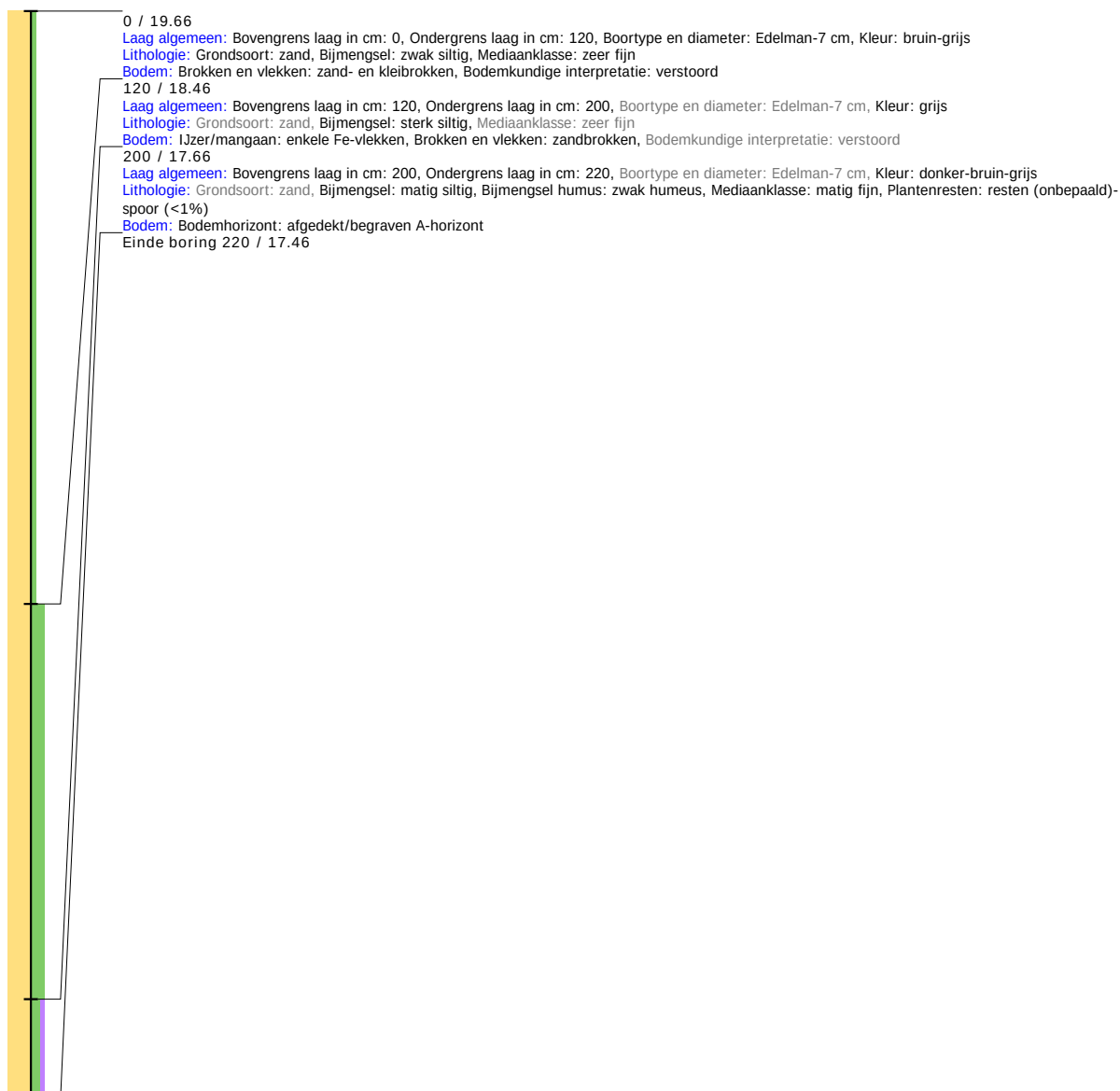
Boring: 000643_18

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 18, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164542.6, Y-coördinaat in meters: 382740.94, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.57, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_19

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 19, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 220
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164565.86, Y-coördinaat in meters: 382746.82, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.66, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



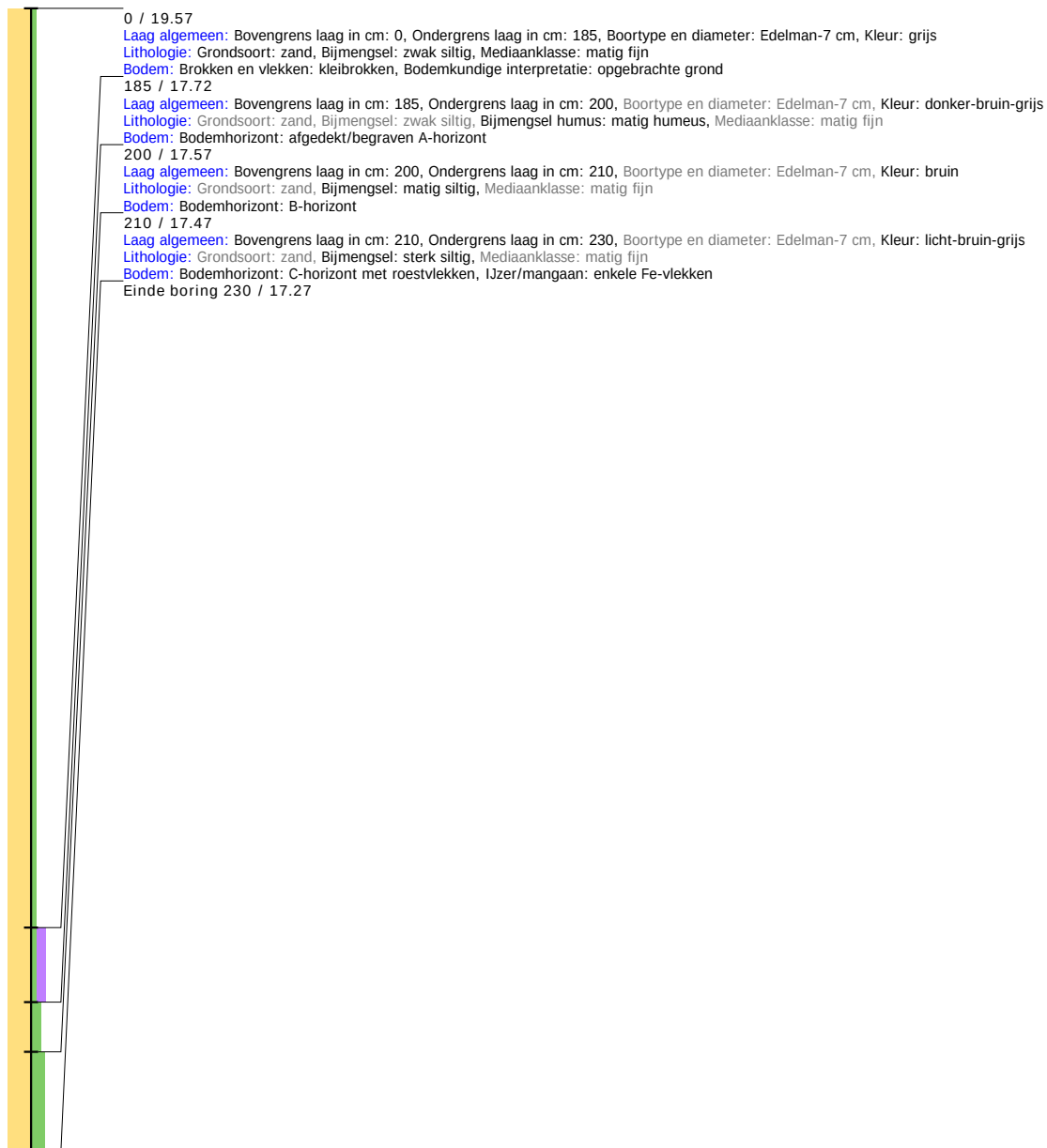
Boring: 000643_20

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 20, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164591.02, Y-coördinaat in meters: 382742.53, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.61, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



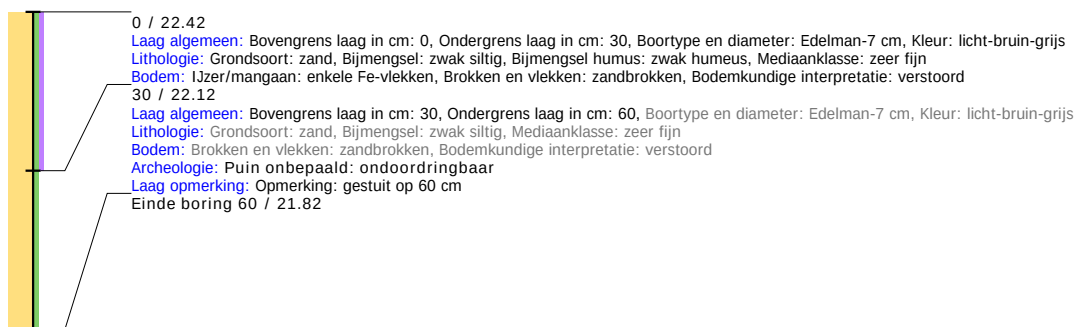
Boring: 000643_21

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 21, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164597.98, Y-coördinaat in meters: 382764.69, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.57, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



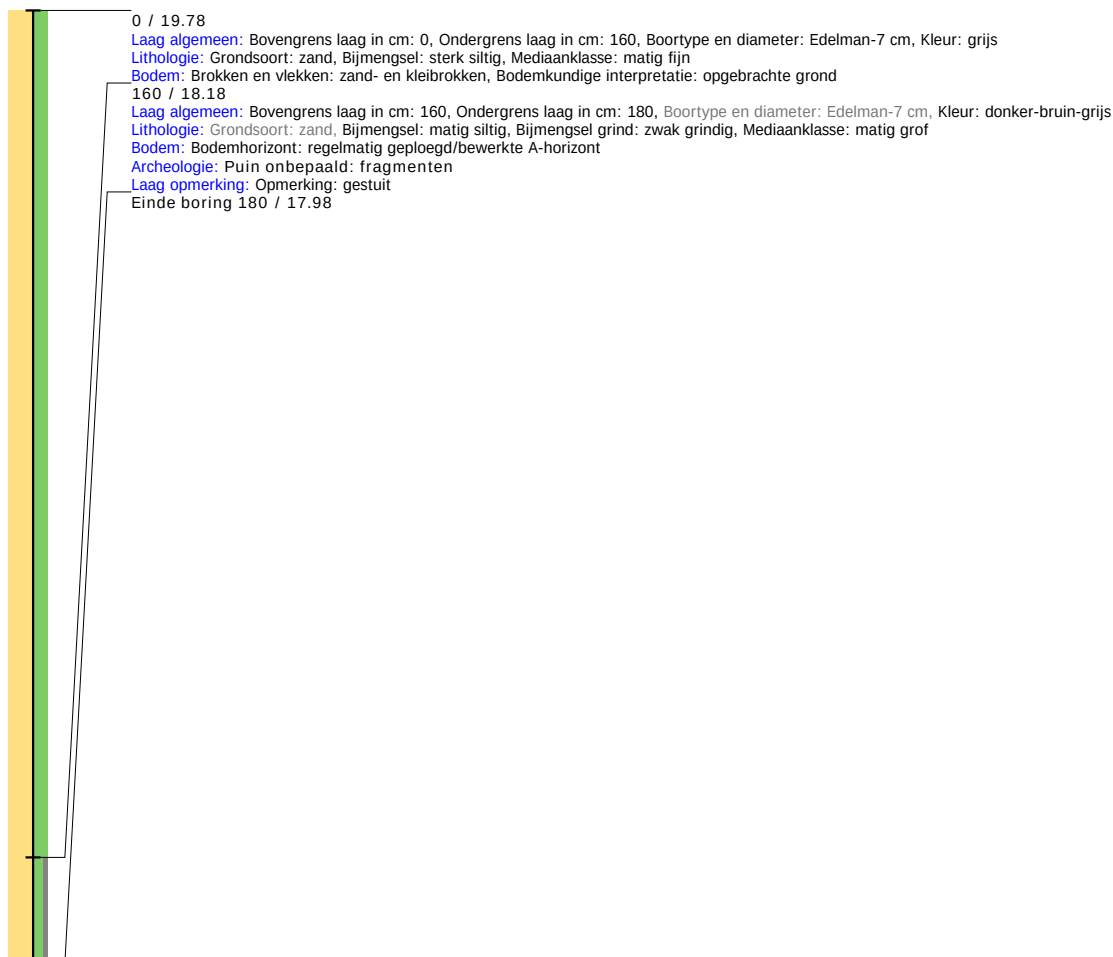
Boring: 000643_22

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 22, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 60
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164496.95, Y-coördinaat in meters: 382709.4, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 22.42, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_23

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 23, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 180
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164528.17, Y-coördinaat in meters: 382721.83, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.78, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_24

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 24, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 120
Coördinaten: Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 0, Precisie hoogte: 1 cm, Referentieveld hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_25

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 25, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164590.04, Y-coördinaat in meters: 382728.03, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.6, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_26

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 26, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 230
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164615.14, Y-coördinaat in meters: 382721.58, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.36, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



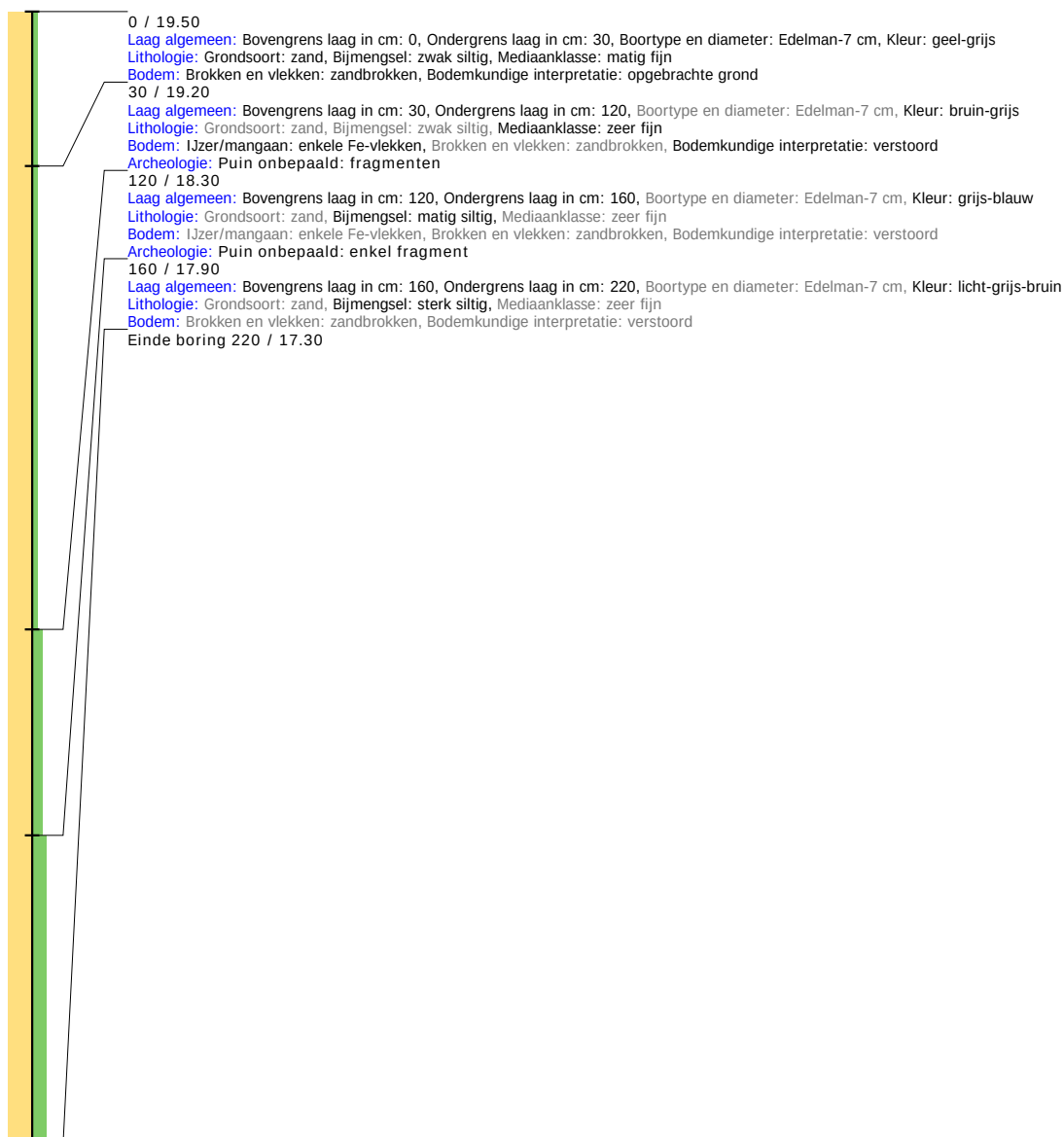
Boring: 000643_28

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 28, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 150
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164562.58, Y-coördinaat in meters: 382695.24, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.55, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



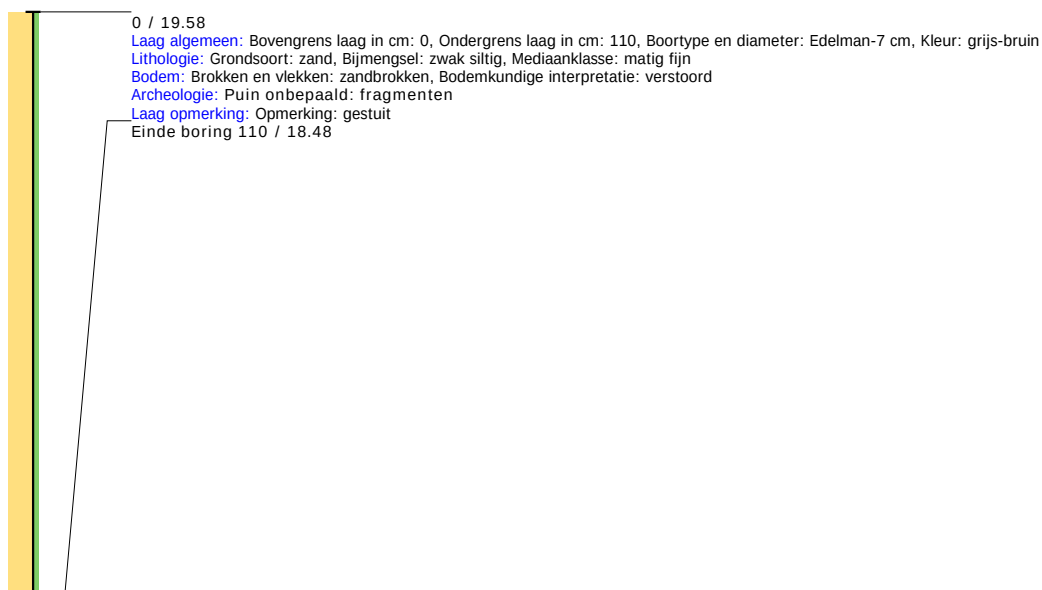
Boring: 000643_29

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 29, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 220
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164585.23, Y-coördinaat in meters: 382690.79, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.5, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Boring: 000643_30

Kop algemeen: Projectcode: 000643, Boornummer: 30, Beschrijver(s): GE + JH, Datum: 11-10-2022, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 110
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 164609.76, Y-coördinaat in meters: 382700.86, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 19.58, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Noord-Brabant, Gemeente: Eindhoven, Opdrachtgever: TML, Uitvoerder: ADC ArcheoProjecten



Bijlage 7: Programma van Eisen proefsleuvenonderzoek

**Programma van Eisen IVO-P
en Opgraving (incl. variant AB)
Plangebied Berckelbosch,
Tongelresche Akkers 7 + 9 in Eindhoven**

Programma van Eisen

V 1.2 (definitief)

Conform KNA versie 4.1

Locatie	Gemeente Eindhoven		
Projectnaam	Berckelbosch, Tongelresche Akkers 7 + 9		
Projectnummer	TML 2639		
Projectcode gemeente Eindhoven	EH-TA-23		
Plaats binnen archeologisch proces			
X IVO – Proefsleuven (IVO-P)			
0 IVO – Overig (IVO-O)			
X Opgraven Landbodems – (KNA Protocol 4004)			
X IVO-P - variant Archeologische Begeleiding			
X Opgraven – variant archeologische begeleiding			
Opsteller	Naam, adres, telefoon, e-mail	datum	paraaf
Auteurs	Mevr. A. Krauwer 2de Daalsedijk 6A 3551 EJ Utrecht 06 38298487 a.krauwer@the-missinglink.nl	23-10-2023	
Senior KNA-archeoloog (controle/goedkeuring)	Dhr. B. Goudswaard 2de Daalsedijk 6A 3551 EJ Utrecht b.goudswaard@the-missinglink.nl	23-10-2023	
Opdrachtgever	Naam, adres, telefoon, e-mail	datum	paraaf
	Ballast Nedam Development Mevr. R. Bos Ringwade 71 3439LM Nieuwegein r.bos@ballast-nedam.nl	01-11-2023	
Goedkeuring bevoegde overheid			
	Naam, adres, telefoon, e-mail	datum	paraaf
X Gemeente	Gemeente Eindhoven	01-11-2023	
0 Provincie	Dhr. P.C. de Boer		
0 Rijk	(Stadsarcheoloog, Sector Ruimtelijk Beleid en Ontwikkeling)		
0 Overig	XXXX 5611 GG Eindhoven 0642199773 p.de.boer@eindhoven.nl		
Kennisgeving Depothouder/eigenaar	Erfgoedhuis Eindhoven Archeologisch depot Eindhoven-Helmond	datum	paraaf

¹ Dit PvE is gedurende 1 jaar geldig

	Dhr. D. Vlasblom (depotbeheerder) Gasfabriek 2, 5613 CP Eindhoven d.vlasblom@eindhoven.nl		
--	---	--	--

Programma van Eisen
IVO-P en Opgraving (incl. variant AB)
Berckelbosch
Tongelresche Akkers 7 + 9
te Eindhoven, Gemeente Eindhoven

Contactpersoon:	Mevr. R. Bos Ballast-Nedam Development
Rapport:	TML
Versie:	1.2 definitief
Datum:	23-10-2023
Project:	2639

Actie	Versie	Actor	Datum
Schrijven	1.0 concept	Mevr. A. Krauwer	12-10-2023
Opmerkingen Senior KNA Archeoloog		Dhr. B. Goudswaard	16-10-2023
Aanpassen	1.1 concept	Mevr. A. Krauwer	17-10-2023
Opmerkingen BG			
Aanpassen	1.2	Mevr. A. Krauwer	20-10-2023
Definitief	1.2 definitief	Mevr. A. Krauwer	23-10-2023

The Missing Link

2^e Daalsedijk 6a

3551 EJ Utrecht

+31 (0) 614325141

info@the-missinglink.nl



Inhoud

1. ADMINISTRATIEVE GEGEVENS ONDERZOEKSGBIED.....	4
2. AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK.....	5
2.1. Aanleiding	5
2.2. Motivering	5
2.3. Besluit bevoegde overheid	6
3. EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK.....	7
4. ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING	11
4.1. Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context	11
4.2. Aard en ouderdom van de vindplaats(en).....	17
4.3. Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en).....	17
4.4. Structuren en sporen.....	17
4.5. Anorganische artefacten.....	18
4.6. Organische artefacten.....	18
4.7. Archeozoölogische, botanische en fysisch antropologische resten.....	18
4.8. Motivatie.....	18
4.9. Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen	18
4.10. Gaafheid en conservering	20
5. HOOFDSTUK 5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING.....	20
5.1. Doelstelling.....	20
5.2. Relatie met NOaA 2.0 en/of andere onderzoekskaders	21
5.3. Vraagstelling.....	21
5.4. Onderzoeksvragen.....	21
6. HOOFDSTUK 6 METHODEN EN TECHNIEKEN.....	23
6.1. Methoden en technieken	23
6.2. Strategie	24

6.3. Omgang kwetsbaar vondstmateriaal.....	30
6.4. Structuren en grondsporen.....	30
6.5. Aardwetenschappelijk onderzoek.....	30
6.6. Anorganische artefacten.....	31
6.7. Organische artefacten.....	31
6.8. Archeozoölogische botanische en fysisch antropologische resten.....	31
6.9. Dateringstechnieken.....	31
6.10. Beperkingen.....	32
7. HOOFDSTUK 7 UITWERKING EN CONSERVERING.....	32
7.1. Structuren en grondsporen.....	32
7.2. Analyse aardwetenschappelijke gegevens.....	32
7.3. Anorganische artefacten.....	32
7.4. Organische artefacten.....	33
7.5. Archeozoölogische en -botanische resten.....	33
7.6. Beeldrapportage.....	33
7.7. Evaluatierapport.....	33
7.8. Eindrapport.....	34
8. Hoofdstuk 8 (de)selectie en conservering	34
8.1. Selectie materiaal voor uitwerking.....	34
8.2. Selectie materiaal voor deponering en verwijdering.....	35
8.3. Selectie materiaal voor conservering.....	35
9. HOOFDSTUK 9 DEPONERING.....	35
9.1. Eisen betreffende deponering.....	35
9.2. Te leveren product.....	36
10. HOOFDSTUK 10 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN	36
10.1. Personele randvoorwaarden.....	36
10.2. Overlegmomenten.....	36
10.3. Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en schriftelijke evaluatie.....	37

10.4. Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen	37
10.5. Verschijning en oplage eindrapport.....	38
11. HOOFDSTUK 11 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE.....	38
11.1. Wijzigingen tijdens het veldwerk	38
11.2. Belangrijke wijzigingen	38
11.3. Procedure van wijziging na de schriftelijke evaluatiefase van het veldwerk.....	39
11.4. Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering	39
LITERATUUR EN BIJLAGEN.....	40
Literatuur.....	40
Bijlagen.....	41

1.ADMINISTRATIEVE GEGEVENS ONDERZOEKSGBIED

Projectnaam	Berckelbosch, Tongelresche Akkers 7 + 9		
Provincie	Noord-Brabant		
Gemeente	Eindhoven		
Plaats	Eindhoven		
Toponiem	Berckelbosch		
Kaartbladnummer	51G		
Coördinaten	ID	X	Y
	ZW	164.405	382.861
	NW	164.738	382.811
	NO	164.380	382.705
	ZO	164.713	382.651
CMA/AMK-status	-		
Archis-monumentnummer	-		
Archis-waarnemingsnummer			
Oppervlakte plangebied	ca. 5.5 ha (54.867m2)		
Oppervlakte onderzoeksgebied	ca. 4.2 ha (42.572m2)		
Huidig grondgebruik	braakliggend, (half)verhard, woonwagenterrein		

2.AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK

2.1. Aanleiding

In opdracht van The Missing Link heeft ADC ArcheoProjecten in Oktober 2022 een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uitgevoerd op de locatie Tongelresche Akkers te Eindhoven². Het betreft deelgebied 7 en 9 van de ontwikkeling. Een bureauonderzoek voor deze locatie is daaraan voorafgaand, in 2022, uitgevoerd door The Missing Link.³ Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het nieuw op te stellen bestemmingsplan voor de voorgenomen realisatie van ca. 455 nieuwbouwwoningen op deze locatie.

2.2. Motivering

Voor het onderzochte gebied gold op basis van de gemeentelijke verwachtings- en waardenkaart⁴ een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. In 2021 is op basis van een Quicksan uitgevoerd door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant⁵ al geadviseerd om in het plangebied een proefsleuvenonderzoek te laten uitvoeren. Wel is bij wijze van tussenstap een bureau- en booronderzoek uitgevoerd. Booronderzoek is niet geschikt om hier vindplaatsen aan te tonen. Het booronderzoek dat hier is uitgevoerd had dan ook een ander doel: om de intactheid van de bodem vast te stellen en te bepalen in hoeverre activiteiten in het recente verleden (egalisatie, saneringen, aanleg kabels en leidingen) van invloed zijn geweest op de kans om intacte archeologie aan te treffen.

Op basis van het bureauonderzoek gold de verwachting dat er op de flanken en de aangrenzende dekzandrug archeologische resten kunnen voorkomen. Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Door de ligging aan het beekdal kunnen aan water gerelateerde vondsten zoals (houten) fuiken, (verbrande) visresten, resten van bruggen, voorden of knuppelpaden verwacht worden, maar ook rituele deposities. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en-inrichting. Voor de periode Late Prehistorie tot en met de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik-en-inrichting worden aangetroffen.

Bij het booronderzoek is een opgebracht pakket aangetroffen, variërend van een paar centimeter dikte in het noordwesten van het plangebied tot 150cm in het zuidoosten. Ook was in het noordwesten de oorspronkelijke bodem afgetopt. Wel is in een aantal boringen een grotendeels intacte podzolbodem aangetroffen. Die is archeologisch relevant. Met name betreft het hier de aanwezige B-horizont. In het uiterste zuidoosten en

² Huizer & Valentijn (2022)

³ Krauwer (2022)

⁴ Archeologische verwachtingen- en waardenkaart Eindhoven (2022) Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant

⁵ Berkvens (2021)

noordwesten van het plangebied was de bodem tot in de C-horizont verstoord en/of opgebracht. Maar ook de C-horizont kan relevant zijn, omdat niet uitgesloten kan worden dat hier nog een (restant van) een sporenniveau aanwezig is. Verder is een aantal boringen gestuit op mogelijke restanten van een oude weg die in het verleden door het plangebied liep, en die een historische voorloper van onbekende ouderdom kan hebben. Ook de weg wordt als archeologisch relevant beschouwd.

Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek blijft de archeologische verwachting voor het te onderzoeken gebied gehandhaafd, en is geadviseerd om een proefsleuvenonderzoek uit te voeren in het gebied. Ook kon op basis van het booronderzoek in combinatie met de saneringsgegevens niet worden uitgesloten dat in de strook ten oosten van het gebied dat onderzocht is met het booronderzoek, nog archeologische resten kunnen worden aangetroffen.

2.3. Besluit bevoegde overheid

Bevoegd gezag (de gemeente Eindhoven, geadviseerd door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant) heeft net als in 2021 besloten dat er in het plangebied vervolgonderzoek nodig is, inclusief de strook ten oosten van de zone waar booronderzoek is uitgevoerd. Voor het zuidoostelijk deel van het plangebied, net als de oostelijke strook waar geen boringen zijn gezet maar op basis van de bevindingen wél archeologische resten kunnen voorkomen, geldt dat dit nodig is als daar ingrepen gaan plaatsvinden van dieper dan 1,5m -mv. Op basis van de quickscan uit 2021 luidde het advies om dit gefaseerd te doen en in de zone met de hoge verwachting te starten met een waarderend proefsleuvenonderzoek met een dekkingsgraad van 10%. Als de bodem hier intact blijkt te zijn maar geen behoudenswaardige resten worden aangetroffen, dan kan worden afgezien van onderzoek in de zone met een middelhoge verwachting.

Wanneer in de zone met een hoge archeologische verwachting een intacte bodem en/of archeologische waarden worden aangetroffen, dan kan in de zone met een middelhoge verwachting eerst een karterend proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd met een dekkingsgraad van 5%. Wanneer daarin archeologische sporen worden aangetroffen kan worden doorgestart naar een 10% dekkingsgraad. Worden die niet aangetroffen dan is uitbreiding niet aan de orde. Voor het zuidoostelijk deel van het gebied geldt dat onderzoek alleen nodig is als daar ingrepen dieper dan 1,5m -mv gaan plaatsvinden. Het onderzoek moet worden uitgevoerd conform KNA protocol 4003 en het gemeentelijk beleid.

Het doel van het proefsleuvenonderzoek is het vaststellen van de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden conform het Programma van Eisen (PvE), om daarmee te komen tot een waardering van een eventuele vindplaats en ten slotte een selectiebesluit.

In dit PvE staan de eisen aan het veldwerk, de uitwerking en rapportage. Deze laatste zijn inherent onderdeel van de goedkeuring van het werk in relatie tot het verlenen van een omgevingsvergunning.

3. EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK

Eerder uitgevoerd onderzoek	
Veldonderzoek (IVO-O, verkennend)	
OM-nummer	5297388100
Uitvoerder	ADC Archeoprojecten
Uitvoeringsperiode	2023
Uitvoeringsmethode	Booronderzoek
Rapportage	Huizer, J. & P. Valentijn (2022) Tongelresche Akkers te Eindhoven, gemeente Eindhoven
Vondsten/monsters/documentatie	ARCHIS
Bevindingen	In de boringen 14, 18 t/m 21, 23 en 25 bleek zich onder een ruim 1,5 m dik opgebracht pakket een grotendeels intacte podzolbodem te bevinden, met dien verstande dat de oorspronkelijke A-horizont (nu Ab-horizont) was afgetopt en plaatselijk enkele puinresten bleek te bevatten. Deze boringen bevinden zich in het van oorsprong lagere, zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied. In de rest van het onderzoeksgebied was de bodem tot in de C-horizont verstoord en/of opgebracht, waarbij de dikte van het verstoorde/opgebrachte pakket uiteenliep van 10 cm in boring 3 tot minimaal 220 cm in boring 29. Het gaat hierbij om de meest zuidoostelijke deel van het van oorsprong lage gebied en het van oorsprong hogere, noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied. Aangezien de oorspronkelijk hoogte van het maaiveld onbekend is, kan voor het noordwestelijk deel niet vastgesteld worden in welke mate de bodem is afgetopt. In de uiterste zuidoosthoek reikt de verstoring vermoedelijk tot net beneden de basis van de B-horizont. Tussen het hogere en lagere deel, op de flank, loopt op de historische kaarten een weg, waar alle boringen zijn gestuit tussen 70 en 140 cm -mv, mogelijk op voormalige (half-)verharding van de weg. De grotendeels intacte podzolbodem in de boringen 14, 18 t/m 21, 23 en 25 is archeologisch relevant. Met name betreft het hier de aanwezige B-horizont. Ook de C-horizont kan als relevant worden beschouwd, daar niet uitgesloten kan worden dat een (restant van) een sporenniveau nog aanwezig is. De mogelijke wegrestanten, welke een

	historische voorloper van onbekende ouderdom kunnen hebben, zijn eveneens archeologisch relevant. ADC ArcheoProjecten adviseert, in aansluiting op het advies uit eerdere quickscan en de bureaustudie, een inventariserend veldonderzoek door middel van het aanleggen van proefsleuven (IVO-P) uit te laten voeren. Ten zuidoosten van de boorraai 14-18-23 is dit enkel nodig waar in het kader van de nieuwbouw dieper wordt verstoord dan 150 cm -mv. Mocht dit niet mogelijk zijn, dat is het advies om ook in deze zone een inventariserend veldonderzoek uit te voeren door middel van het aanleggen van proefsleuven (IVO-P). Het doel van dit onderzoek is het onderzoeken van de gaafheid, omvang, datering en conservering van archeologische resten.
Bureauonderzoek	
OM-nummer	5295321100
Uitvoerder	The Missing Link
Uitvoeringsperiode	2023
Uitvoeringsmethode	Bureauonderzoek
Rapportage	Krauwier, A. (2022) Archeologisch bureauonderzoek Tongelresche Akkers, deelgebied 7 en 9 te Eindhoven, Gemeente Eindhoven
Vondsten/monsters/documentatie	ARCHIS
Bevindingen	In het plangebied kunnen archeologische resten voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd. Deze resten kunnen in principe direct vanaf het maaiveld voorkomen, in de top van het dekzand. Op de flanken en de aangrenzende dekzandrug kunnen archeologische resten worden verwacht. Het gaat om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Door de ligging aan het beekdal kunnen aan water gerelateerde vondsten als (houten) fuiken, (verbrande) visresten, resten van voorden, bruggen of knuppelpaden verwacht worden, maar ook rituele deposities. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en – inrichting. Voor de periode Late Prehistorie tot en met de Vroege Middeleeuwen geldt een middelhoge verwachting. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode

	kunnen nog wel resten van landgebruik- en inrichting worden aangetroffen. Volgens de gemeentelijke verwachtingskaart is in een deel van het gebied sprake van een plaggendek. Hieronder kunnen oudere resten goed bewaard zijn gebleven. Het is echter aannemelijk dat het plaggendek niet meer aanwezig is door ingrepen in het verleden, en dat mogelijk lokaal sprake is van diepere verstoringen: vanwege recente ingrepen, zoals egalisatie, sanering en de aanleg van kabels en leidingen, is de kans dat intacte archeologie wordt aangetroffen tussen 0 en 50cm beneden maaiveld laag. Mogelijk is er lokaal sprake van diepere verstoringen. Geadviseerd wordt om de archeologische verwachting vanuit dit bureauonderzoek te toetsen middels een verkennend booronderzoek. Hoewel dit booronderzoek niet kan dienen om archeologische resten op te sporen, is het wel aan te raden om op deze manier meer inzicht te krijgen in de aanwezige bodemopbouw en met name de intactheid ervan: door ingrepen in het verleden kan het bodemprofiel dusdanig verstoord zijn geraakt dat (lokaal) geen intacte archeologie meer te verwachten is. Ook als alleen lokaal diepere verstoringen voorkomen, kan het booronderzoek helpen om een eventueel proefsleuvenonderzoek zo efficiënt mogelijk in te steken.
Quickscan	
OM-nummer	5139275100
Uitvoerder	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant
Uitvoeringsperiode	2021
Uitvoeringsmethode	Quickscan
Rapportage	Berkvens, R. (2021) Advies Archeologische Monumentenzorg 2021 -- nr. 161 Quickscan archeologie Tongelresche Akkers Eindhoven
Vondsten/monsters/documentatie	ARCHIS

Bevindingen	Uit bovenstaande uitgevoerde quickscan wordt duidelijk dat in een deel van het plangebied de kans op waardevolle archeologische vindplaatsen erg klein is als gevolg van saneringen en het bouwrijp maken van het gebied. Wij adviseren dan ook om deze gebieden vrij te geven en hier geen archeologisch onderzoek uit te voeren, zie figuur 8. Twee andere delen van het plangebied zijn mogelijk ook deels verstoord door eerder uitgevoerde grondwerkzaamheden, zoals ondiepe saneringen, egalisatie voorafgaand aan de aanleg van het sportpark en afgravingen van percelen voor 1960. In welke mate deze graafwerken het archeologisch bodemarchief hebben aangetast, is met een bureauonderzoek niet te achterhalen. Hiervoor is gravend onderzoek noodzakelijk. Wij adviseren dit uit te voeren in de vorm van proefsleuven en de fase van verkennende boringen over te slaan, omdat proefsleuven zowel inzicht geven in de mate van verstoring van de bodem maar ook in de mogelijk aanwezige archeologische waarden.
-------------	---

4. ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING

4.1. Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context⁷

Fysiek-landschappelijke, geologische, geomorfologische en bodemkundige kenmerken

Het plangebied is in het Noord-Brabants dekzandgebied gelegen. Dekzanden die aan de oppervlakte liggen, zijn afzettingen uit de laatste ijstijd, het Weichselien. In deze ijstijd was de bodem permanent bevroren in Nederland. Vanwege het droge klimaat (het water was opgeslagen in de ijskappen) was het land spaarzaam begroeid met kruiden en grassen (toendra). Door de wind werden eerdere afzettingen geërodeerd en in pakketten elders weer afgezet. Aan het einde van het Pleistoceen stegen de temperaturen en steeg tevens de grondwaterspiegel. Afwatering van het dekzandgebied vond plaats via beekjes met een meanderend karakter. Deze konden zich in het landschap insnijden en verspoelden de dekzanden. Tijdens het Holoceen kon het dekzand opnieuw verstuiven. Dit gebeurde onder andere in droge periodes en na ontbossing voor akkerbouw en veeteelt.

De geologie bestaat uit dekzand (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden). Deze eolische afzettingen zijn tijdens het Weichselien afgezet in de vorm van dekzandwelvingen (noordwestelijke deel) en daarbuiten in een dekzandvlakte. Deze opbouw is echter door egalisatie en sanering sterk verstoord, hoewel in het zuidoostelijke deel nog een restant van een podzolbodem aanwezig is (minimaal een B-horizont).⁸

Op de geomorfologische kaart is het plangebied niet gekarteerd. Delen van het plangebied zijn daarnaast geëgaliseerd en/of afgegraven (M93), zie figuur 9. In de noordwestelijke hoek het plangebied bevinden zich dekzandwelvingen (L51yc). In de wijdere omgeving komen dekzandwelvingen en dekzandruggen voor. In dit dekzandgebied liggen dalvormige laagtes (R23). In het plangebied bevindt zich een beekdal (R46). Uit de bodemkaart blijkt dat zich in de dekzandgronden veldpodzolbodems (Hn23) hebben ontwikkeld. In de omgeving van het plangebied, ten noorden en zuiden, komen hoge zwarte enkeergronden voor (ZEZ21). Ten noordoosten is het laaggelegen beekdal van de Kleine Dommel aanwezig.⁹

Regionale archeologische context¹⁰

Bron	Informatie
Vondstmeldingen (ARCHIS3) (Bijlage, fig. 14)	In het onderzoeksgebied, binnen een straal van 1000m is één vondstmelding bekend ZAAKID 3230111100 Een merkwaardige detectorvondst in de vorm van een rond Engels muntgewicht voor een 'Unite' (een begin 17e-

⁷ Tekst grotendeels ontleend aan: Ewolds en Ouwerkerk (2020)

⁸ Huizer & Valentijn (2022)

⁹ Krauwer (2022)

¹⁰ Krauwer (2022)

	eeuwse gouden munt met een waarde van 22 shillings). Het gewicht is gevonden op een akker-perceel aan de Zeggenweg (Urkhoven) in Eindhoven. Een losse vondst zonder verdere duidelijke context.
Onderzoeksmeldingen (ARCHIS3) (Bijlage, fig. 15)	Binnen een straal van 1000m van het plangebied staan de volgende onderzoeksmeldingen geregistreerd. - ZAAKID 5139275100 Uit de in 2021 uitgevoerde quickscan in Tongelresche Akkers, waarbinnen het onderhavig plangebied ligt, wordt duidelijk dat in een deel van het plangebied de kans op waardevolle archeologische vindplaatsen erg klein is als gevolg van saneringen en het bouwrijp maken van het gebied. Een deel van het gebied is daarom vrijgegeven. Twee andere delen van het plangebied zijn mogelijk ook deels verstoord door eerder uitgevoerde grondwerkzaamheden, zoals ondiepe saneringen, egalisatie voorafgaand aan de aanleg van het sportpark en afgravingen van percelen voor 1960. In welke mate deze graafwerken het archeologisch bodemarchief hebben aangetast, is met een bureauonderzoek niet te achterhalen. Hiervoor is gravend onderzoek noodzakelijk. Wij adviseren dit uit te voeren in de vorm van proefsleuven en de fase van verkennende boringen over te slaan, omdat proefsleuven zowel inzicht geven in de mate van verstoring van de bodem maar ook in de mogelijk aanwezige archeologische waarden. - ZAAKID 4890021100 In 2020 is door Sweco bureauonderzoek uitgevoerd in plangebied 'DAF uitbreiding PDC', dat zich op circa 500m ten zuidoosten van onderhavig plangebied bevindt. Op basis van de tijdens het bureauonderzoek verzamelde gegevens is een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld. Vanwege het ontbreken van bekende archeologische waarden in de omgeving van het plangebied is deze verwachting echter weinig specifiek. In het plangebied zijn archeologische resten mogelijk vanaf het Laat Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. De archeologische verwachting voor deze perioden is middelhoog. Vanaf de Late Middeleeuwen tot aan de 20^e eeuw is geen bewoning bekend in het gebied op basis van historische kaarten en de verwachting uit deze periode is dan ook laag. Archeologie uit het Laat Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd kan direct vanaf het maaiveld in de top van het dekzand worden verwacht. Er kunnen jachtkampjes aangetroffen worden met kuilen/of vlakhaarden en strooiingen van vuursteenvondsten

	met een omvang van ca. 50-100 m². Vanaf het Neolithicum kunnen ook nederzettingen (huisplaatsen) aangetroffen worden van 500-2000 m². Hier kan aardwerk, dierlijk bot, bewerkt natuursteen, en vanaf de Metaaltijden ook metaal worden aangetroffen en sporen zoals (verkavelings- en erf)greppels, paalgaten, waterputten en afvalkuilen; voor de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd aangevuld met periode specifiek keramiek (aardewerk/steengoed/porselein) en bouw materiaal (baksteen/dakpan), glas, natuursteen. Organische materialen, zoals leer, bewerkt of constructiehout, en textiel zullen waarschijnlijk niet worden aangetroffen gezien de lage grondwaterstand en de zandbodem. Organische resten (vondsten en paleobotanische resten) zijn mogelijk alleen bewaard gebleven in diepere sporen zoals waterputten- of kuilen. Door landgebruik en landinrichting en de bouw van bedrijfscomplexen in de 20^e eeuw is het plangebied mogelijk verstoord. - ZAAKID 2079087100 Opgraving in plangebied 'Gijzenrooi' door de gemeente Eindhoven (2003) circa 950m ten zuiden van het plangebied. Van 14 april tot 22 oktober 2003 vond in de wijk Gijzenrooi in het zuidoosten van de gemeente Eindhoven een opgraving plaats. Het betreffende terrein was ongeveer 5 ha groot. Aanleiding voor de opgraving waren bouwplannen voor de aanleg van een villawijk op deze plek. De opgraving vond plaats op de plek waar het laatmiddeleeuwse buurtschap Putten heeft gelegen. Het plangebied ligt op de rand van een dekzandkop; de bodem bestaat uit een hoge, zwarte enkeerdgrond. Er zijn 25 werkputten aangelegd die alle vlakdekkend zijn opgegraven. De eerste 6 werkputten waren proefsleuven van 8 m breed. De overige werkputten waren 14 m breed. Het gebied is regelmatig bezocht geweest van de prehistorie tot in de nieuwe tijd, getuige de vele sporen en vondsten die zijn gevonden. Er zijn diverse structuren uit de ijzertijd (waterkuilen, spiekers en bijgebouwen en meilers), middeleeuwen (waterputten) en nieuwe tijd (greppels, bijgebouwen, vloertjes, waterputten) aangetroffen. Opvallend is een aantal waterkuilen uit de ijzertijd en in een aantal ervan werd zelfs een houten constructie aangetroffen. Opmerkelijk is dat er geen hoofdgebouwen uit de ijzertijd zijn gevonden. Dat in de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen nog steeds bewoning heeft bestaan blijkt uit een wandgreppel en enkele paalsporen uit deze perioden. Tussen het aardewerk uit de vroege middeleeuwen zijn één
--	---

	Merovingische scherf en negen Karolingische scherven aanwezig. Gezien de spreiding van de vondsten en sporen bevond de vroegmiddeleeuwse bewoning zich mogelijk ten zuiden of ten zuidoosten van het hier besproken opgravingsterrein. Er zijn meer aardewerkscherven uit de volle middeleeuwen aangetroffen, maar dit betreft met name vlakvondsten. Ook voor deze periode ligt de vermoedelijke nederzetting meer naar het zuid(oost)en. Uit de overgang van de late middeleeuwen naar de nieuwe tijd (15^e -16^e eeuw) zijn een groot aantal sporen aangetroffen. Ook uit deze periode ontbreekt het aan plattegronden van huizen. Wel zijn er vier plaggenputten gevonden die de aanwezigheid van telkens minstens één bewoningsstructuur impliceren. In één van de plaggenputten werd een opmerkelijke vondst gedaan: een tinnen kan die in de 16^e eeuw wellicht aan het Sint-Jorisgilde heeft behoord. Er is eveneens een groot aantal greppels teruggevonden waarvan een aantal vermoedelijk teruggaat tot in de late middeleeuwen. De meeste van deze greppels zijn op historische kaarten nog aanwezig en zijn relatief recent uit het landschap verdwenen. Ten slotte zijn er een groot aantal sporen uit de nieuwe tijd (17^e - 20^e eeuw) aangetroffen. Dit betreft onder andere twee bakstenen waterputten en muurresten, die hebben toebehoord aan de 19^e-eeuwse bewoning. Het buurtschap Putten blijkt dus al veel langer bewoond te zijn geweest dan kan worden afgeleid uit de historische gegevens. - ZAAKID 2161260100 Tussen 5 juli en 3 augustus 2007 heeft een archeologische opgraving plaatsgevonden in het plangebied Putten te Eindhoven. Het onderzoek, circa 1000m ten zuiden van onderhavig plangebied, is uitgevoerd door het Archeologisch Centrum Eindhoven en Helmond. Het onderzoek vond plaats naar aanleiding van geplande bouwwerkzaamheden. Vanwege de ligging van het gebied in een gebied met een archeologische verwachting (o.a. vanwege nabij aangetroffen sporen en vondsten uit de ijzertijd, Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd tijdens een archeologisch onderzoek in 2003) was een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Bij het onderzoek zijn enkele (leem)kuilen, greppels en een plaggenput aangetroffen. Op basis van de in de plaggenput aangetroffen vondsten kan deze put gedateerd worden in de tweede helft van de 14^e eeuw. De aangetroffen leemkuilen wijzen vermoedelijk op het gebruik van de blauwe leem die van nature in de bodem aanwezig is in dit gebied. De aangetroffen sporen lijken te wijzen op een nederzettingsterrein dat echter op
--	--

	archeologisch gebied zeer slecht leesbaar is geworden vanwege de grootschalige verstoringen in het gebied (o.a. door ploegen). De globale ouderdom van de tijdens het onderzoek aangetroffen vondsten loopt van circa 1325 tot in de 20^e eeuw en vormt de datering van de gebruiksgeschiedenis van het terrein. Opvallend is dat er geen sporen/vondsten uit de ijzertijd zijn aangetroffen, wat op basis van de aangetroffen sporen en vondsten tijdens het onderzoek in 2003 wel de verwachting was. - ZAAKID 4679171100 Bureau- en veldonderzoek (2019) door RAAP in het kader van de aanleg van twee poelen. Het plangebied 'Gijzenrooische Zegge' bevindt zich op circa 775m ten zuidoosten van onderhavig plangebied. Met het veldonderzoek is de archeologische verwachting voor beide poelen bevestigd. In de noordelijke poel is sprake van een zeer natte humuspodzolgrond, die bovendien verstoord is, en blijft de lage archeologische verwachting gehandhaafd. De geplande poel kan hier zonder bedreiging voor archeologische resten worden gegraven. Op de locatie van de zuidelijke poel is het restant van de historische waterpoel gevonden. De heterogene zandige vulling van de poel was op een enkele spikkel baksteen na relatief schoon. Dit duidt op een relatief snelle demping en er zijn geen aanwijzingen dat materiaal van de gesloopte vierkantshoeve is gebruikt om de poel te dempen. Wel is op circa 130 cm –mv de oorspronkelijke moerige bodem van de historische poel aangetroffen. Deze laag bevat mogelijk paleo-ecologische informatie over de ouderdom van de poel en de vegetatie in het landschap in de tijd dat de poel open lag. Deze laag blijft behouden, omdat de hier geplande poel maximaal tot 60 cm diep worden uitgegraven. Zodoende gelden ook hier geen archeologische bezwaren ten aanzien van de aanleg van de geplande poel. Wel wordt geadviseerd de archeologische dubbelbestemming te behouden. Indien de moerige laag toch bedreigd wordt, dan wordt een archeologische begeleiding nodig geacht. - ZAAKID 2103159100 en ZAAKID 2172463100 ZAAKID 2103159100 valt binnen het plangebied van ZAAKID 2172463100. Om deze reden zijn de onderzoeken samen beschreven. ZaakID 2103159100
--	---

	In plangebied 'Bronzeweï' circa 950m ten zuidoosten van onderhavig plangebied is in 2004 booronderzoek uitgevoerd door RAAP. Aanleiding voor het onderzoek was de geplande ontwikkeling van het gebied tot golfterrein. Volgens de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Geldrop-Mierlo geldt voor het plangebied een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Tijdens het onderzoek is aangewezen dat er onder de bouwvoor een cultuurlaag zit. De geologische ondergrond waarop de cultuurlaag is aangelegd bestaat uit eolische afzettingen (dekzand), behorend tot de Formatie van Boxtel welke dateren uit de laatste fase van het Pleistoceen (het Weichselien). ZaakID 2172463100¹¹ In 2007 heeft Sweco een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in plangebied 'Rielse Park'. Dit onderzoek bevindt zich circa 950m ten zuidoosten van onderhavig plangebied. Bovenstaand onderzoek (plangebied Bronzeweï) valt binnen plangebied Rielse Park. De ligging van het plangebied in de dalvormige laagte is een belangrijke factor in de archeologische verwachting. De archeologische verwachting voor het Paleo- en Mesolithicum is laag. Vanwege de vondsten van neolithisch materiaal in de omgeving is de verwachting voor het Neolithicum middelhoog. De verwachting voor de Bronstijd is ten aanzien van bewonings- of begravingssporen laag. Op basis van de vele vindplaatsen uit de IJzertijd en Romeinse Tijd in de omgeving bestaat de kans dat deze ook op het terrein worden aangetroffen. De verwachting voor de Vroege-Middeleeuwen en Late-Middeleeuwen A is laag. Deze verwachting houdt verband met het gegeven dat de bewoning zich in deze tijd vooral op de hoge dekzandruggen bevindt. Voor de Late-Middeleeuwen B tot en met Nieuwe Tijd B is de archeologische verwachting middelhoog voor sporen van landinrichting en gebruik; de verwachting voor bewoningssporen is laag tot middelhoog. De verwachting voor sporen van landinrichting en gebruik uit Nieuwe Tijd C is, gebaseerd op de cartografische bronnen, zeer hoog. De verwachting voor bewoningssporen laag. Tijdens de IVO waarderende fase zijn in het plangebied Rielse park geen archeologische resten aangetroffen. De bodem van het plangebied was geheel verstoord. Aan de
--	--

¹¹ Schutte 2008

	Rielse dijk zat onder de bouwvoor een zwaar verstoorde bruine laag met daaronder grote kuilen die ontstaan zijn als gevolg van zandwinning. Informatie van omwonende wees uit dat aan de Rielse dijk tot in de jaren vijftig van de twintigste eeuw naaldbomen hebben gestaan die daar geplant waren voor de mijnen in Limburg. Deze bomen waren in lange rijen geplant op lange opgeworpen bedden. De grond van deze bedden zal afkomstig zijn uit de kuilen die overal op het terrein zijn blootgelegd. Aan de Gijzenrooiseweg was het gebied zwaar verstoord, onder de bouwvoor zat een pakket met daarin puin. In het pleistocene zand onder de puinlaag zaten kuilen gevuld met puin. Er zijn geen sporen aangetroffen die wijzen op een archeologische vindplaats. Naar verwachting zal er als gevolg van de geplande werkzaamheden in Rielse park geen verstoring van archeologische waarden optreden. Derhalve worden géén aanbevelingen ten aanzien van behoud van archeologische waarden of vervolgonderzoek gedaan.
--	---

4.2. Aard en ouderdom van de vindplaats(en)

Binnen de contouren van het te onderzoeken oppervlak kan zich archeologie bevinden uit de periode Laat-Paleolithicum t/m Nieuwe Tijd. Het gaat voor de vroegste periodes om jachtkampjes met haarden en vuursteenstrooiingen. Nederzettingen kunnen voorkomen vanaf het Neolithicum, met huisplaatsen en sporen van landgebruik en -inrichting. Door de ligging aan het beekdal kunnen aan water gerelateerde vondsten zoals (houten) fuiken, (verbrande) visresten, resten van bruggen, voorden of knuppelpaden verwacht worden, maar ook rituele deposities. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd geldt echter een lage verwachting voor het aantreffen van bewoningsresten, aangezien bewoning ontbreekt op historisch kaartmateriaal. Uit deze periode kunnen nog wel resten van landgebruik en -inrichting worden aangetroffen, en een historisch wegtracé.

4.3. Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)

De begrenzing en oppervlakte van een eventuele vindplaats zijn nog niet in beeld en kunnen door middel van dit onderzoek worden vastgesteld indien één of meerdere vindplaatsen aanwezig zijn.

4.4. Structuren en sporen

Er worden in het plangebied sporen en structuren verwacht die verband houden met tijdelijke kampementen uit de vroegste periodes, mogelijk met vuursteenstrooiingen, en permanente nederzettingen vanaf het Neolithicum. Het kan bijvoorbeeld gaan om (delen van) huisplaatsen en bijgebouwen, paalsporen, en (water)kuilen. Voor de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd geldt dat sporen van landgebruik- en inrichting aanwezig kunnen zijn, zoals verkaveling en infrastructuur (in dit geval is bekend dat er in het verleden een weg door het plangebied liep; deze weg en eventuele voorgangers inclusief eventuele bermgreppels kunnen worden aangetroffen).

4.5. Anorganische artefacten

Binnen het te onderzoeken gebied kan aardewerk worden aangetroffen, bouw materiaal, metaal, natuursteen, glas, verbrande leem en slakken.

4.6. Organische artefacten

Alleen in vochtige vondstcontexten, zoals diepe sporen die tot onder het grondwaterniveau reiken, kunnen artefacten van onverbrand organisch materiaal, zoals hout, textiel en leer, bewaard zijn gebleven.

4.7. Archeozoologische, botanische en fysisch antropologische resten

Op de zandgronden blijven onverbrande archeozoologische en botanische resten over het algemeen niet goed bewaard. Deze kunnen alleen bewaard zijn gebleven in vochtige vondstcontexten, zoals diepe sporen die tot onder het grondwaterniveau reiken. Boven de grondwatertafel wordt alleen verbrand bot en verkoold plantaardig materiaal verwacht. Overige sporen kunnen alleen verbrande resten opleveren.

4.8. Motivatie

De bovengenoemde verwachtingen zijn gebaseerd op de landschappelijke, archeologische en historische situatie. Ook zijn de resultaten van de vooronderzoeken meegenomen.

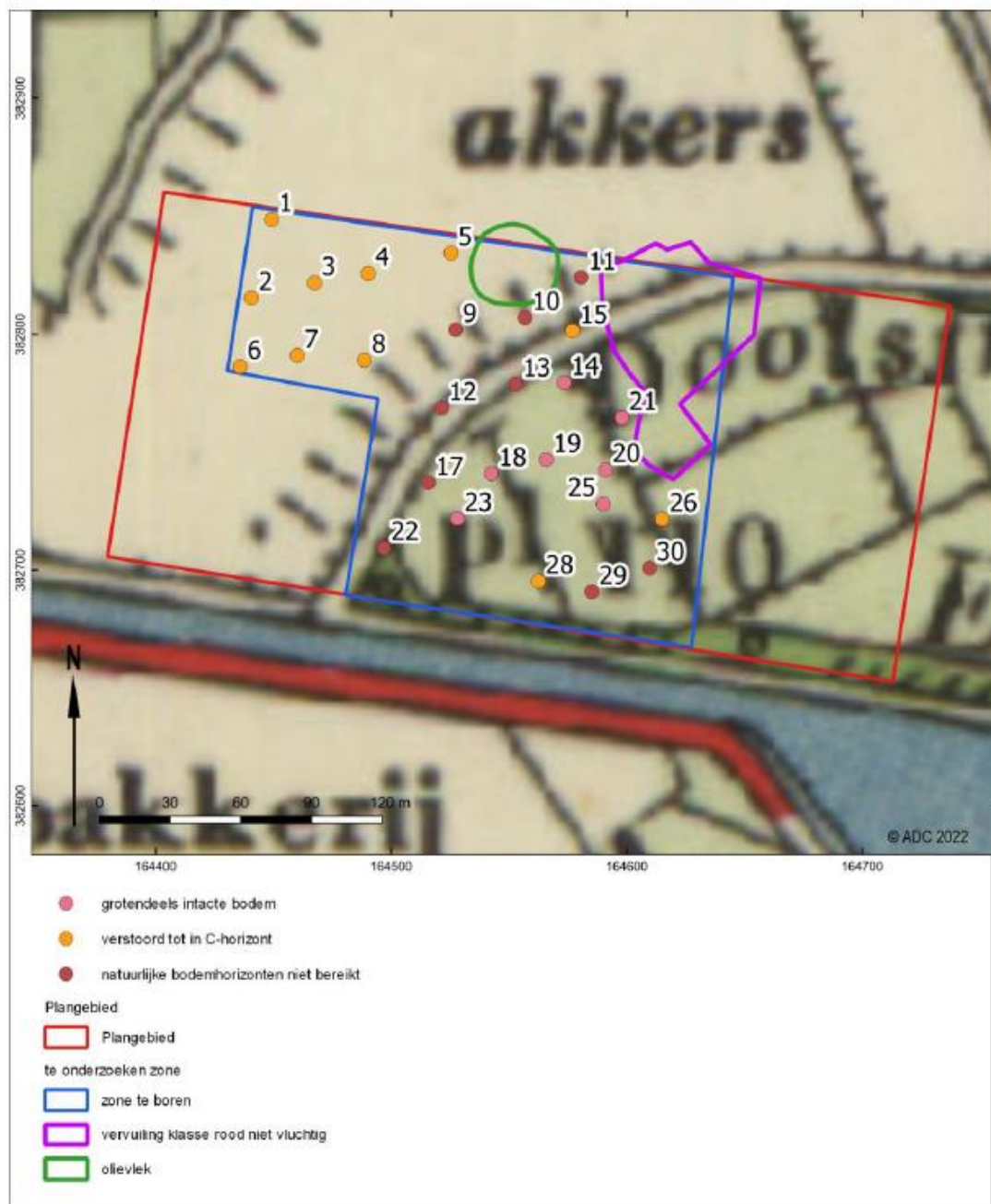
4.9. Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen

Op basis van het booronderzoek is de bodemopbouw in het plangebied als volgt:

Pakket	Diepte (cm –mv)	Omschrijving	Interpretatie
1	0-150	Zwak siltig matig fijn zand, grijs, met zandbrokken	opgebracht
2	180-190	Zwak siltig, matig humeus zeer fijn zand, donkerbruingrijs	Laagpakket van Wierden, Ab-horizont
3	190-210	Zwak siltig matig fijn zand, bruin	Laagpakket van Wierden, B-horizont
4	210-230 (einddiepte)	Sterk siltig, matig fijn zand, lichtbruingrijs	Laagpakket van Wierden, Cg-horizont

Figuur 1 Bodemopbouw in het onderzoeksgebied. Bron: Huizer & Valentijn (2022)

Eventuele archeologische resten kunnen zich bevinden onder het opgebrachte pakket, dat van enkele centimeters in het noordwestelijk deel van het plangebied in dikte oploopt tot 150cm in het zuidoostelijk deel.



Figuur 2 De boorpunten geprojecteerd op de topografische kaart uit 1954 (Bron: Huizer & Valentijn, 2022)

In enkele boringen is de natuurlijke ondergrond niet bereikt (9-13, 17, 22, 29 en 30). In de afbeelding hierboven zijn de boorpunten geprojecteerd op een topografische kaart uit 1954. Hieruit blijkt dat oorspronkelijk in het onderzoeksgebied sprake was van een steilrand, die het onderzoeksgebied verdeelde in een relatief hoog gelegen noordwestelijk deel en een relatief laag gelegen zuidoostelijk deel.

Opvallend is dat alle boringen waarin een restant van een podzolbodem (in ieder geval een B-horizont) zijn aangetroffen, zich in het oorspronkelijk lage zuidoostelijke deel bevinden. De top van de Ab-horizont werd daar over het algemeen aangetroffen op 180

tot 200 cm -mv en de top van de B-horizont op 190 tot 205 cm -mv. Vermoedelijk is het terrein in het verleden geëgaliseerd en is daarbij het zuidoostelijke deel dermate opgehoogd dat de oorspronkelijke podzolbodem grotendeels gespaard is gebleven voor de latere graafwerkzaamheden en saneringen.

Een uitzondering vormt mogelijk de meest zuidoostelijke hoek ter hoogte van boring 24, 26, 28, 29 30, die ofwel verstoringen tot in de C-horizont lieten zien of niet konden worden doorgezet tot de natuurlijke ondergrond. De twee boringen die tot grotere diepte konden worden doorgezet waren boring 26, waarin de C-horizont op 210 cm -mv werd aangetroffen, en boring 29 die op 220 cm -mv stuitte. Deze hoek kent dus een slechtere conservering.

In het van oorsprong hogere, noordwestelijke deel, reiken de verstoringen eveneens tot in de C-horizont. De top van deze horizont werd hier direct onder de bouwvoor aangetroffen op 30 tot 50 cm. Aangezien de oorspronkelijk hoogte van het maaiveld onbekend is, kan niet vastgesteld worden in welke mate de bodem is afgetopt.

Tussen het hogere en lagere deel, op de flank, loopt op de historische kaarten een weg. Waarschijnlijk niet toevallig, zijn alle boringen op de flank gestuit tussen 70 en 140 cm mv. Wellicht zijn de boringen gestuit op voormalige (half-)verharding van de weg.¹²

4.10. Gaafheid en conservering

In het plangebied kunnen intacte archeologische resten aanwezig zijn onder het opgebrachte pakket. In de oorspronkelijk hoger gelegen delen van het plangebied (noordwestelijk deel) is de kans op het aantreffen van intacte archeologie weliswaar aanwezig, maar omdat deze zone afgetopt is kan het zijn dat hier alleen de onderste delen van dieper gelegen sporen nog aanwezig zijn. Het is echter niet bekend in welke mate hier de oorspronkelijke ondergrond is afgetopt. In de zuidoosthoek was de bodem in verschillende boringen ook verstoord tot in de C-horizont.

Voor onverbrand organisch materiaal geldt dat het alleen in goede staat van conservering kan worden aangetroffen in vochtige contexten. Tijdens het onderzoek moet blijken wat de daadwerkelijke gaafheid en staat van conservering is van eventueel aanwezige archeologische resten.

5.HOOFDSTUK 5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING

5.1. Doelstelling

Dit onderzoek moet inzicht geven in de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische resten in het plangebied.¹³

Bij aantreffen van behoudenswaardige archeologische resten kan worden doorgestart naar een opgraving, waar dit PvE ook in voorziet. Het doel van het archeologisch proces opgraven (landbodems) is het documenteren van gegevens en het uitwerken en

¹² Huizer & Valentijn (2022)

¹³ SIKB KNA Protocol 4003

veiligstellen van materiaal van vindplaatsen conform het Programma van Eisen (PvE), om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden. Deze informatie is vervat in projectdocumentatie en in vondsten en monsters.¹⁴

5.2. Relatie met NOaA 2.0 en/of andere onderzoekskaders

Het onderzoek past in de bredere context van het regionale cultuurlandschap. Archeologisch onderzoek in deze zone kan aanvullende informatie opleveren die in relatie kan worden gebracht met de resultaten van de bekende vindplaatsen in de directe omgeving. Gezien de archeologische verwachting kunnen bij aantreffen van intacte archeologie de volgende thema's uit de NOaA 2.0 relevant zijn voor dit onderzoek:

- 2. De dynamiek van het Nederlandse landschap
- 5. Sociale en economische differentiatie
- 7. De archeologie van het rituele
- 11. Overgang laat-paleolithicum - vroeg-mesolithicum
- 12. Neolithisatieproces ('Neolithisering')
- 13. De verankering van het boerenbestaan
- 14. De rol van natuurlijke voedselbronnen na de introductie van de landbouw
- 20. De relatie stad - platteland
- 21. De dynamiek van het landgebruik
- 22. Mens - materiële cultuurrelaties

5.3. Vraagstelling

De vraagstelling betreft het toetsen van de archeologische verwachting en is vertaald in een serie onderzoeksvragen (zie onder). Daarnaast wordt aangesloten op de vraagstellingen die kunnen worden gedestilleerd uit de dissertatie van Nico Arts: Arts, N., 2020. *Stad en platteland op het zand. Een archeologische biografie van landschappen en samenlevingen in de Kempen, 1100-1650, Eindhoven*. Indien de resultaten van het onderzoek daar aanleiding toe geven kunnen in het evaluatierapport aanvullende vragen worden voorgesteld of vragen gemotiveerd geschrapt worden.

5.4. Onderzoeksvragen

Bij het karterend en waarderend proefsleuvenonderzoek moeten de volgende vragen worden beantwoord.

Bodem

- 1. Hoe is de geologische en bodemkundige opbouw (lithologische en lithostratigrafische laagopvolging en bodemhorizonten), en hoe verhoudt dit zich tot de resultaten van het vooronderzoek?
- 2. Is sprake van een paleosol?

¹⁴ SIKB KNA Protocol 4004

Periode en sites

3. Welke archeologische resten (d.w.z. complextypen, sporen, structuren en vondsten) kunnen worden onderscheiden in het plangebied?
4. Wat is de stratigrafische en ruimtelijke positie en spreiding van de aangetroffen archeologische resten (d.w.z. diepteligging, begrenzing en omvang)? Aan welke landschappelijke eenheden kunnen deze worden gerelateerd?
5. Wat is de datering van de archeologische resten op basis van (chrono-) stratigrafie en typochronologie? In hoeverre is er sprake van continuïteit in gebruik/bewoning?
6. Welke categorieën van vondstmateriaal zijn aanwezig en in welke mate (ook in relatie tot elkaar)? Wat zegt de aard en mate van voorkomen van het vondstmateriaal over het gebruik van het plangebied in het verleden?
7. Wat zegt de aangetroffen materiële cultuur over de bewoningsgeschiedenis van het plangebied (status van bewoners, activiteiten, handelsrelaties etc.)?
8. In hoeverre kan de bodemstratigrafie (al dan niet in samenhang met botanisch materiaal) nieuwe inzichten verschaffen over het landschap in de verschillende perioden en de invloed van de mens hierin?
9. Welke depositionele processen hebben tot de aangetroffen archeologische resten geleid?
10. Welke (post-)depositionele processen zijn in het plangebied te onderscheiden en in hoeverre hebben deze invloed gehad op de archeologische resten?
11. Indien aangetroffen: wat is de locatie, aard en omvang van aanwezige verstoringen in het gebied?
12. Wat is de fysieke kwaliteit van de aangetroffen archeologische waarden (gaafheid en conserveringsgraad)?

13. Betreft het een behoudenswaardige vindplaats (of meerdere)?
14. Is er vervolgonderzoek noodzakelijk in het plangebied? Zo ja, welke vorm is daarvoor het meest geijkt?
15. Wat is de toegevoegde (informatie)waarde van de vindplaats voor de geschiedenis van Eindhoven en omgeving?

Specifiek:

16. Hoe ziet de aanleg- en onderhoudsgeschiedenis van het historisch wegtracé eruit? Is sprake van grondverbetering of ophoging? Is deze weg voorzien van bermgreppels?
17. Is er nog een (restant van) een esdek aanwezig? Zo ja, hoe heeft het plaggendek zich ontwikkeld? Is hierin sprake van te onderscheiden fasen? Wat is de datering daarvan? Wat vertelt het pollenspectrum over welke gewassen werden per periode werden geteeld?
18. Hoe kan het oorspronkelijke landschap worden gekarakteriseerd en hoe kan het landschap na ontginning worden gekarakteriseerd? Indien het plangebied als 'niet gekarteerd' op de bodemkaart staat. Hoe zou dit deel op de bodemkaart en bodemgeomorfologische kaart kunnen worden aangevuld?
19. Hoe is het lager gelegen landschap gebruikt? Is hier zand, klei of ijzeroer gewonnen? Is hier vlas of hennep geroot? Is hier gevist?

6.HOOFDSTUK 6 METHODEN EN TECHNIKEN

6.1. Methoden en technieken

Het veldwerk dient te worden uitgevoerd in overeenstemming met protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek (landbodems) 4004 Opgraven (landbodems) van de KNA 4.1, en gemeentelijk beleid, alsook de voorwaarden uit dit PvE. Daarnaast dienen ook de in de KNA Leidraad Veldhandleiding Archeologie, KNA Leidraad anorganisch vondstmateriaal en de KNA Leidraad Eerste hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal opgenomen uitgangspunten en richtlijnen te worden gevolgd.

Indien zich vondsten/vondstomstandigheden voordoen die een bijzondere behandeling vereisen, wordt een conserveringsspecialist geraadpleegd en ingeschakeld. Het bevoegd gezag, de opdrachtgever en de depothouder worden van bijzondere vondsten op de hoogte gebracht door de uitvoerder.

Voorbereiding

Voorafgaand aan het onderzoek dient de archeologische uitvoerder een Plan van aanpak (PvA) op te stellen en ter toetsing voor te leggen aan de opdrachtgever en het bevoegd

gezag. Het PvA wordt opgesteld conform KNA 4.1 protocol 4003 VS01/4004 OS01 en bijbehorende kwaliteitseisen. De opdrachtnemer levert een concept-draaiboek ten minste een week voor aanvang van het veldwerk. De opdrachtgever en het bevoegd gezag toetsen het draaiboek aan dit PvE. De uiteindelijke planning en fasering worden ook in dit PvA opgenomen.

Mobilisatie en demobilisatie

- De inrichting van het terrein voldoet aan de veiligheidseisen. Na de archeologische werkzaamheden wordt het terrein opgeleverd conform afspraken in het voor-/startoverleg.

Alle door de opdrachtnemer aangebrachte voorzieningen worden opgeruimd en afgevoerd, en eventueel opgeslagen afval wordt verwijderd. Het terrein dient direct na de ontruiming van het werkterrein te worden opgeleverd na een inspectie en goedkeuring door opdrachtgever/directievoerder.

6.2. Strategie

Proefsleuvenonderzoek

In het algemeen bestaat de strategie van het inventariserend veldonderzoek (karterend en waarderend) uit een tweetrap:

1. Als eerste wordt in de zone met een hoge verwachting een waarderend proefsleuvenonderzoek met een dekkingsgraad van 10% uitgevoerd (proefsleuven van 25x4m). Wanneer de bodem daar intact blijkt te zijn, maar hier geen behoudenswaardige archeologische resten worden aangetroffen, dan kan worden afgezien van onderzoek in de zone met een middelhoge verwachting en is geen verder onderzoek nodig. Wel wordt in elk geval één doorlopend profiel gedocumenteerd dat loopt van de zone met hoge verwachting tot in de zone met een middelhoge verwachting, over het langste deel van het terrein.
2. Wanneer in de zone met een hoge verwachting een intacte bodem en/of archeologische waarden worden aangetroffen, dan kan in de zone met een middelhoge verwachting eerst een karterend proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd met een dekkingsgraad van 5%. Wanneer daarin archeologische sporen worden aangetroffen dan kan worden doorgestart naar een 10% dekkingsgraad.¹⁵ Onderzoek in deze zone is alleen nodig als de voorgenomen ingrepen dieper reiken dan 1,5m -mv; of dat het geval is op het moment van opstellen van dit PvE nog niet bekend.

Archeologische begeleiding (variant IVO-P of Opgraving)

In het plangebied is sprake van verontreinigde zones. Bij het plannen van het onderzoek en de aanleg van de proefsleuven moet rekening gehouden worden met deze zones. Als voorafgaand aan de sanering wordt gestart met het proefsleuvenonderzoek wordt aanbevolen om proefsleuven in eerste instantie zo strategisch mogelijk om deze zones

¹⁵ Gebaseerd op Berkvens (2021)

heen te plaatsen en aan de hand van de bevindingen in het omliggend gebied te bepalen of onderzoek *in* deze zones ook noodzakelijk is.

In het gebied waar volgens de gemeentelijke beleidskaart een hoge archeologische verwachting geldt betreft het een relatief kleine zone. In het gebied waar volgens de gemeentelijke beleidskaart een middelhoge archeologische verwachting geldt gaat het om een groter gebied, maar bevindt de oorspronkelijke ondergrond zich op een dieper niveau. Afhankelijk van de resultaten in het omliggende gebied kan het nodig zijn om het onderzoek in deze zone tijdens of na saneringswerkzaamheden uit te voeren. In dat geval kan het zijn dat ofwel de saneringswerkzaamheden moeten worden begeleid, ofwel na afloop van de sanering de laatste proefsleuven moeten worden gegraven. De omgang met de verontreinigde zones wordt op basis van nader overleg vastgelegd in het PvA en bijbehorend V&G-plan. In eerste instantie wordt archeologische begeleiding uitgevoerd als een variant op het proefsleuvenonderzoek. Bij het aantreffen van behoudenswaardige archeologische resten wordt opgeschaald naar een variant op een opgraving.

Doorstart opgraving

Dit PvE voorziet ook in een doorstart naar opgraving aansluitend op het inventariserend onderzoek. Vindt het proefsleuvenonderzoek bijvoorbeeld vlak voor civieltechnische werkzaamheden plaats, dan kan een doorstart naar opgraving uitkomst bieden om te zorgen dat die werkzaamheden niet in het gedrang komen. Afhankelijk van de planning en fasering, de bevindingen in het veld (wel of geen aanwezigheid behoudenswaardige archeologie) en de noodzaak ervan (alleen als behoud ter plaatse niet mogelijk is) kan hiertoe door bevoegd gezag worden besloten. De precieze planning en fasering zijn echter nog niet bekend.

Indien archeologische sporen behouden blijven doordat bijv. niet dieper uitgegraven wordt, dient het behoud hiervan te worden aangetoond. Bij het aantreffen van een bepaald complex tijdens het proefsleuvenonderzoek, dienen de onderzoeksvragen uit dit document aangevuld te worden, gericht op de aard en ouderdom van de aangetroffen vindplaats.

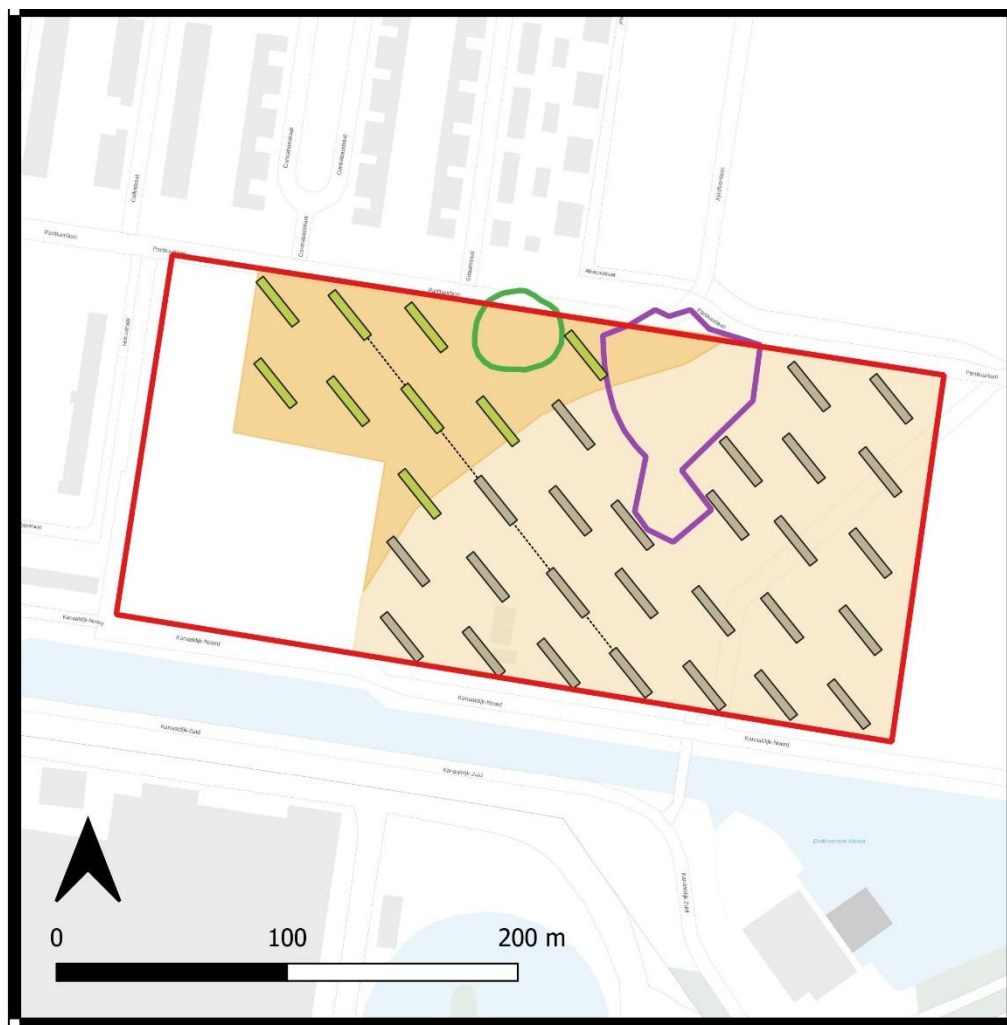
Puttenplan

Er wordt uitgegaan van proefsleuven van 4 x 25m met één opgravingsvlak onder het opgebrachte pakket. De putten dienen, gezien de landschappelijke situatie, in noordwest-zuidoostelijke oriëntatie te worden gegraven. Het vlak volgt het oorspronkelijke, begraven landschap dat afloopt van noordwestelijke in zuidoostelijke richting en later is geëgaliseerd. Een indicatief puttenplan is in concept opgenomen bij dit PvE, onder voorbehoud van wijzigingen in aanpak of fasering. Opdrachtnemer stelt aan de hand van dit PvE en de afspraken met de opdrachtgever een definitief puttenplan op in het PvA. Dit dient aan de bevoegde overheid te worden voorgelegd.

IVO-P

Verwachting	Opp (m²)	5%	10%
Hoog	11806		1180
Middelhoog	30663	1533	3066

Opp. (m ²)	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
	Waarderend IVO-P, verwachtingswaarde hoog 10%	waarderend IVO-P verwachtingswaarde hoog 10% + uitbreiding karterend middelhoog 5%	waarderend IVO-P verwachtingswaarde hoog 10%, uitbreiding karterend en waarderend middelhoog 10%
42.469 m ²	1181 m ² (ca. 12 proefsleuven)	2713 m ² (ca. 27 proefsleuven)	4246 m ² (ca. 42 proefsleuven)



- deelplan 7 en 9
- Puttenplan hoog 10%
- Puttenplan middelhoog 10%
- Indicatie doorsnede
- Verontreiniging rood - vluchtig
- Verontreiniging rood - vluchtig en niet vluchtig
- verwachting hoog
- verwachting middelhoog
- grijs

Figuur 3 Concept-puttenplan voor het proefsleuvenonderzoek

Puttenplan opgraving

Hiervoor dient een separaat puttenplan te worden opgesteld door de opdrachtnemer, en in samenspraak met opdrachtgever, evt. diens directievoerder en bevoegd gezag.

Voor het onderzoek geldt:

- Vlakken worden in aanwezigheid van de Senior KNA Archeoloog mechanisch laagsgewijs aangelegd met een gladde bak. In het geval van een begeleiding: op aanwijzen van de Senior KNA-archeoloog wordt met een gladde bak laagsgewijs verdiept tot op het archeologisch vlak of tot duidelijk blijkt dat dit niet aanwezig is.
- Er worden zoveel vlakken aangelegd als er archeologische niveaus zijn. Vooralsnog wordt uitgegaan van één opgravingsvlak aangelegd in bijzijn van de senior KNA archeoloog.
- Er wordt altijd een vlaktekening gemaakt, analoog of digitaal, ook wanneer geen grondsporen of structuurresten zichtbaar zijn. Deze vlaktekening is altijd in het veld aanwezig (ook bij digitaal intekenen). Alle sporen, verstoringen en bodemverkleuringen worden ingetekend en beschreven op de vlaktekeningen.
- Bij het waterpassen van het vlak om de 5 m, wordt telkens ook het maaiveld direct buiten de proefsleuven meegenomen
- Van elke proefsleuf wordt, indien relevant en mogelijk, een lengte- en een breedteprofiel gedocumenteerd door middel van de opname van een profielkolom van 1m breed aan het begin en einde van elke proefsleuf; tot 20 cm in de schone C-horizont. In elke werkput wordt plaatselijk het profiel verdiept tot minimaal 1m in de C-horizont, dit met het doel om eventuele paleosolen op te sporen;
- In het beekdal of in een waterloop wordt waar mogelijk en relevant dieper gegraven of het profiel wordt doorgezet met behulp van gutsboringen;
- Sporen worden gecoupeerd en uitgewerkt naar inzicht van de senior KNA archeoloog, en in voldoende mate om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.
- Bij het aantreffen van vermoedelijke structuren (bijv. huisplattegronden) dient het couperen en afwerken van sporen daarvan, tot een minimum beperkt te blijven indien daaruit voldoende informatie over aard, datering en kwaliteit van de structuur verkregen wordt. In het geval van een doorstart naar opgraving worden alle sporen gecoupeerd, afgewerkt en uitgewerkt tot het niveau dat nodig is om de onderzoeksvragen te beantwoorden
- Belangrijke coupes en sporen worden gefotografeerd; relevante splitsingen en oversnijdingen dienen daarbij op een dusdanige manier vastgelegd en onderzocht te worden dat een eventuele fasering aangebracht kan worden;
- Bij de ontgravingen wordt gebruik gemaakt van een metaaldetector. Vlak en zo mogelijk stort worden systematisch en vlakdekkend afgezocht;

- Eventuele metaalvondsten worden individueel ingemeten en verzameld;
- Stortvondsten worden per put verzameld en geregistreerd;
- Spoorvondsten worden per spoor of spoorvulling verzameld;
- Min of meer gesloten vondstcomplexen worden integraal verzameld;
- Vondsten dienen, voor zover behoudenswaardig, geconserveerd te worden. De depothouder besluit hierover. Let wel, het betreft hier conservering en nadrukkelijk geen restauratie, daarover wordt in de evaluatiefase beslist in samenspraak met opdrachtgever, bevoegde overheid en depothouder;
- Bij het aantreffen van beer-, waterputten en diepe (afval)kuilen tijdens het proefsleuvenonderzoek blijven deze in situ behouden. Met behulp van een boring kan de diepte bepaald worden. Bij een doorstart naar opgraving dienen deze diepere sporen wel geheel te worden opgegraven;
- Opdrachtnemer dient voorafgaand aan conserveren en deponeren een voorstel bij opdrachtgever/directievoerder in ten aanzien van de vondsten die conservering behoeven alvorens bewaard te kunnen worden. De depothouder beslist na overleg op basis hiervan over de conservering;
- Fragiele en/of belangwekkende vondsten dienen op de plaats van aantreffen gefotografeerd te worden. Tevens dienen zij ook op zodanige wijze te worden geborgen dat ze in afwachting van conservering of restauratie niet in kwaliteit achteruitgaan of beschadigd worden;
- Voor niet te determineren metaalklonten of klonten van metaaloxide wordt in het evaluatierapport een voorstel gedaan voor röntgenonderzoek ter screening van de inhoud;
- Bij het aantreffen van graven wordt de opdrachtgever/directievoerder en het bevoegd gezag onmiddellijk op de hoogte gebracht. De omgang met begravingen wordt in overleg tussen de uitvoerder, het bevoegd gezag en opdrachtgever nader bepaald;
- Eventuele inhumaties en crematieresten moeten conform de vigerende KNA en de leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal worden onderzocht. Inhumatie- en crematieresten worden niet geborgen. Bij een doorstart naar opgraving moeten deze wél worden geborgen en bijbehorende sporen in het veld onderzocht. Als dit te veel tijd kost moeten de graven en bloc worden gelicht en geborgen. Deze resten moeten buiten het veld onder gecontroleerde omstandigheden worden opgeslagen. De strategie voor verdere uitwerking wordt bepaald in het evaluatierapport.
- Subrecent materiaal dient terughoudend en uitsluitend ter beantwoording van de onderzoeksvragen te worden verzameld. Vondsten van na 1900, tenzij van duidelijk cultuurhistorische waarde (zoals bijvoorbeeld resten van oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog), hoeven niet te worden verzameld.

- Bij het aantreffen van vuurstenen artefacten wordt het vlak handmatig opgeschaafd en op die plek schavend 5 cm verdiept. Worden binnen een straal van 1 m meerdere fragmenten bewerkt vuursteen of andere prehistorische vondsten aangetroffen, dan wordt dit vlak niet verder verdiept en wordt contact opgenomen met directievoerder/opdrachtgever en de bevoegde overheid over de te nemen maatregelen.
- In het geval bij de aanleg neolithisch aardewerk wordt aangetroffen dienen dezelfde methoden en technieken te worden toegepast als die hierboven zijn beschreven ten aanzien van vuurstenen artefacten. Vondsten worden ingemeten als puntlocaties, net als vuurstenen artefacten.
- Bijzondere vondsten, evenals vondstconcentraties, worden als puntlocatie ingemeten.
- In alle gevallen waarin dit PvE of de KNA niet voorziet, vindt overleg plaats met de directievoerder. Deze neemt contact op met de opdrachtgever en bevoegde overheid.
- Voor uitwerking, selectie en conservering wordt verder verwezen naar hoofdstuk 7 en 8.

6.3. Omgang kwetsbaar vondstmateriaal

Bij kwetsbaar vondstmateriaal zal conform de richtlijnen van de KNA 4.1 en de leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal gehandeld worden.

6.4. Structuren en grondsporen

De aangetroffen sporen en structuren worden conform de eisen in de vigerende KNA en bijbehorende protocollen behandeld alsmede de voorwaarden gesteld in voorliggend PvE. Archeologische sporen worden uitgewerkt voor zover nodig om de vraagstelling te beantwoorden.

6.5. Aardwetenschappelijk onderzoek

Aardwetenschappelijk onderzoek moet worden uitgevoerd door een fysisch geograaf of archeoloog met aantoonbare ervaring met de hier verwachte bodem en periode. Door middel van het onderzoek dient een beeld verkregen te worden met betrekking tot de geologische en bodemkundige opbouw van het landschap ter plaatse van de onderzoekslocatie, en het gebruik van het landschap door de mens. De profielen dienen de bodemopbouw (bodemkundig en lithografisch) vanaf het maaiveld tot 20 cm in de schone C-horizont te beschrijven. Dit kan door middel van een profielkolom aan het begin en einde van elke sleuf bij weinig complexe bodemprofielen, ofwel door een compleet lengteprofiel bij complexe bodemprofielen. Het onderzoek is er op gericht informatie op te leveren over de stratigrafische eenheden die in het gebied kunnen worden onderscheiden en de relatie met evt. aangetroffen archeologische resten. De profielen worden daartoe bemonsterd voor botanisch- en dateringsonderzoek. Indien (restanten) van een esdek worden

aangetroffen, dan worden deze bemonsterd voor pollenanalyse door middel van het slaan van pollenbakken.

6.6. Anorganische artefacten

Tijdens het onderzoek wordt al het vondstmateriaal uit sporen volledig en stratigrafisch handmatig verzameld. Metaalvondsten worden met behulp van een metaaldetector opgespoord of handmatig verzameld uit sporen na documentatie. Spoorvondsten worden per spoorvulling en per segment geborgen. Stortvondsten worden per put verzameld. Metaalvondsten worden individueel ingemeten en geborgen. De werkzaamheden worden conform de richtlijnen van de vigerende KNA en de leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal uitgevoerd.

6.7. Organische artefacten

Tijdens het onderzoek wordt zoveel materiaal verzameld als nodig voor datering en duiding van sporen, teneinde de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Aanlegvondsten worden alleen verzameld mits relevant ter beantwoording van de onderzoeksvragen. Spoorvondsten worden per spoorvulling en indien nodig per segment geborgen. Stortvondsten worden per put verzameld mits relevant. De werkzaamheden worden conform de richtlijnen van de KNA 4.1 en de leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal uitgevoerd.

6.8. Archeozoölogische botanische en fysisch antropologische resten

Uit kansrijke grondsporen kunnen monsters genomen worden voor paleo-ecologisch, hout, houtskool-, ^{14}C -, of dendrochronologisch onderzoek. Kansrijke sporen dienen bemonsterd te worden voor archeobotanisch onderzoek en klein vondstmateriaal. Wanneer een (restant) van een esdek wordt aangetroffen, dan worden hiervan pollenmonsters genomen door middel van het slaan van pollenbakken. Voor alle monsters geldt dat de waardering plaatsvindt na de evaluatiefase. De werkzaamheden worden conform de richtlijnen van de KNA 4.1 en de leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal uitgevoerd.

6.9. Dateringstechnieken

De datering van archeologische sporen en structuren zal worden gebaseerd op de datering van de aangetroffen artefacten, bouwmaterialen en spoor- en structuurkenmerken. Uit niet andersoortige te dateren sporen met (verbrande) botanische of dierlijke resten worden in ieder geval monsters voor ^{14}C -datering verzameld, of in het kader van de ouderdom van het historisch wegtracé, ook voor OSL.

Deze monsters worden echter enkel gewaardeerd, en eventueel verder geanalyseerd, indien de aard van de sporen, de daarbij horende vraagstelling, en het ontbreken van bovengenoemde dateringsmethoden daartoe aanleiding geven. Conform de vigerende KNA kan voor het beantwoorden van onderzoeksvragen een geëigende methode worden ingezet.

6.10. Beperkingen

Er kan sprake zijn van beperkingen bij de uitvoering van het onderzoek. Afhankelijk van het moment van uitvoeren kunnen er op het terrein nog gronddepots aanwezig zijn, verschillende verontreinigde zones, en een zone waarin zich nog enkele bewoonde woonwagens. De opdrachtgever is ervoor verantwoordelijk dat aanwezige gronddepots geen belemmering vormen voor het uit te voeren onderzoek, en dat onderzoek in zones waar dat door bovenstaande eerder niet mogelijk was, op een later moment nog wordt uitgevoerd als bevoegd gezag dat nodig acht.

7.HOOFDSTUK 7 UITWERKING EN CONSERVERING

7.1. Structuren en grondsporen

Uitwerking van de aangetroffen sporen en structuren dient conform de eisen in de vigerende KNA, en bijbehorende protocollen te worden uitgevoerd alsmede de voorwaarden gesteld in voorliggend PvE. Sporen worden uitgewerkt tot op het niveau dat noodzakelijk is om de eerder gestelde onderzoeksvragen te beantwoorden.

7.2. Analyse aardwetenschappelijke gegevens

De bodemopbouw dient te worden beschreven, geïllustreerd door middel van tekeningen en foto's, en geïnterpreteerd door de fysisch geograaf die het veldwerk heeft uitgevoerd. Er wordt in ieder geval één Noorwest-Zuidoost georiënteerde ideaaldoornede afgebeeld op basis van de (doorlopende) proefsleuf/proefsleuven. Profielopnames en coupes worden uitgewerkt en gerapporteerd met tekeningen en foto's, conform dit PvE en de richtlijnen in de vigerende KNA.

7.3. Anorganische artefacten

Vondsten worden per structuur, context en per materiaalcategorie beschreven conform de in de beroepsgroep geldende richtlijnen. De beschrijving wordt voorafgegaan door motivatie t.a.v. selectie van materiaal. Bij vergankelijke vondsten dient minimaal de staat waarin ze zijn aangetroffen te worden gestabiliseerd. Metaalvondsten dienen, indien relevant voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen, te worden geröntgend om de waarde ervan te bepalen. Over de selectie van uit te werken, conserveren en eventueel te restaureren artefacten dient overleg met de opdrachtgever/directievoerder, bevoegde overheid en depothouder plaats te vinden. Bijzondere randfragmenten van aardewerk en overige objecten dienen te worden getekend en afgebeeld. De werkzaamheden worden conform de richtlijnen in de vigerende KNA uitgevoerd. De uitwerking wordt uitgevoerd door specialisten met aantoonbare kennis van - en ervaring met - het betreffende specialistisch onderzoek. Indien wenselijk, bijvoorbeeld bij zeer veel vondsten, wordt een catalogus opgesteld.

7.4. Organische artefacten

Vondsten worden per structuur, context en per materiaalcategorie beschreven conform de in de beroepsgroep geldende richtlijnen. De beschrijving wordt voorafgegaan door motivatie t.a.v. selectie van materiaal. Bij vergankelijke vondsten dient minimaal de staat waarin ze zijn aangetroffen te worden gestabiliseerd. De selectie van uit te werken, conserveren en eventueel te restaureren artefacten dient in overleg met de opdrachtgever/directievoerder, bevoegde overheid en depothouder plaats te vinden. Bijzondere vondsten en overige objecten dienen te worden getekend en afgebeeld. De werkzaamheden worden volgens conform de richtlijnen in de vigerende KNA uitgevoerd. De uitwerking wordt uitgevoerd door specialisten met aantoonbare kennis van - en ervaring met - het betreffende specialistisch onderzoek. Indien wenselijk, bijvoorbeeld bij zeer veel vondsten, wordt een catalogus opgesteld. In elk geval moet hiervan een digitale bijlage bij het rapport worden geleverd.

7.5. Archeozoologische en -botanische resten

Na het veldwerk wordt in het evaluatierapport aangegeven welke organische resten uit welke structuren en contexten zijn aangetroffen en wordt onderbouwd welke nader moeten worden gewaardeerd en/of onderzocht. Het evaluatierapport bevat een onderbouwd voorstel voor de te waarderen monsters. Het evaluatierapport wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid. De werkzaamheden worden conform de richtlijnen van de vigerende KNA uitgevoerd.

7.6. Beeldrapportage

Op te nemen conform KNA versie 4.1

Rapportage omvat objectfoto's en -tekeningen, een allesporenkaart, periodekaarten, waarvan de sporen uit de late middeleeuwen-nieuwe tijd worden geplot op de kadastrale minuutkaart uit de 19e eeuw, detailtekeningen van structuren, twee lengteprofielen, foto's en tekeningen van relevante sporen en sfeerfoto's.

7.7. Evaluatierapport

Het evaluatierapport voldoet aan de eisen conform KNA 4.1, 4004 OSI2

- Waardering materiaal, structuren en sporen (gedocumenteerd materiaal).
- Recapitulatie vraag- en doelstelling.
- Toestand/ conservering (kwaliteit) van de inhoud van de monsters en van de vondsten.
- Kwantiteit van de beoordeelde monsters en vondsten.
- Beargumentering (on)mogelijkheid beantwoorden onderzoeksvragen PVE.
- Advies (selectierapport) voor selectie, deselectie en eventuele verwijdering met per vondst de redenen voor het al dan niet verwijderen, een determinatie, materiaalsoort, vondstcontext en de toestand waarin het object zich bevindt.
- Advies (uitwerkingsplan) van de Senior KNA Archeoloog en (indien van toepassing) de betrokken (senior) KNA Specialisten voor uitwerking op basis van vraagstelling (kwalitatief, kwantitatief) met daarin:

- Begroting
- (Bijstelling) opgave te deponeren vondsten, monsters en projectdocumentatie.
- Indicatie of het mogelijk is om de vraagstelling met het uitvoeringsplan uit het PvE te beantwoorden.

7.8. Eindrapport

Alle gegevens dienen opgenomen te worden in het rapport. Het eindrapport moet voldoen aan de eisen conform KNA 4.1, protocol 4003 VS05 of 4004 OS15.

8.Hoofdstuk 8 (de)selectie en conservering

8.1. Selectie materiaal voor uitwerking

- Na afloop van het veldwerk wordt – tenzij anders besloten door de bevoegde overheid – een evaluatierapport opgesteld conform OS12. Het evaluatierapport bevat een compleet overzicht van de gedane vondsten, per vondstcategorie. In dit rapport wordt een overzicht en karakterisering van aangetroffen sporen en structuren, vondsten en monsters opgenomen. In het evaluatierapport wordt tevens een voorstel tot uitwerking en rapportage gegeven op basis van dit PvE (de bijbehorende kostenraming wordt enkel aan de opdrachtgever kenbaar gemaakt als losse bijlage). In dit voorstel wordt opgenomen welke vondsten en monsters belangrijk zijn voor de beantwoording van de onderzoeksvragen, hoeveel tekeningen en foto's daarvoor nodig zijn en welke monsters gewaardeerd zouden moeten worden;
- In alle gevallen wordt daarnaast een selectierapport opgesteld conform OS13. In het selectierapport wordt aangegeven welke vondsten in aanmerking komen voor (de)selectie en conservering;
- Het evaluatie- en selectierapport wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid, de opdrachtgever en de depothouder. De bevoegde overheid beslist uiteindelijk over alle zaken die de uitwerking en rapportage betreffen. Wanneer het evaluatie- en selectierapport is goedgekeurd, kan de verdere uitwerking en rapportage in gang worden gezet;
- Indien noodzakelijk geacht vindt op basis van het evaluatie- en selectierapport een evaluatie plaats tussen de bevoegde overheid, de opdrachtgever en de archeologische uitvoerder (en de depothouder in het specifieke geval van het selectierapport);
- Alle geselecteerde vondsten en alle geselecteerde monsters worden gedeponneerd, daar waar nodig na conservering.

8.2. Selectie materiaal voor deponering en verwijdering

- Deselectie van uit het veld meegenomen materiaal wordt in het selectierapport verantwoord middels een deselectie-advies. Dit advies wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de eigenaar van de vondsten (depothouder), zodat deze een beargumenteerde beslissing kan nemen;
- Pas na goedkeuring door de eigenaar van de vondsten/depothouder mogen de gedeselecteerde vondsten en monsters op controleerbare wijze verwijderd worden.

8.3. Selectie materiaal voor conservering

- Alle vondsten en monsters zijn vanaf het moment van vinden eigendom van de gemeente Eindhoven (Erfgoedwet artikel 5.7);
- De vondsten worden in eerste instantie in de staat waarin ze zijn gevonden gestabiliseerd;
- In het selectierapport wordt aangegeven welke vondsten voor conservering en eventueel restauratie in aanmerking komen en middels welke methoden/technieken dit kan gebeuren,. Het selectierapport wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de depothouder;
- Alle kwetsbare vondsten en monsters worden geconserveerd aangeleverd aan het archeologisch depot, tenzij schriftelijk en op grond van het selectierapport anders is aangegeven door de desbetreffende depothouder/eigenaar;
- In een conserveringsrapport wordt vastgelegd welke vondsten en monsters op welke wijze en met welke middelen zijn geconserveerd.

9.HOOFDSTUK 9 DEPONERING

9.1. Eisen betreffende deponering

De vigerende eisen waaraan voldaan moet worden zijn die van het Archeologisch depot Eindhoven-Helmond.

Erfgoedhuis Eindhoven

Archeologisch depot Eindhoven-Helmond

Dhr. D. Vlasblom (depotbeheerder)
Gasfabriek 2,
5613 CP Eindhoven
d.vlasblom@eindhoven.nl

Wanneer een PvE is goedgekeurd door de bevoegde overheid wordt het definitieve PvE door de uitvoerder per e-mail en voor aanvang van het onderzoek, ter kennisgeving naar de depothouder(/eigenaar) gestuurd. Tijdsduur reactie kennisgeving: de uitvoerder ontvangt binnen 5 werkdagen een ontvangstbevestiging. Het betreffende depot dient bij de start van het onderzoek een melding te krijgen van de toekomstige aanlevering van vondsten. Het depot is van bij de vondst eigenaar van het archeologisch materiaal indien als eerste belanghebbenden betrokken te worden de behandeling van het vondstmateriaal

ende monsters. De vondsten en documentatie worden op zijn vroegst na goedkeuring van het conceptrapport aangeleverd aan het depot.

9.2. Te leveren product

- Een evaluatierapport
- Een selectierapport
- Een standaardrapport

Digitale gegevens

Na afloop van het veldwerk en de vondstverwerking dienen gegevens van vindplaatsen, de vondsten en de rapportage te worden aangeleverd aan Archis3 en Data Station Archeology. De archeologische objecten en onderzoeksdocumentatie dienen aanvullend op de KNA specificaties, conform de eisen van het betreffende depot en de KNA 4.1 te worden aangeleverd.

Alle digitale producten dienen mede gedeponereerd te worden bij deponhouder/eigenaar of door deponhouder/eigenaar aangewezen e-depot. Deze omvatten in ieder geval: de alle-sporenkaart, gedigitaliseerde profielen, sporenlijst, vondstenlijst, tekeningenlijst. Deze digitale deponering omvat in ieder geval ook volwaardig toepasbare GIS-bestanden: topologisch correcte vectortekeningen gekoppeld aan de databases.

10. HOOFDSTUK 10 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN

10.1. Personele randvoorwaarden

Het onderzoek dient uitgevoerd te worden conform de vigerende KNA, door een opgravingsbevoegde instantie met geldig certificaat BRL SIKB 4000 Archeologie met protocol 4003 (IVO) en 4004 Opgraven (landbodems). Het betreft een onderzoek met een standaardcomplexiteit.

De veldwerkzaamheden en verdere uitvoering van het project worden uitgevoerd onder leiding van een senior KNA archeoloog met relevante ervaring met de betreffende periodes en regio. De fysisch geograaf dient relevante ervaring te hebben in deze archeoregio (zandlandschap en beekdallandschap). De specialistische uitwerking dient uitgevoerd te worden door specialisten met ervaring met de desbetreffende materiaalgroep/periode.

10.2. Overlegmomenten

- Start van het veldwerk wordt minimaal een week van tevoren gemeld aan de bevoegde overheid/diens adviseur.
- Evt. startoverleg voor aanvang van het uit te voeren onderzoek wordt georganiseerd door de uitvoerder. Deze nodigt de opdrachtgever en of diens directievoerder en evt. bevoegde overheid/diens adviseur hiervoor uit. Afspraken worden vastgelegd.

- Fysiek overleg tijdens het veldwerk vindt wekelijks plaats of zo vaak als nodig wordt geacht (Dit kan bijvoorbeeld zijn bij bijzondere of buiten verwachting omvangrijke complexen), hier zijn opdrachtgever directievoerder en indien nodig bevoegd gezag/diens adviseur bij aanwezig. Dat geldt ook voor digitaal overleg als dat nodig is. Afspraken worden vastgelegd in het dagrapport.
- De deskundige namens de bevoegde overheid wordt in staat gesteld om een locatiebezoek te brengen.
- Het einde van het veldwerk wordt via mail gemeld aan de bevoegde overheid/diens adviseur.
- Schriftelijke evaluatie: na afloop van het veldwerk worden aangetroffen sporen, monsters en vondsten door de opdrachtnemer geëvalueerd. Aan de opdrachtgever/diens adviseur wordt binnen vier weken na afronding van het veldwerk een evaluatierapport aangeleverd. Dit wordt ter beoordeling voorgelegd aan bevoegd gezag/diens adviseur.

10.3. Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en schriftelijke evaluatie

- Tijdens het uitvoeren van het veldwerk worden door de verantwoordelijke archeoloog dag- en weekrapporten opgemaakt waarin de vordering van de werkzaamheden, de personele inzet, de verwerking en de opslag van kwetsbare materialen, de wetenschappelijke of technische ontwikkelingen en de inhoudelijke keuzes worden opgenomen. Deze worden wekelijks geleverd aan de opdrachtgever.
- Bij eventuele afwijkingen van de bepalingen uit dit PvE wordt contact opgenomen met bevoegd gezag en de opdrachtgever i.v.m. de te volgen strategie;
- 4 weken na de afronding van het veldwerk wordt, tenzij in overleg anders overeengekomen, een evaluatierapport opgesteld. De uitvoerende partij zorgt ervoor dat het bevoegd gezag tijdig op de hoogte wordt gesteld van de verwachte afronding van dit verslag. Het verslag wordt beoordeeld door het bevoegd gezag (of diens adviseur) en wordt getoetst aan dit PvE. Het selectieadvies voor te deponeren vondsten en het voorstel voor conservering worden ook beoordeeld door de depothouder.
- De hier bovengenoemde goedgekeurde rapporten en verslag vormen het startsein voor de uitwerking: er is bepaald tot op welk niveau sporen en vondsten uitgewerkt worden, welke monsters in aanmerking komen voor analyse en welke vondsten in aanmerking komen voor duurzame conservering.

10.4. Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen

Uitvoeringsperiode en opleveringstermijn veldwerk

- Het veldwerk wordt volgens een nader te bepalen planning uitgevoerd.

- Uiterlijk twee weken na beëindiging van de veldwerkzaamheden worden de eerste bevindingen van het onderzoek aan Archis gemeld.

Uitvoeringscondities veldwerk

- De betredingstoestemming is geregeld door de opdrachtgever;
- De gangbare veiligheidseisen bij een project van deze aard worden in acht genomen.
- Obstakels/omstandigheden die uitvoering van voldoende onderzoek in de weg staan (waaronder ook omstandigheden die de zichtbaarheid belemmeren) dienen door opdrachtgever binnen wet- en regelgeving verwijderd/opgelost/weggenomen te worden.

Uitvoeringsperiode uitwerking; opleveringstermijn (concept)eindrapport

Dit gebeurt binnen de wettelijk vastgestelde termijn van twee jaar. Afwijkingen en aanvullingen hierop (mits binnen de wettelijke termijn) worden contractueel tussen opdrachtgever en opdrachtnemer vastgesteld en vastgelegd in het bestek en/of administratieve bepalingen.

Termijn overdracht van vondsten, monsters en documentatie

Vondsten, monsters en documentatie zullen na oplevering van het definitieve rapport worden overgedragen aan het Archeologisch depot Eindhoven-Helmond.

10.5. Verschijning en oplage eindrapport

De eindrapportage wordt digitaal aangeleverd aan het bevoegd gezag en de opdrachtgever, analoog indien gewenst. Hierna zorgt de opdrachtnemer voor de verplichte deponering.

11. HOOFDSTUK 11 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE

11.1. Wijzigingen tijdens het veldwerk

Indien tijdens het veldwerk wijzigingen in de strategie of werkwijze noodzakelijk of wenselijk blijken, dient de opdrachtnemer in overleg te treden met de opdrachtgever/diens adviseur en de bevoegde overheid/diens adviseur. Wijzigingen met gevolgen voor planning, en/of meer-/minderwerk dienen allereest besproken te worden met opdrachtgever/diens adviseur. Belangrijke wijzigingen waar bevoegd gezag/diens adviseur van op de hoogte moet zijn dienen te worden vastgelegd in een aanvulling op het PVE.

11.2. Belangrijke wijzigingen

Deze moeten worden vastgelegd en voorgelegd aan het bevoegd gezag en de opdrachtgever:

- Bemensing bij de uitvoering van de opdracht
- Kwalitatieve afwijkingen van de archeologische verwachting of het complextype;
- Significante kwantitatieve afwijkingen van verwachte vondsten en monsters (hoeveelheid, soorten materialen, soorten voorwerpen, type conservering);
- Wijzigingen van de gehanteerde onderzoeksmethode;
- Wijzigingen van de fysieke en/of technische omstandigheden;
- Wijzigingen die (de)selectie en/of conservering van vondsten en monsters beïnvloeden;
- Vastleggen overleg- en evaluatiemomenten.

11.3. Procedure van wijziging na de schriftelijke evaluatiefase van het veldwerk

Het evaluatierapport wordt ingediend door de uitvoerder en besproken en goedgekeurd door bevoegde overheid en opdrachtgever, samen met eventuele afspraken over terugkoppeling van momenten in de uitwerking. Daarna vinden in principe geen wijzigingen meer plaats. Wijzigingen ten opzichte van het PVE moeten schriftelijk worden vastgelegd.

11.4. Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering

Indien t.a.v. de vraagstellingen, methodiek, conservering of rapportage ingrijpende wijzigingen optreden, dient dit tijdig met de bevoegde overheid en de opdrachtgever te worden besproken. Wijzigingen dienen schriftelijk te worden vastgelegd.

LITERATUUR EN BIJLAGEN

Literatuur

Berkvens, R. (2021): Advies Archeologische Monumentenzorg 2021 – nr. 161. Quickscan archeologie Tongelresche Akkers Eindhoven. Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant.

Berkvens, R. en N. Arts (2022): Actualisatie archeologische verwachtingen- en waardenkaart gemeente Eindhoven (ODZOB), Eindhoven.

Debruyne, S. en J.M. Vroomans (2012) Archeologische opgravingen Eindhoven – Putten. Grootschalig archeologisch onderzoek in et zuidoosten van Eindhoven.

Ellenkamp, G. (2019) Twee poelen in de Gijzenrooise Zegge te Riel, gemeenten Eindhoven en Geldrop-Mierlo; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek).

Ewolds, D. en L. Ouwerkerk (2020): Archeologisch bureauonderzoek DAF uitbreiding PDC, gemeente Geldrop-Mierlo, Sweco Archeologische Rapporten 2378

Holleman, R. (2006): Herzien gefaseerd saneringsplan geval D 'Tongelresche Akkers', Eindhoven

Huizer, J. & P. Valentijn (2022): Tongelresche Akkers te Eindhoven, gemeente Eindhoven - Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek ADC-rapport 5941

Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.1, www.sikb.nl.

Keunen, L.J. en B.G.J. Snippenburg (2018): Het landschap onder de stad. Een cultuurhistorisch onderzoek naar de relictten van het prestedelijk landschap in het stedelijk gebied van de gemeente Eindhoven (Raap rapport 3398), Weesp.

Krauwer, A. (2022): Archeologisch bureauonderzoek Plangebied Tongelresche Akkers deelgebied 7 en 9 te Eindhoven, gemeente Eindhoven TML-rapport 459

Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*. Houten.

Nationale Onderzoeksagenda Archeologie, <https://noaa.cultureelerfgoed.nl/>

Schutte, A.H. (2008): Archeologisch onderzoek Rielse Park te Geldrop, gemeente Geldrop-Mierlo. Grontmij-rapport 558.

Stouthamer, E., K.M. Cohen & W.Z. Hoek, 2015: *De vorming van het land. Geologie en geomorfologie*. Zevende geheel herziene druk. Utrecht.

Vos, K. de en M. van der Weele (2009) Archeologisch onderzoek Eindhoven-Putten. Leemkuilen en een waterput uit de late middeleeuwen

Vos, P., J. Bazelmans, M. van der Meulen & H. Weerts, 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen*. 10^e druk. Amsterdam.

Zijverden, W. van & J. de Moor, 2014: *Het groot profielenboek. Fysische geografie voor archeologen*. Leiden.

Bijlagen

Bijlage 1: figuren

- Figuur 1: Locatie plangebied.
- Figuur 2: Plangebied met concept-puttenplan

Bijlage 2: Lijst met te verwachten aantallen

Bijlage 3: Te raadplegen specialisten/specialismen

Bijlage 1

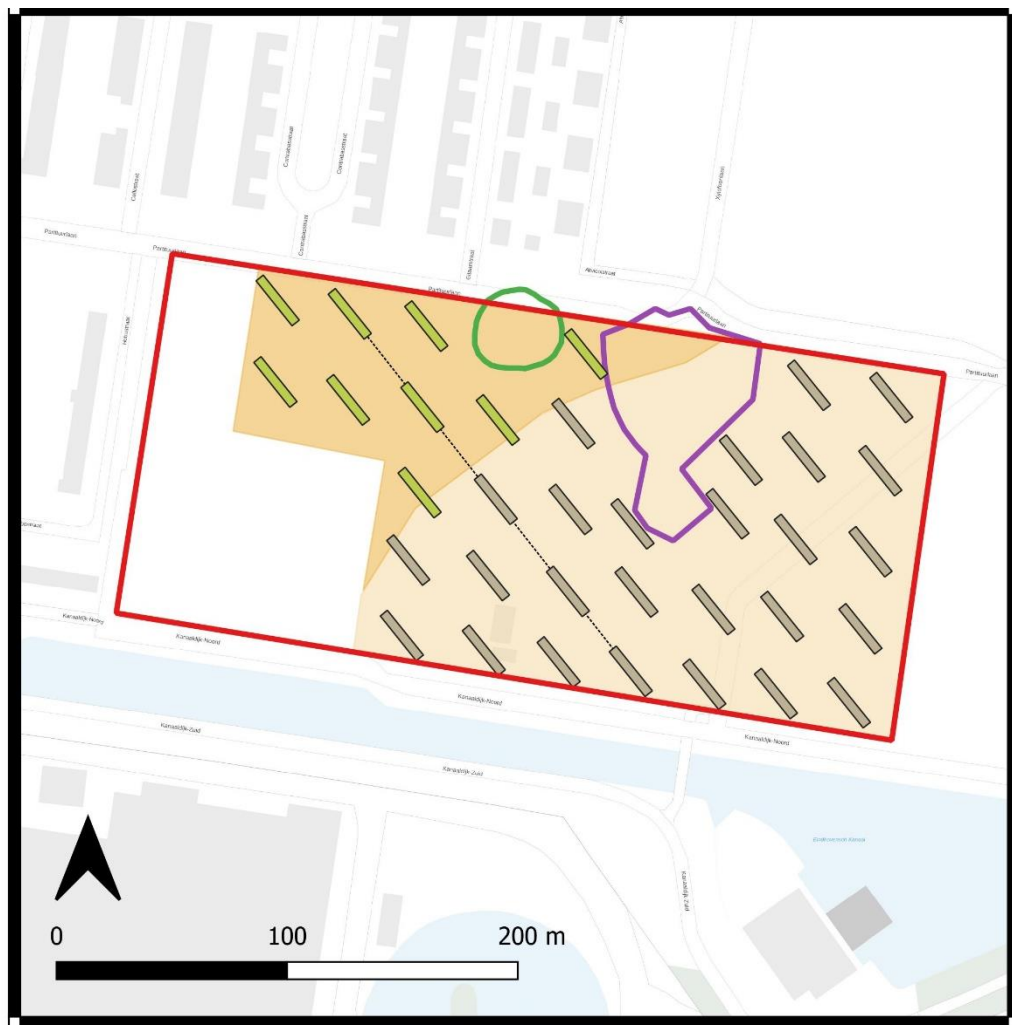
Figuur 1: Locatie plangebied



 deelplan 7 en 9

Luchtfoto Actueel Ortho 25cm RGB

Figuur 2 Concept- puttenplan



- deelplan 7 en 9
- Puttenplan hoog 10%
- Puttenplan middelhoog 10%
- Indicatie doorsnede
- Verontreiniging rood - vluchtig
- Verontreiniging rood - vluchtig en niet vluchtig
- verwachting hoog
- verwachting middelhoog
- grijs

Bijlage 2

Lijst met te verwachten aantallen

Onderzoek	Verwachting
Opgraving	
Omvang	Verwachte aantal m²
Vondstcategorie	Verwachte aantallen (N)
Aardewerk	
Bouwmateriaal	
Metaal	
Slakmateriaal	
Vuursteen	
Overig natuursteen	
Glas	
Menselijk botmateriaal onverbrand	
Menselijk botmateriaal verbrand	
Dierlijk botmateriaal onverbrand	
Dierlijk botmateriaal verbrand	
Visresten (handverzameld)	
Schelpen	
Hout	
Houtskool(monsters)	
Textiel	
Leer	
Submoderne materialen	
Monstername	Verwachte aantallen (N)
Algemeen biologisch monster (ABM)	
Algemeen zeefmonster (AZM)	
Pollen, diatomeeën en andere microfossielen	
Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek	
Monsters voor micromorfologisch onderzoek	
Monsters voor luminescentiedatering (OSL)	
Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C)	
Vismonsters	
DNA	
Dendrochronologisch monster	

Bijlage 3

Vondstcategorie	In PvE voorschrijven “Raadplegen bij PvA”	In PvE voorschrijven “Raadplegen bij veldwerk”	In PvE voorschrijven “Raadplegen bij uitwerking”
Aardewerk	nee	nee	ja
Bouwmateriaal	nee	nee	ja
Metaal (ferro)	nee	nee	ja
Metaal (non-ferro)	nee	nee	ja
Slakmateriaal	nee	nee	ja
Vuursteen	nee	nee	ja
Overig natuursteen	nee	nee	ja
Glas	nee	nee	ja
Menselijk botmateriaal onverbrand	nee	ja	ja
Menselijk botmateriaal verbrand	nee	ja	ja
Dierlijk botmateriaal onverbrand	nee	nee	ja
Dierlijk botmateriaal verbrand	nee	nee	ja
Visresten	nee	nee	ja
Schelpen	nee	nee	ja
Hout	nee	nee	ja
Houtskool(monsters)	nee	nee	ja
Textiel	nee	nee	ja
Leer	nee	nee	ja
Submoderne materialen	nee	nee	ja
Monstername			
Algemeen biologisch monster (ABM)	nee	nee	ja
Algemeen zeefmonster (AZM)	nee	nee	ja
Pollen, diatomeeën en andere microfossielen	nee	ja	ja
Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek	nee	nee	ja
Monsters voor micromorfologisch onderzoek	nee	ja	ja
Monsters voor luminescentiedatering (OSL)	nee	nee	ja
Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C)	nee	nee	ja
DNA	nee	nee	ja
Dendrochronologisch monster	nee	ja	ja

Bijlage 8: Rapportage externe veiligheid

Rapportage Externe veiligheid Bestemmingsplan Berckelbosch deelplan 7 en 9

Beschouwing van de risicobronnen en
verantwoording van het groepsrisico



Rapportage Externe veiligheid

Beschouwing van de risicobronnen en verantwoording van het groepsrisico

In opdracht van

Opgesteld door

Auteur

Projectnummer

Datum

Status

de gemeente Eindhoven

Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant

Postbus 8035

5601 KA Eindhoven

Ruud van Beekveld

27 juli 2022

Definitief

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Indeling plangebied	1
2	Externe Veiligheid	3
2.1	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.2	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	4
3	Relevante wet- en regelgeving	5
3.1	Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor	5
3.2	Buisleidingen	6
3.3	Inrichtingen	6
3.4	Beleidsvisie Externe Veiligheid	6
4	Risicobronnen en beoordeling	7
	Binnen en in de omgeving van het plangebied liggen verschillende risicobronnen, zoals weergegeven in onderstaande figuur.	7
4.1	Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor	7
4.2	Buisleidingen	8
4.2.1	Leiding Z-514-06	9
4.2.2	Leiding Z-514-11	10
4.3	Inrichtingen	11
4.3.1	Gaslascentrum	11
5	Verantwoording groepsrisico	13
5.1	De mogelijke scenario's en mogelijkheden tot bestrijding van een ramp	13
5.2	Verantwoording groepsrisico	14
5.3	Conclusie	17

In de wijk de Tongelresche Akkers wordt een gebied herontwikkeld voor grootschalige woningbouw onder de naam Berckelbosch. Onderhavig plan betreft deelplan 7 en 9 en bestaat uit ongeveer 5 hectare waar circa 467 woningen worden gerealiseerd. Aangezien het plangebied gelegen is in de invloedsgebieden van twee aardgasbuisleidingen, BEVI-inrichting Gaslascentrum en in het invloedsgebied van het spoor zal het aspect Externe veiligheid beoordeeld moeten worden.

1.1 Indeling plangebied

Figuur 1 ligging plangebied

In het plangebied Berckelbosch deelplan 7 en 9 worden de volgende objecten toegevoegd:

TOTAAL:
CA. 460 WONINGEN

572 PARKEERPLAATSEN
49 PARKEERPLAATSEN OPENBARE RUIMTE



66 GRONDGEBONDEN WONINGEN

84 PARKEERPLAATSEN



25 GRONDGEBONDEN WONINGEN

44 STADSWONINGEN

CA. 100 APPARTEMENTEN

158 PARKEERPLAATSEN



CA. 232 APPARTEMENTEN

330 PARKEERPLAATSEN

Figuur 2 verbeelding plangebied

2 Externe Veiligheid

2.1 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Om een bepaalde risicovolle activiteit te duiden en te onderscheiden maakt de wetgever onderscheid in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

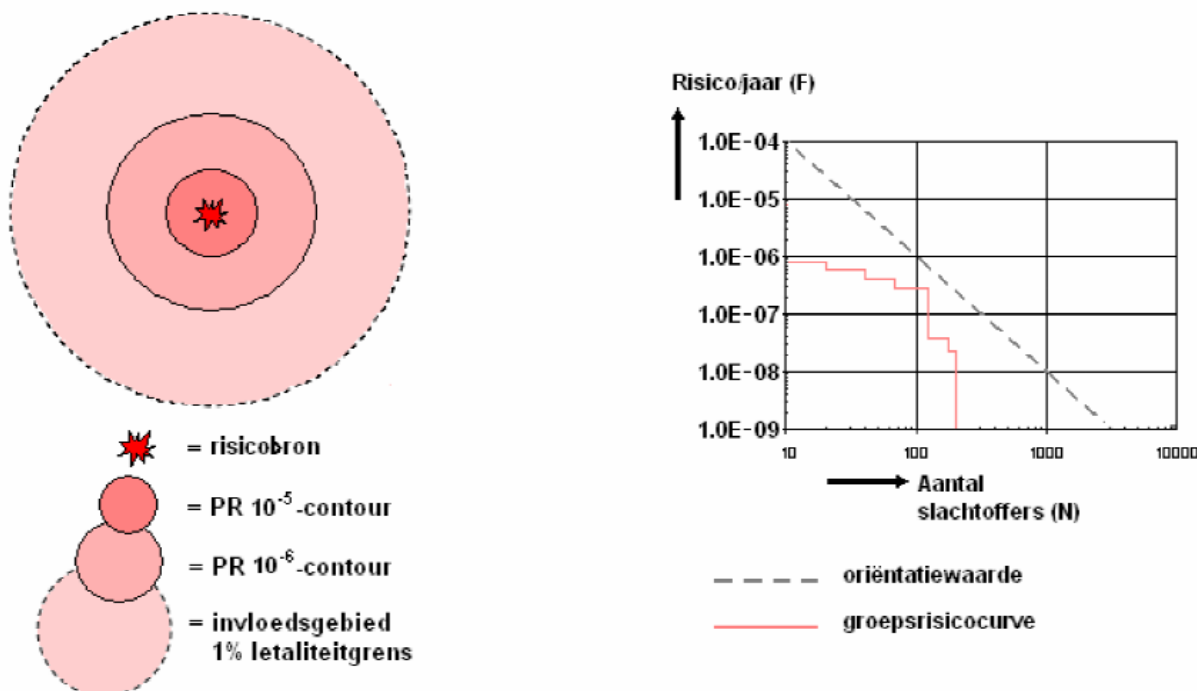
Plaatsgebonden risico (PR)

Bij het plaatsgebonden risico (PR) gaat het om de kans per jaar, die één persoon loopt om op een bepaalde plek dodelijk getroffen te worden door een ongeluk met gevaarlijke stoffen bij een bedrijf of transportas. Voor het PR geldt een “harde” grenswaarde van 10-6/jaar (PR10-6) die op kaart kan worden aangeduid met een contour. Binnen deze contour mogen geen kwetsbare objecten zoals woningen of scholen liggen. Hieraan zal in alle gevallen moeten worden voldaan bij het vaststellen van Wabo besluiten. Er is in dit geval geen sprake van beleidsruimte voor het gemeentebestuur. Voor beperkte kwetsbare bestemmingen, zoals verspreid liggende woningen of kleine kantoren, geldt het PR niet als grenswaarde, maar als richtwaarde. Dit betekent dat op grond van zwaarwegende motieven van de norm mag worden afgeweken.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico drukt de kans per jaar uit dat een groep mensen (minimaal 10) overlijdt, als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR wordt niet weergegeven als een contour op een kaart, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (F) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.

Het gemeentebestuur heeft beleidsruimte bij het toepassen van de hoogte van het groepsrisico bij ruimtelijke ontwikkelingen. Echter voor het groepsrisico geldt wel een verantwoordingsplicht. Het bevoegd gezag (vrijwel altijd het gemeentebestuur) dient binnen het invloedsgebied een afweging te maken tussen het belang van de ruimtelijke ontwikkeling ten opzichte van het risico dat een groep mensen komt te overlijden als gevolg van een ramp of incident met gevaarlijke stoffen. Ook eventueel te nemen maatregelen en restrisico's dienen in de verantwoording opgenomen te worden.



Figuur 3 Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied voor een inrichting en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

2.2 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

De wetgeving verdeelt gevoelige objecten in beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten. Deze verdeling is gemaakt om bepaalde groepen mensen in het bijzonder te beschermen. Dit onderscheid resulteert in een aantal criteria en anderzijds in met naam genoemde objecten. Onderstaand volgt een korte omschrijving van beide objecten.

Kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten zijn woningen en gebouwen, waarin (of waarbij) groepen van minimaal 50 personen verblijven gedurende een aaneengesloten tijd. Ook sommige gebouwen waarin\waarbij kleinere groepen verblijven, worden als kwetsbaar object gezien, wanneer die personen verminderd zelfredzaam zijn (bv. ziekenhuizen, bejaardenhuizen, kinderdagverblijven, etc.).

Beperkt kwetsbare objecten

Beperkt kwetsbare objecten zijn verspreid liggende woningen en bedrijven waarin/waarbij groepen van minder dan 50 personen gedurende langere aaneengesloten tijd verblijven.

In de landelijke wetgeving wordt meer gedetailleerd beschreven wat er onder kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten wordt verstaan. Belangrijk is hierbij dat de opsomming in de wetgeving niet limitatief is, zodat er in verdere uitwerking van het beleid nog enige vrijheid rest.

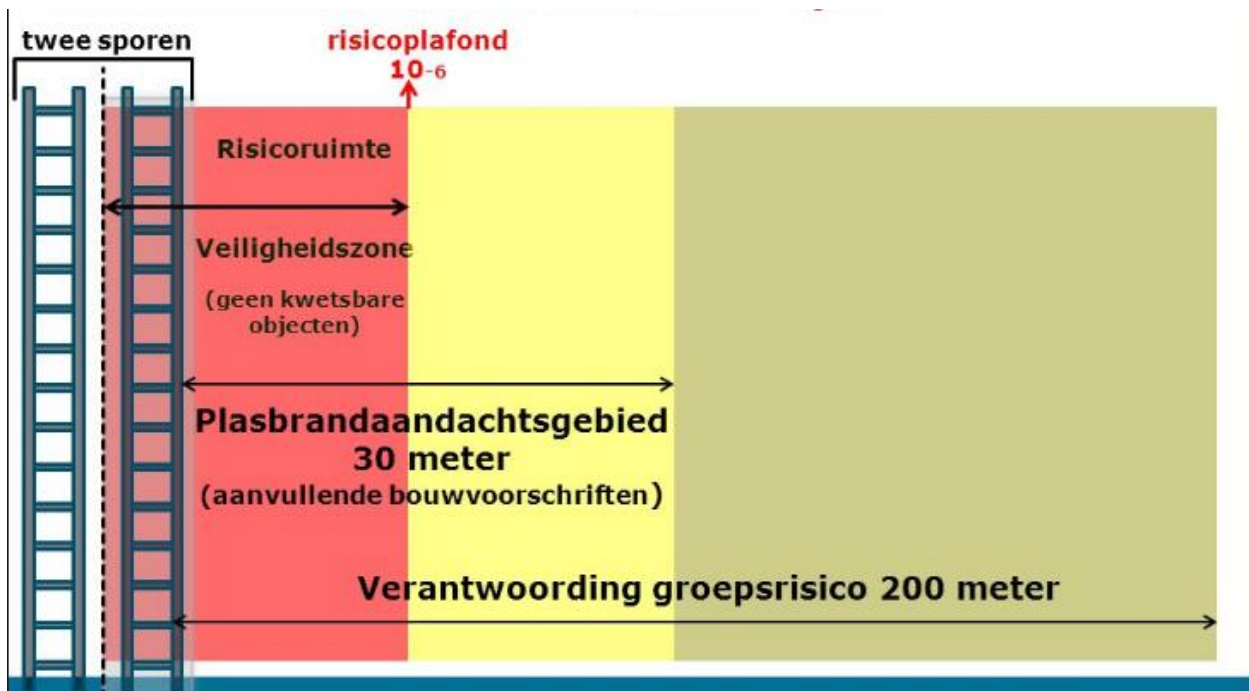
3 Relevante wet- en regelgeving

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op relevante landelijke wet- en regelgeving voor externe veiligheid. De inhoud van de wetgeving en de hierbij gebruikte begrippen wordt niet uitputtend omschreven

3.1 Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor

Het kabinet heeft een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor, de weg en het water vastgesteld. Basisnet is sinds 1 april 2015 in werking. In Basisnet wordt een afweging gemaakt tussen ruimtelijke, vervoers- en veiligheidsbelangen. Op die manier wil het kabinet het vervoer van gevaarlijke stoffen zo duurzaam mogelijk maken en duidelijkheid bieden over de consequenties van dit vervoer. Om het Basisnet wettelijk te verankeren is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) opgesteld.

Volgens het Bevt moeten ruimtelijke plannen getoetst worden aan de veiligheidszone. De veiligheidszone komt overeen met de zone langs de transportas, waarbinnen de waarde van het plaatsgebonden risico vanwege vervoer van gevaarlijke stoffen maximaal 10^{-6} /jaar bedraagt. Deze afstand zal worden opgenomen in de Regeling Basisnet. In het Bevt wordt ook aangegeven of en hoe de verantwoording van het groepsrisico moet plaatsvinden, hierbij wordt onderscheidt gemaakt in de zwaarte van de verantwoording afhankelijk van de hoogte van het groepsrisico of de toename van het aantal personen. Verder zijn Plasbrandaandachtsgebieden (PAG) opgenomen in het Bevt. Bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het PAG zullen strengere eisen aan de gebouwen worden gesteld. In figuur 2 worden de verschillende zones gevisualiseerd.



Figuur 4 Zones spoor zoals opgenomen in Basisnet

3.2 Buisleidingen

Op januari 2011 is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht geworden. Het Bevb regelt de externe veiligheidsaspecten van buisleidingen. Hierbij is rekening gehouden met de specifieke kenmerken van een buisleiding zoals de transportmodaliteit. Binnen de plaatsgebonden risico contour 10-6 per jaar mogen zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten bevinden. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten is 10-6 per jaar een richtwaarde.

Het Bevb vermeldt, dat door het bevoegd gezag (in de meeste gevallen de gemeente) een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende groepsrisico moet worden opgesteld.

3.3 Inrichtingen

In 2004 is het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Bevi) in werking getreden. Het Bevi regelt de externe veiligheidsaspecten van risicovolle inrichtingen. In het Bevi zijn de waarden voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico wettelijk verankerd en is er, net als in het Bevt en Bevb, een directe relatie gelegd met de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en de Wet ruimtelijk ordening (Wro).

Het besluit regelt dat het bevoegd gezag op grond van de Wabo alleen een vergunning kan verlenen als voldaan is aan de veiligheidsafstanden. Het regelt tevens dat een gemeente in het bestemmingsplan aantoont dat ze conform regelgeving omgaat met externe veiligheid. Ruimtelijke plannen kunnen hierdoor direct aan het Bevi worden getoetst.

3.4 Beleidsvisie Externe Veiligheid

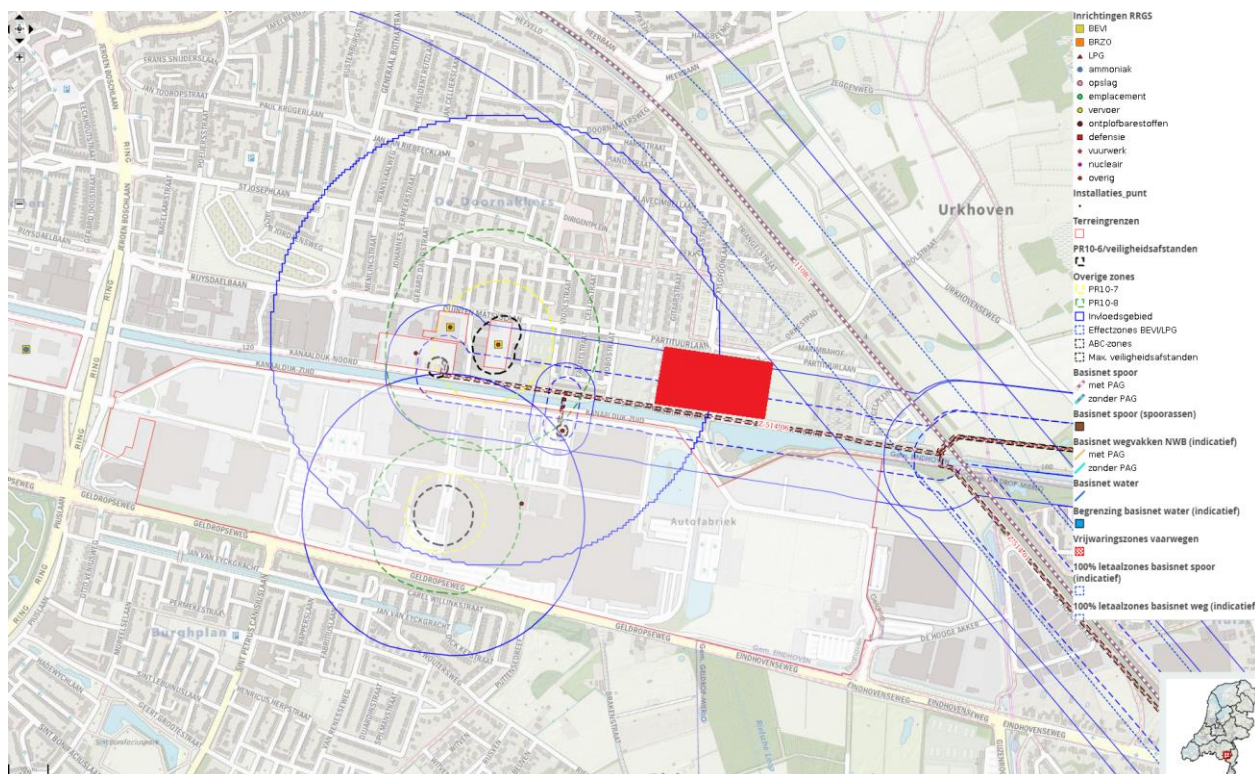
De gemeenteraad van Eindhoven heeft de visie Externe Veiligheid ('Risico's de maat genomen'). Met deze visie wordt richting en uitwerking gegeven aan een verantwoorde veilige, integrale invulling van duurzame ruimtelijke ontwikkeling passend binnen de Brainportontwikkelingen in het Programma Brabant Veiliger. In de visie wordt aangegeven waar ruimte bestaat voor nieuwe risicovolle bedrijvigheid en onder welke veiligheid verhogende condities dat mogelijk is. Tevens wordt aangegeven waar in de stad geïnvesteerd dient te worden in een beter niveau van beheersbaarheid. Tot slot wordt beschreven waar de veiligheid in de bestaande woonomgeving door het aanpakken van bestaande knelpunten kan worden verbeterd.

De beleidsvisie is opgebouwd aan de hand van een aantal gebiedsgerichte risicoprofielen. Daarin zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid voorwaarden opgenomen. Het plangebied Tongelresche Akker ligt binnen gebiedsgerichte risicoprofiel D 'Woongebied nabij hoofdtransportassen. Aan dit gebied stelt de visie van het oogpunt van externe veiligheid de volgende voorwaarden:

- Geen nieuwe risicovolle bedrijven toegestaan;
- Gebieden met grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen van woningen en kantoren;
- Kwetsbare objecten > 30 meter uit de transportas;
- Functies voor beperkt zelfredzame groepen > 200 uit transportas;
- Evenementen > 200 meter uit transportas (met uitzondering van daartoe bestemde gebouwen/ruimtes);
- Zelfredzaamheid en beheersbaarheid worden op peil gebracht en restrisico's worden door het college van B&W acceptabel gevonden.

4 Risicobronnen en beoordeling

Binnen en in de omgeving van het plangebied liggen verschillende risicobronnen, zoals weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 5 Risicobronnen rondom het plangebied

Het plangebied is gelegen in het invloedsgebied van de Bevi-inrichting Gaslascentrum en in het invloedsgebied van een aardgasbuisleiding. Conform de Bevi en het Bevb dient het groepsrisico verantwoord te worden. De hoogte van het groepsrisico voor de Bevi-inrichting wordt berekend met het rekenprogramma Safeti.NL versie 8.3. De uitkomsten worden hieronder weergegeven, het berekening is bijgevoegd in de bijlagen. Aangezien de ontwikkeling ook is gelegen binnen het invloedsgebied van meerdere buisleidingen, dient hiervoor ook een risicoberekening van plaats te vinden. Dit gebeurt aan de hand van het rekenprogramma Carola. Ook ligt het plangebied nabij het spoortraject Eindhoven-Venlo en de risicovolle inrichting DAF Trucks B.V.

4.1 Transport van gevaarlijke stoffen over het spoor

Direct nabij het plangebied ligt de spoorweg route 11, Eindhoven-Weert. Over dit traject worden ook gevaarlijke stoffen getransporteerd. Op basis van de gegevens afkomstig van de Regeling basisnet worden er gevaarlijke stoffen met volgende kwantiteit over dit traject vervoerd:

Stofcategorie	Hoeveelheden in ketelwagens ¹
---------------	--

¹ Dit betreft data conform de Regeling Basisnet, met in achtname van het convenant BLEVE-vrij rijden kan hiervan worden afgeweken mits het risicoplafond niet wordt overschreden.

A	Brandbaar gas	1500
B2	Toxisch gas	2300
B3	Zeer toxisch gas	0
C3	Zeer brandbare vloeistof	4600
D3	Toxische vloeistof	3750
D4	Zeer toxische vloeistof	0

In de Regeling basisnet zijn vervoerscijfers opgenomen waarmee risicoberekeningen moeten worden uitgevoerd. Dit traject heeft een plaatsgebonden risico van 5 meter en een plasbrandaandachtsgebied van 30 meter volgens de regeling Basisnet. Volgens het Bevt dient het groepsrisico te worden verantwoord indien een bestemmingsplan of omgevingsvergunning betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk is gelegen binnen 200 meter van een transportroute. Het plangebied ligt net buiten de 200 meter van de spoorweg. Conform de Bevt hoeft het groepsrisico niet berekend en verantwoord te worden. Wel ligt het plangebied in de effectafstand van het spoor. Het restrisico van objecten buiten 200 meter van transportroutes wordt al verantwoord in de beleidsvisie van de gemeente Eindhoven.

4.2 Buisleidingen

Volgens het Bevb dient het groepsrisico te worden verantwoord indien een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk is gelegen binnen het invloedsgebied van de buisleiding. Het plangebied is gelegen in het invloedsgebied van de volgende aardgasleidingen:

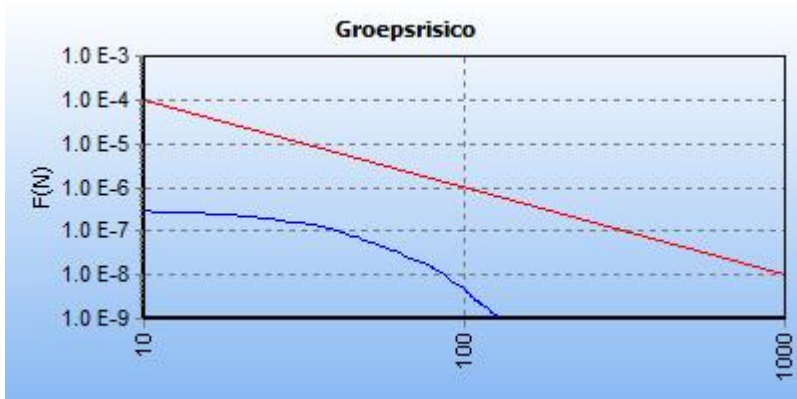
- Z-514-06
- Z-514-11

Voor de buisleidingen geldt geen plaatsgebonden risico contour (10-6/jaar). Er blijft echter een belemmeringenstrook gelden van 4 meter. Volgens het Bevb dient het groepsrisico te worden berekend en verantwoord indien een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk is gelegen binnen het invloedsgebied van de buisleiding.

Voor de berekeningen zijn de leidinggegevens aangeleverd door de Gasunie. Volgens de Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) dient het groepsrisico voor de buisleiding te worden berekend met het rekenprogramma "Carola". Op 1 juni 2022 is de berekening voor alle relevante buisleidingen uitgevoerd. In de bijlagen zijn de volledige berekeningen opgenomen. In dit rapport worden de FN-curve weergegeven en hoogte van het groepsrisico benoemd.

4.2.1 Leiding Z-514-06

De hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-514-06 in de huidige situatie is berekend op 0,022* de oriënterende waarde.



Figuur 6 FN-curve huidige situatie leiding Z-514-06

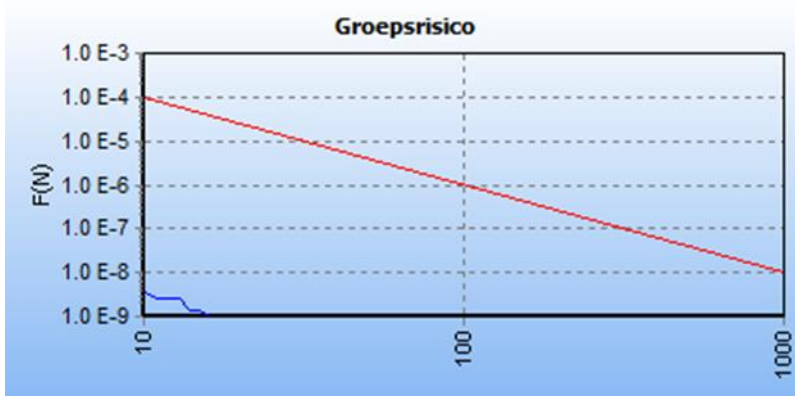
De hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-514-06 in de toekomstige situatie (na realisatie van deze ontwikkeling) is berekend op 0,469* de oriënterende waarde.



Figuur 7 FN-curve toekomstige situatie leiding Z-514-06

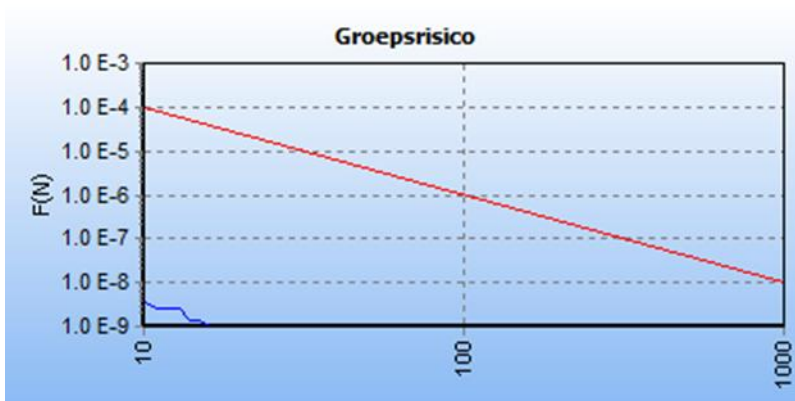
4.2.2 Leiding Z-514-11

In de huidige situatie kent buisleiding Z-514-11 in de huidige situatie is berekend op 0,004* de oriënterende waarde.



Figuur 8 FN-curve huidige situatie leiding Z-514-11

De hoogte van het groepsrisico van buisleiding Z-514-06 in de toekomstige situatie (na realisatie van deze ontwikkeling) is berekend op 0,004* de oriënterende waarde



Figuur 9 FN-curve toekomstige situatie leiding Z-514-11

Voor beide buisleidingen geldt dat de hoogte van het groepsrisico ruim onder de oriënterende waarde is gelegen. Gezien de ligging in de 100% letaliteitsgrens van aardgasbuisleiding Z-614-06 kan een beperkte verantwoording niet volstaan. Er dient dus een volledige groepsrisicoverantwoording conform artikel 8 lid 1 Bevb opgesteld worden. Daarnaast wordt er conform art. 8 lid 2 Bevb wettelijk advies gevraagd aan de Veiligheidsregio (VRBZO).

4.3 Inrichtingen

Het plangebied ligt in het invloedsgebied van de Bevi-inrichting Gaslascentrum aan de Quinten Matsyslaan 33 te Eindhoven.

4.3.1 Gaslascentrum

Gas Las Centrum Eindhoven aan de Quinten Matsyslaan 33 is een inrichting die valt onder de werkingssfeer van het Bevi (artikel 1b van de Regeling externe veiligheid inrichtingen). Binnen de inrichting worden gevaarlijke stoffen (gasflessen) op grote school opgeslagen. Daarnaast is er een ondergrondse propaantank aanwezig van 50 m³.

De inrichting beschikt over een vergunning (19 december 2007) met een veranderingsvergunning d.d. 30 september 2010. Bij deze vergunning hoort een risicoanalyse (QRA) d.d. maart 2010. In deze QRA wordt het plaatsgebonden risico en groepsrisico vastgesteld. Het invloedsgebied van Gas Las Centrum reikt grotendeels over het bestemmingsplan Berckelbosch. Het plaatsgebonden risico blijft hierbij buiten het plangebied. Aangezien het invloedsgebied over het bestemmingsplan reikt dient het groepsrisico te worden berekend verantwoord op grond van artikel 13 van het Bevi.

Safeti.NL berekening

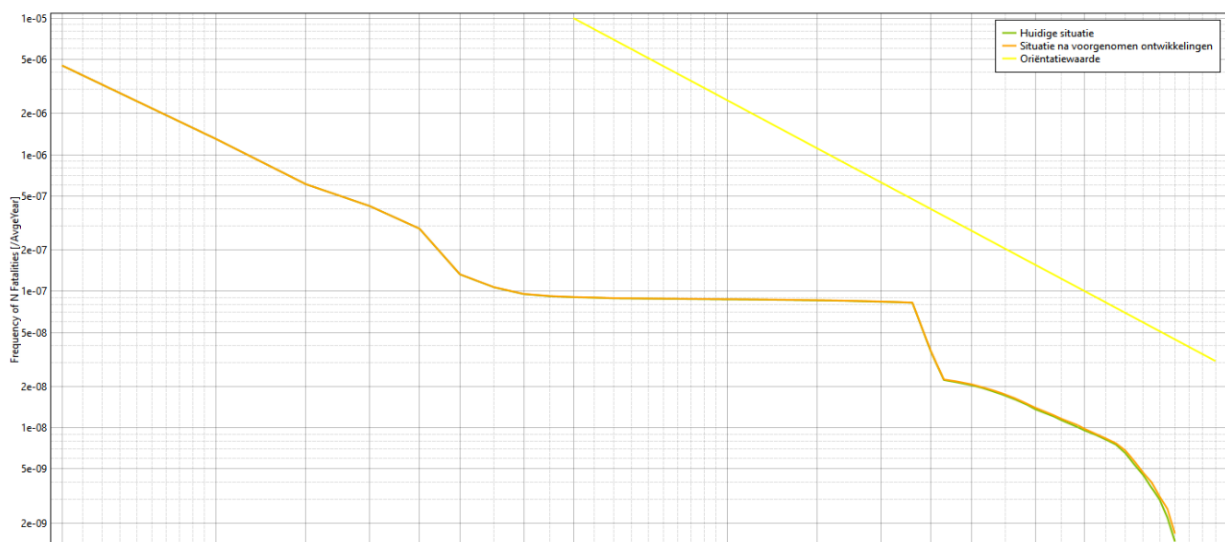
Op 31 mei 2022 is met het rekenprogramma Safeti.NL 8.3 het groepsrisico berekend voor ontwikkeling Berckelbosch waarbij 467 woningen worden toegevoegd.

Uitgangspunten

De bedrijfssituatie bij het Gaslascentrum is onveranderd ten opzichte van 2017, vandaar dat de bestaande PSU-file is gebruikt voor het uitvoeren van de berekeningen waarbij allen de populatie ten gevolge van de voorgenomen ontwikkelingen is geactualiseerd.

Resultaten berekeningen

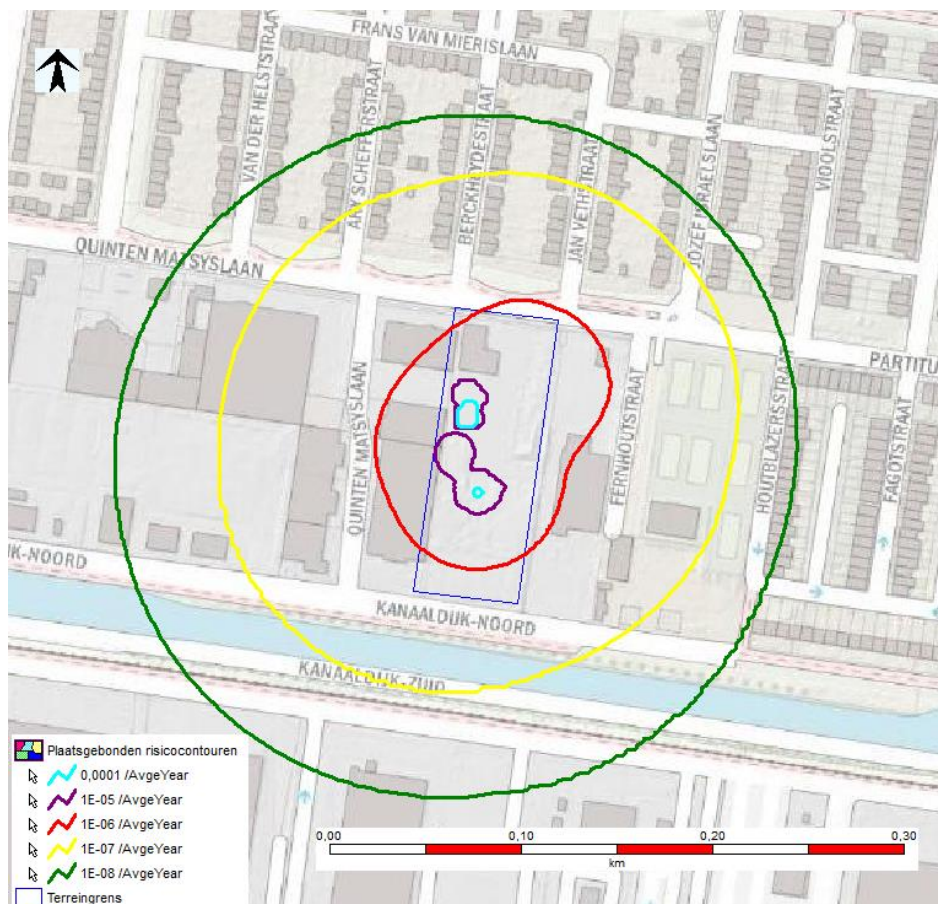
In onderstaande figuur is een vergelijking gegeven van het berekend groepsrisico voor en na de voorgenomen woningontwikkeling.



Figuur 10 Groepsrisicoberekening Gaslascentrum

Uit de grafiek blijkt dat het groepsrisico na de voorgenomen realisatie van 386 woningen beperkt toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Het groepsrisico is ruimschoots onder de oriëntatiewaarde gelegen. Op grond van artikel 13 lid 1 van de Bevi wordt het groepsrisico verantwoord in hoofdstuk 5. Daarnaast wordt er op grond van artikel 13 lid 3 Bevi advies gevraagd aan de VRBZO.

Ter volledigheid is onderstaand een weergave gegeven van de plaatsgebonden risicocontouren zoals berekend met Safeti-NL 8.3.



Figuur 11 PR-06 contour Gaslascentrum

5 Verantwoording groepsrisico

In dit hoofdstuk wordt ingegaan onder andere welke mogelijke rampenscenario's zich voorkomen doen en daarnaast zal er een verantwoording van het groepsrisico worden opgesteld. Bij het vaststellen van het nieuwe bestemmingsplan dient het groepsrisico, conform artikel 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen, artikel 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en artikel 8 van het Besluit externe veiligheid transportroutes te worden verantwoord. Dat houdt in dat ingegaan moet worden op, de hoogte van het groepsrisico, eventuele maatregelen, de zelfredzaamheid, bereikbaarheid en bestrijdbaarheid. Hiervoor dient advies te worden gevraagd aan de Veiligheidsregio. Dit advies is op 22 juli 2022 ontvangen en verwerkt in de verantwoording van het groepsrisico.

5.1 De mogelijke scenario's en mogelijkheden tot bestrijding van een ramp

De scenario's die kunnen voorkomen tot de weg en buisleidingen kunnen plaatsvinden zijn:

Giftige Wolk – spoor

Door een ongeval op de weg breekt bij een tankauto gevuld met ammoniak (of een andere giftige stof) de aansluiting van de afsluiter af. Er ontstaat een gat waardoor in korte tijd een groot deel van de ammoniak vrijkomt. Alle vrijgekomen ammoniak verdampt direct en er ontstaat een giftige wolk die zich snel met de wind mee verspreidt. De toxische wolk kan bij lage concentraties worden geroken. Hogere concentraties veroorzaken vergiftiging.

Warme BLEVE – spoor

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de LPG-tank (of een andere gas) doet oplopen. Hierdoor verzwakt en bezwijkt de tankwand. LPG komt vrij en ontsteekt. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. De effecten van een warme BLEVE zijn warmtestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.

Koude BLEVE- spoor

Een koude BLEVE wordt veroorzaakt door een externe beschadiging, bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor scheurt de tankwagen open. LPG (of een andere brandbare (vloeistof)) komt vrij en ontsteekt direct. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. De effecten van een koude BLEVE zijn warmtestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.

Plasbrand- weg

Een plasbrand ontstaat doordat de tankwagen openscheurt na bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor stroomt een groot deel van de brandbare vloeistof in korte tijd uit. De stof verspreidt zich over de weg. Ontsteking van de plas leidt tot een korte hevige brand. De effecten van een plasbrand zijn warmtestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. De kans hierop is klein, aangezien er over deze route geen stelselmatige transporten van brandbare vloeistoffen plaatsvinden. Deze route beschikt ook niet over een plasbrandaandachtsgebied.

Wolkbrand/Gaswolkexplosie – LPG-tankstation

Een wolkbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing de afsluiter van de propaan (of een andere brandbare stof). Hierdoor ontstaat een gat waar propaan uit stroomt. Er wordt een wolk gevormd die zich over de grond verspreidt en eenvoudig kan worden ontstoken. Het ontsteken van de gaswolk leidt tot een kortdurende vlammenzee. Als de wolk bij het ontbranden niet kan expanderen ontstaat er een gaswolkexplosie.

Het effect van een wolkbrand is een kortdurende vlammenzee. Wanneer de brandbare wolk ingesloten is en ontstoken raakt kan naast warmtestraling ook een drukeffect ontstaan: een gaswolkexplosie. De effecten van een wolkbrand/gaswolkexplosie kunnen slachtoffers en schade in de omgeving veroorzaken.

Fakkelbrand – propaantank

Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat na een incident een afsluiter afbreekt van de propaantank hierdoor stroomt de propaan uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de tank leeg is. Het effect van een fakkelbrand is warmtestraling. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan.

Warme BLEVE – propaantank

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de propaantank doet oplopen. Hierdoor verzwakt en bezwijkt de tankwand. Propaan komt vrij en ontsteekt. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. De effecten van een warme BLEVE zijn warmtestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.

Fakkelbrand- buisleiding

Vanwege (graaf)werkzaamheden ontstaat een breuk in een hogedruk aardgasleiding. Het aardgas stroomt onder hoge druk uit. Het brandbare gas ontsteekt waardoor een fakkelbrand optreedt. De effecten van een fakkelbrand zijn warmtestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan.

Uitgegaan is van directe ontsteking van het uitstromende gas door statische of kinetische energie. Hierdoor ontstaat een fakkelbrand. Direct na de breuk is het uitstroomdebiet en daarmee de omvang van de fakkel het grootst. De eerste fase is berekend over de eerste 20 seconden na de breuk. Het uitstroomdebiet loopt binnen enkele minuten na de breuk terug totdat een stabiel uitstroomdebiet wordt bereikt. Dit stabiele uitstroomdebiet blijft aanwezig totdat de leidingbeheerder het getroffen leidingdeel met afsluiters inblokt. Afhankelijk van de locatie van de breuk, het soort leiding en de aan- of afwezigheid van andere leidingen in de omgeving, kan dit enkele uren duren. Na het inblokken blijft de fakkel branden totdat de druk in de leiding gelijk is aan de omgevingsdruk.

5.2 Verantwoording groepsrisico

de hoogte van het groepsrisico en de dichtheid van personen

In dit rapport zijn de hoogtes van het groepsrisico weergegeven (hoofdstuk 4) en de dichtheden van personen.

de bronmaatregelen

Binnen de vergunning en bedrijfsvoering is bij de inrichting van het Gaslascentrum Best Beschikbare Technieken (BBT) toegepast.

Om het effect van een fakkelbrand bij de aardgasbuisleiding te verkleinen kan er gekozen worden om de buisleiding(en) af te dekken met grondplaten. Dit is echter vanuit de Gasunie niet wenselijk, omdat de dit de werkzaamheden ernstig verhindert. Daarom wordt deze bronmaatregel niet genomen.

mogelijkheden voor een lager groepsrisico

De gemeente Eindhoven heeft een grote woningopgave. De ruimte die hiervoor te benutten is, is zeer gering. Hierdoor is de gemeente genoodzaakt woningen te bouwen in invloedsgebieden van risicobronnen. Er is geen mogelijkheid/ruimte om de afstand tot aan de risicobron(nen) te vergroten. Daarnaast is er ook geen ruimte om extra omgevingsmaatregelen te realiseren tussen de verschillende risicobronnen. Hierdoor bestaat er een restrisico voor de populatie in het aandachtsgebied. De VRBZO adviseert om de populatie te beschermen tegen de effecten van een fakkelfbrand die zowel bij het Gaslascentrum als de aardgasbuisleiding zich kan voordoen. Een fakkelfbrand kenmerkt zich door een zeer hoge warmtestraling. Hierdoor kunnen gebouwen die binnen de contour liggen waar de warmtebelasting hoog is ook in brand raken. Dit is zeker het geval bij de gebouwdelen die binnen de 100% letaalzone liggen.

De geprojecteerde woningen liggen gedeeltelijk binnen de 100% letaalzone van de aardgasleidingen. Dit betekent dat er een gerede kans bestaat dat delen van de gebouwen ook in brand raken bij een fakkelfbrand ten gevolge van een breuk in een van de aardgasleidingen. Het handelingsperspectief voor personen die zich in deze gebouwen bevinden is ontruimen en vluchten in een veilige richting.

Wel dient er ten alle tijden rekening gehouden te worden met de belemmeringsstrook van de aardgasbuisleiding Z-514-06. Er dient in ieder geval 4 meter afstand gehouden te worden tot aan deze buisleiding.

de mogelijkheden voor de bereikbaarheid en bestrijdbaarheid

Het plangebied ligt in het oostelijk deel van de gemeente en is goed bereikbaar voor hulpdiensten. Verkeerskundig gezien is er sprake van een goede ontsluiting voor hulpdiensten. Conform het advies van de VRBZO zijn de hulpdiensten binnen de zorgnorm ter plaatse. Plangebied Berckelbosch is via de noordzijde via de wijk de Tongelresche Akkers bereikbaar. Aan de west zijn meerdere ontsluitingen via de Kanaaldijk-Noord, Quinten Matsyslaan en Ruysdaelbaan. Via de oostzijde kent het plangebied ontsluitingen naar de Urkhovenseweg.

Verder dient het plan te voldoen aan de beleidsregels bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen.

de zelfredzaamheid

Binnen het plan zijn er geen mogelijkheden gecreëerd voor het vestigen van groepen verminderd zelfredzame personen. Ook worden er geen nieuwe kwetsbare objecten voor verminderd zelfredzame personen gerealiseerd. Om de zelfredzaamheid bij de huidige populatie ook nog te vergroten, worden verschillende maatregelen genomen:

- het actief informeren van de werknemers en bewoners over de aanwezige risico's en handelingsperspectieven. Hiermee wordt invulling gegeven aan het risicobewustzijn van de aanwezige personen. De informatie zorgt er daarnaast voor dat de gebruikers op het moment dat een incident plaats vindt direct weten hoe ze moeten handelen.

Dit heeft een positieve invloed op de mate van zelfredzaamheid. De VRBZO heeft hiervoor het document "handvatten risicocommunicatie" opgesteld. Deze kan als leidraad gebruikt worden. Daarnaast worden risico's en calamiteiten binnen Eindhoven gecommuniceerd via www.eindhoven.nl.

Voor ruimtelijk ontwikkelingen vlakbij het spoor is voor het risico op een ongeval met het vervoer van gevaarlijke stoffen een risicocommunicatielijijn ontwikkeld. De informatie hierover is te vinden via www.ophetjuistespoor.nl Op deze site staat onder andere uitgelegd hoe omwonenden van het spoor moeten handelen als zich een dergelijk incident voordoet.

- Voor hulpverleningsdiensten is het van belang dat aanwezigen tijdig gewaarschuwd worden. Dit kan met behulp van het zogenaamde waarschuwings- en alarmeringssysteem (WAS). Het WASnetwerk is dekkend voor het plangebied. Het gebruik van WAS, aangevuld met het gebruik van NLAlert, kan er aan bijdragen dat het aantal slachtoffers wordt beperkt.

5.3 Conclusie

Het aspect externe veiligheid vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan indien er voldaan wordt aan de maatregelen uit de verantwoording groepsrisico uit paragraaf 5.2.

Bijlage 9: QRA bestaande situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse QRA huidige situatie 2022 Ontwikkeling Berckelbosch deelplan 7 en 9

Door:
Ruud van Beekveld

Inhoud

1Inleiding	2
2Invoergegevens	4
2.1Interessegebied	4
2.2Relevante leidingen	4
2.3Populatie.....	5
3Plaatsgebonden risico	7
3.1Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	7
3.2Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	8
4Groepsrisico screening	9
4.1Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
4.2Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
5FN curves.....	11
5.1FN curve voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4830.00 en stationing 5830.00.....	11
5.2FN curve voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00	11
6Referenties.....	12

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Ja
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	Nee
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 01-06-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\Klanten\Eindhoven\Projecten\Berckelbos deelplan 7 en 9\Carolaberekening Berckelbosch.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 17-05-2022.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

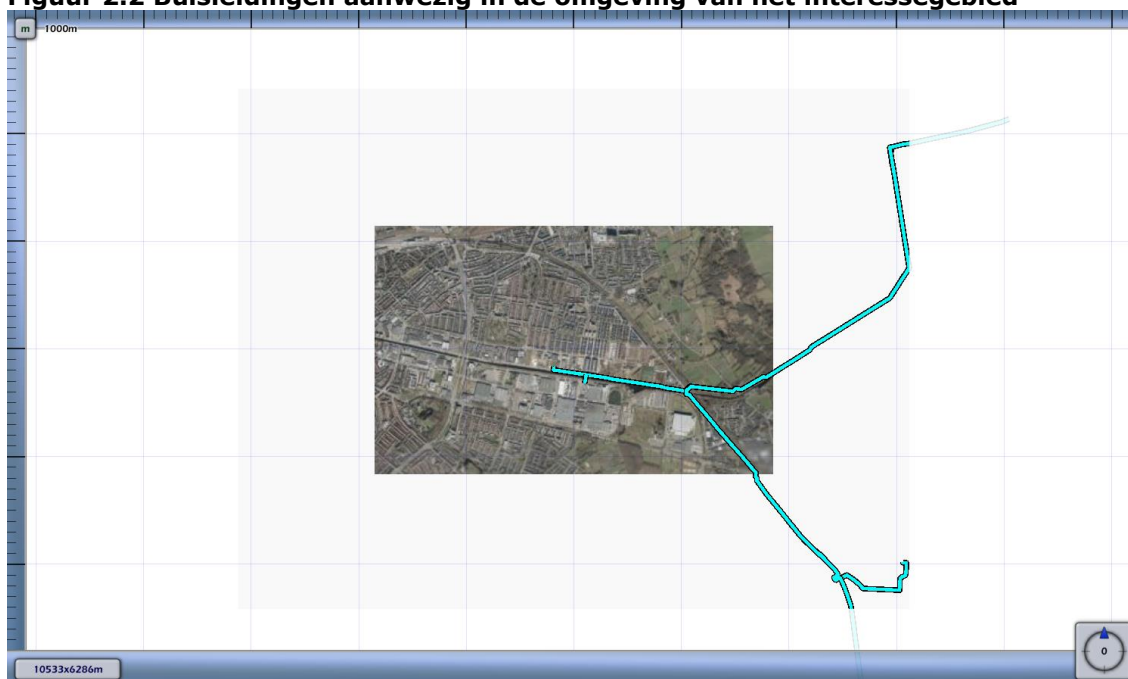
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8198_leiding-Z-514-06-deel-1	323.80	40.00	11-05-2022

N.V. Nederlandse Gasunie	8198_leiding- Z-514-11- deel-1	168.30	40.00	11-05-2022
--------------------------------	--------------------------------------	--------	-------	------------

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



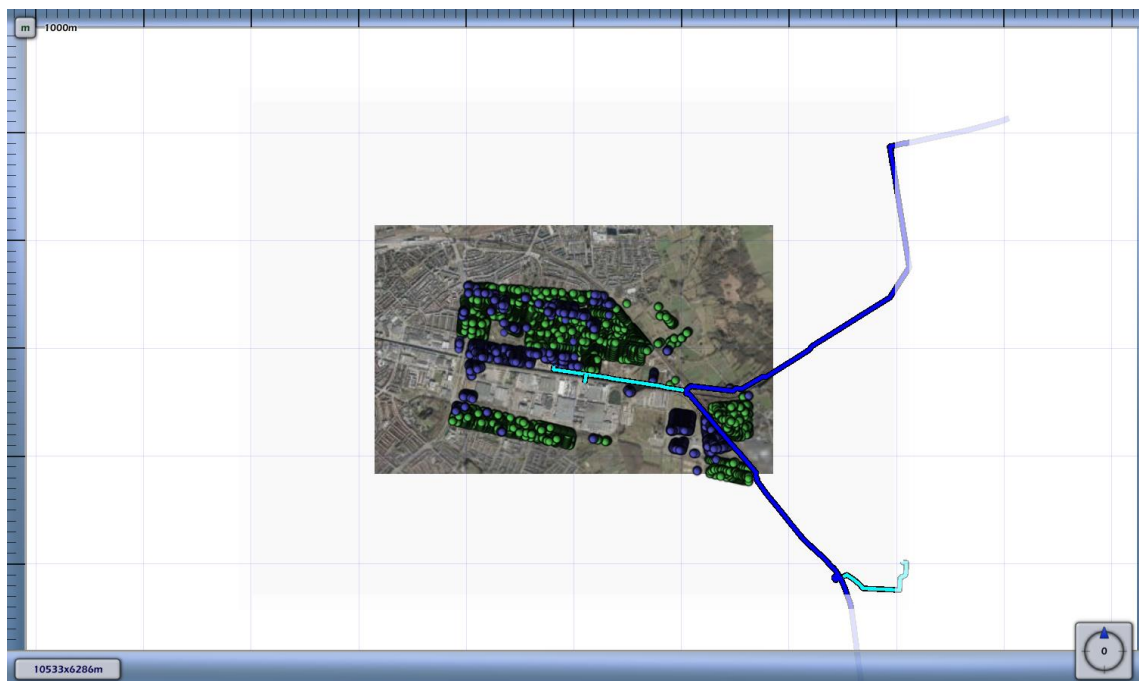
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstrekt is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
-------	------	--------	-----------	--------------	---------------------

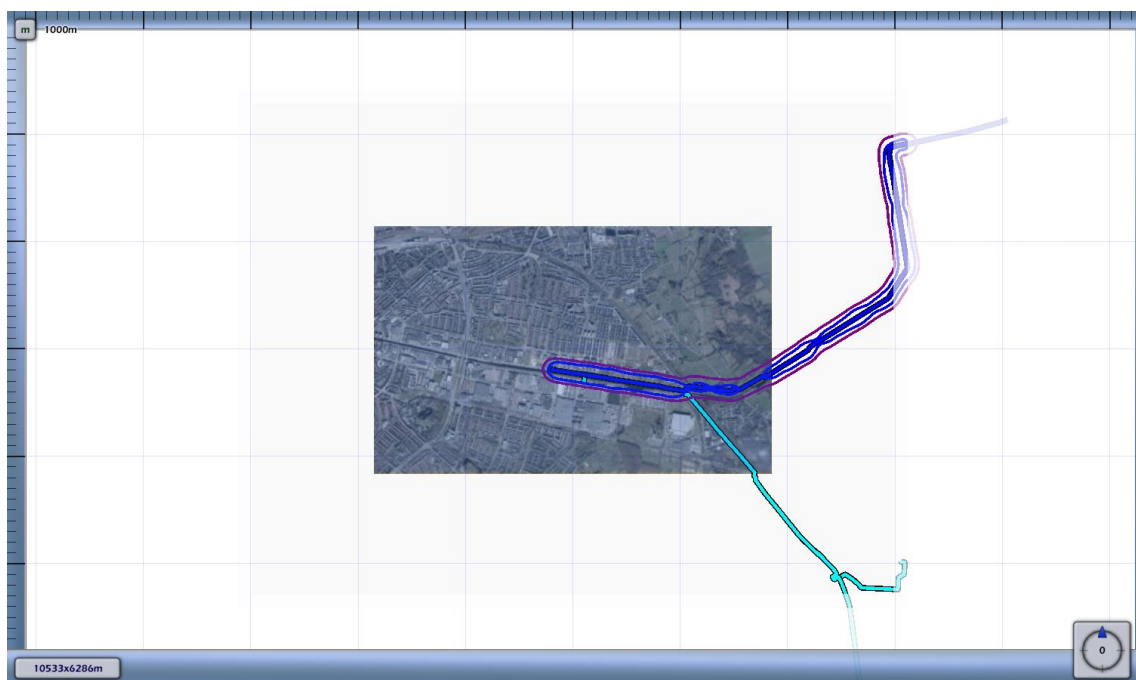
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100-nacht80.txt	Werken	6128	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1181	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel-dag100-nacht0.txt	Werken	2728	
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50-nacht100.txt	Wonen	8710	

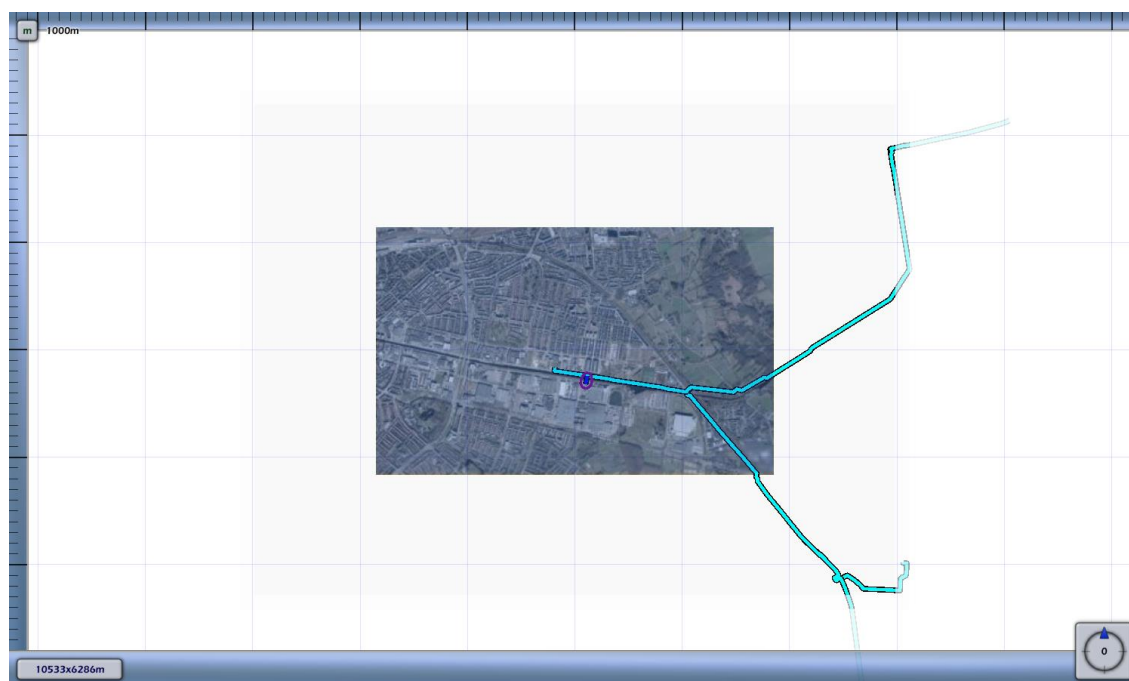
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.2 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

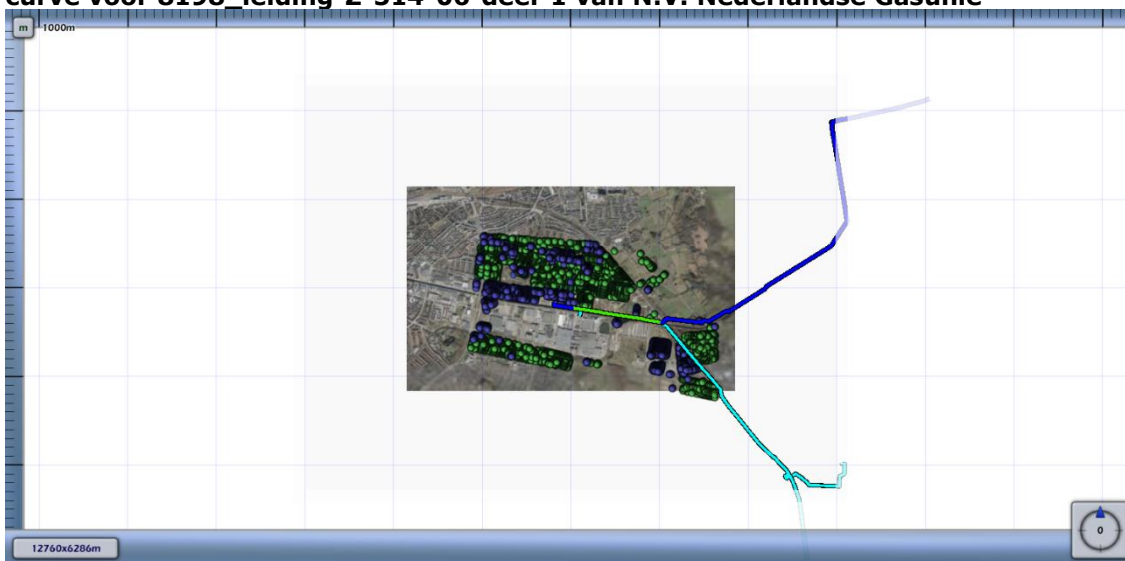
4.1 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



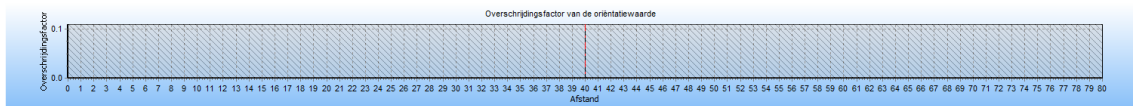
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 25 slachtoffers en een frequentie van $3.52E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.022 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4830.00 en stationing 5830.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



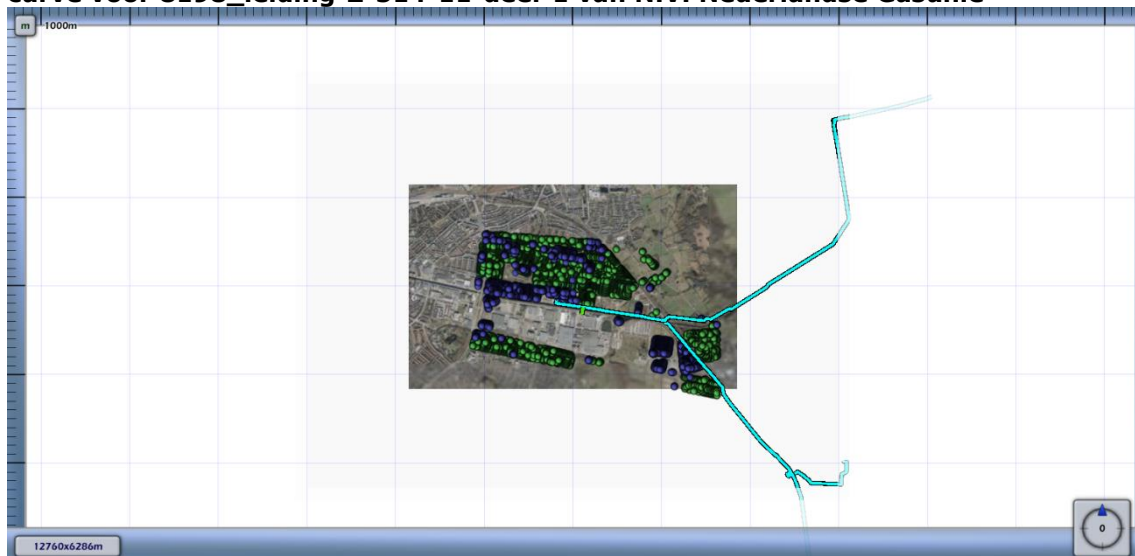
4.2 **Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $2.46E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.161E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 80.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



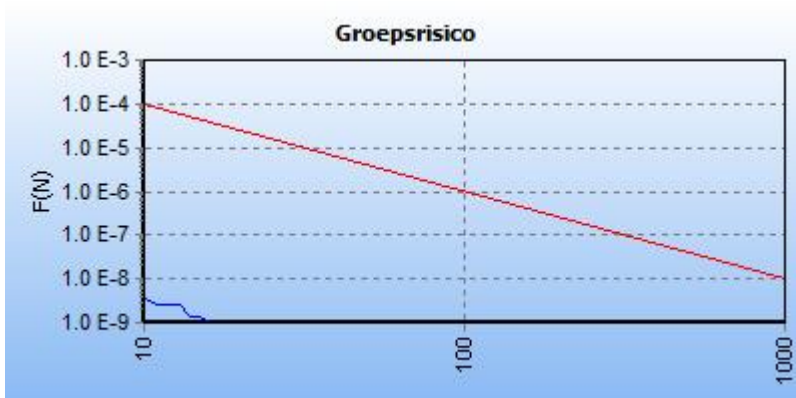
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

5.1 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4830.00 en stationing 5830.00



5.2 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00



6 Conclusie

Het groepsrisico in de huidige situatie ligt onder de orientatiewaarde.

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 10: QRA rapportage toekomstige situatie

Kwantitatieve Risicoanalyse Berekening buisleidingen BSD (toekomstig)

Door:
A. Smulders

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	9
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	10
4 Groepsrisico screening	12
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	12
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	13
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie	14
5 FN curves.....	16
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4490.00 en stationing 5490.00	16
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4640.00 en stationing 5640.00	16
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00.....	17
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 560.00	17
6 Referenties.....	19

1 Inleiding

In deze rapportage worden de gebruikte invoergegevens en de door CAROLA gegenereerde resultaten weergegeven. Deze gegevens vormen de basis voor een QRA-rapportage. Naast deze basisinvoergegevens en –resultaten wordt in de Handleiding Risicoberekeningen Bevb aangegeven welke elementen ook in de QRA beschreven moeten worden. In onderstaand overzicht worden welke elementen beschreven moeten worden en of deze door CAROLA worden aangeleverd. Indien de elementen niet door CAROLA worden gegenereerd, moeten ze door de opsteller van de QRA-rapportage worden ingevuld. Het meest recente overzicht van de te beschrijven elementen wordt gegeven in de van kracht zijnde versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb.

In CAROLA berekeningen wordt gebruik gemaakt van de parameters conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1]. Achtergrondinformatie over de berekeningen kan worden gevonden in [2, 3, 4, 5].

Overzicht van de elementen die in een QRA gerapporteerd moeten worden.

Onderwerp	Vertrouwelijk/ Openbaar	Aangeleverd door CAROLA
1 Algemene rapportgegevens		
Administratieve gegevens:	Openbaar	Deels
- naam en adres van de leidingexploitant(en) (volgens Bevb) - naam en adres van de opsteller van de QRA		Nee
Reden opstellen QRA	Openbaar	Nee
Gevolgde methodiek	Openbaar	Ja
- rekenpakket met versienummer - parameterbestand met versienummer		
Peildatum QRA	Openbaar	
- datum van de berekening - datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Ja Nee
2 Algemene beschrijving van de buisleiding(en)		
Gegevens buisleiding	Openbaar	
- naam buisleiding - diameter - druk - eventuele mitigerende maatregelen		Ja Ja Ja Ja
Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
- leiding - noordpijl en schaalindicatie		Ja Ja
3 Beschrijving omgeving		
Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	Openbaar	
bestemmingsplannen al dan niet gedeeltelijk binnen de PR 10⁻⁶-contour en het invloedsgebied		Ja indien ingevoerd
Actuele topografische kaart	Openbaar	Ja indien ingevoerd
Een beschrijving van de bevolking rond de buisleiding, onder opgave van de wijze waarop deze beschrijving tot stand is gekomen (o.a. incidentele bebouwing, lintbebouwing)	Openbaar	Nee
Mogelijke gevaren van buiten de buisleiding die op de buisleiding effect kunnen hebben (risicoverhogende objecten, buurtbedrijven/activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	
Gebruikt weerstation	Openbaar	Ja
4 Beschrijving per leiding van mogelijke risico's voor de omgeving		
Samenvattend overzicht van de resultaten van de QRA, waarin tenminste is opgenomen:	Openbaar	Ja
Kaart met het berekende plaatsgebonden risico, met contouren voor 10 ⁻⁴ , 10 ⁻⁵ , 10 ⁻⁶ , 10 ⁻⁷ en 10 ⁻⁸ (indien aanwezig)	Openbaar	Ja
FN-curve, voor zowel huidige als toekomstige situatie, met het groepsrisico voor de kilometer buisleiding met de grootste overschrijding van de oriënterende waarde. Op de horizontale as van de grafiek met de FN-curve wordt het aantal dodelijke slachtoffers uitgezet, op de verticale as de cumulatieve kans tot 10 ⁻⁹ per jaar	Openbaar	Ja
FN-datapunt waarbij de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt, inclusief de factor van de overschrijding	Openbaar	Ja
Grafiek met de screening van het groepsrisico	Openbaar	Nee
Beschrijving of er kwetsbare bestemmingen en/of beperkt kwetsbare bestemmingen binnen de PR contour van 10 ⁻⁶ per jaar zijn	Openbaar	
Voorgestelde preventieve en repressieve maatregelen die in de QRA zijn meegenomen	Openbaar	Ja

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3. De berekeningen zijn uitgevoerd op 29-06-2022.

Dit project is opgeslagen onder de naam O:\Klanten\Eindhoven\Projecten\Berckelbos deelplan 7 en 9\Buisleiding\Carolaberekening Berckelbosch.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 29-06-2022.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eindhoven. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

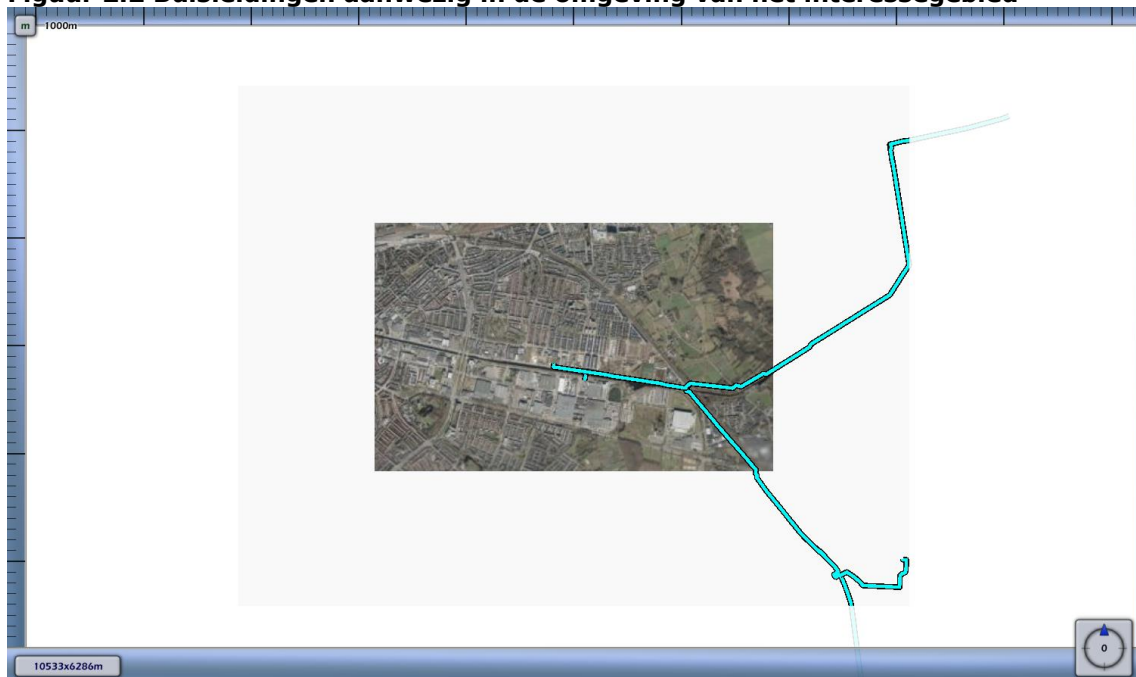
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	8198_leiding-Z-514-01-deel-1	323.80	40.00	11-05-2022

N.V. Nederlandse Gasunie	8198_leiding- Z-514-06- deel-1	323.80	40.00	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8198_leiding- Z-514-11- deel-1	168.30	40.00	11-05-2022
N.V. Nederlandse Gasunie	8198_leiding- Z-514-14- deel-1	168.30	40.00	11-05-2022

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



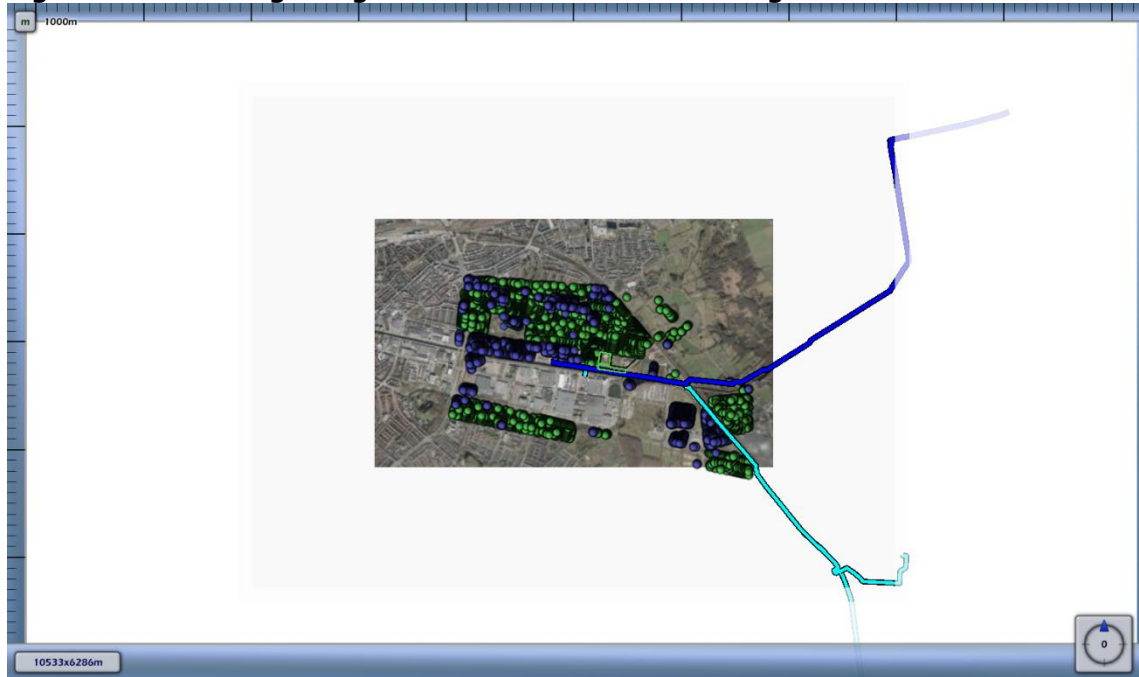
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

De ingevoerde populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
66 grondgebonden woningen (ontwikkeling Berckelbosch)	Wonen	159.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
232 appartementen (ontwikkeling Berckelbosch)	Wonen	557.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
169 woningen (stadswoningen, rijwoningen en appartementen)	Wonen	406.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

(ontwikking Berckelbosch)					
------------------------------	--	--	--	--	--

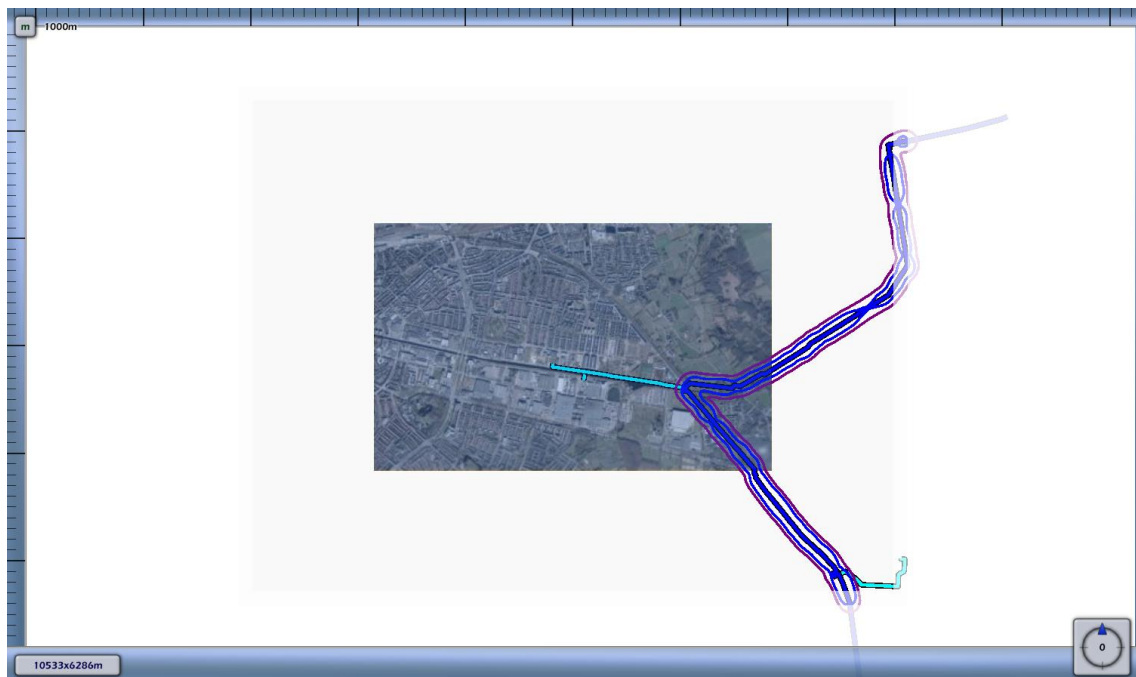
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
populatie\bijeen_sport_cel_zkh-dag100- nacht80.txt	Werken	6128	100/ 80/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\industrie-dag100-nacht30.txt	Werken	1181	100/ 30/ 7/ 1/ 100/ 100
populatie\kantoor_kliniek_onderwijs_winkel- dag100-nacht0.txt	Werken	2728	
populatie\wonend_vakantiehuis-dag50- nacht100.txt	Wonen	8710	

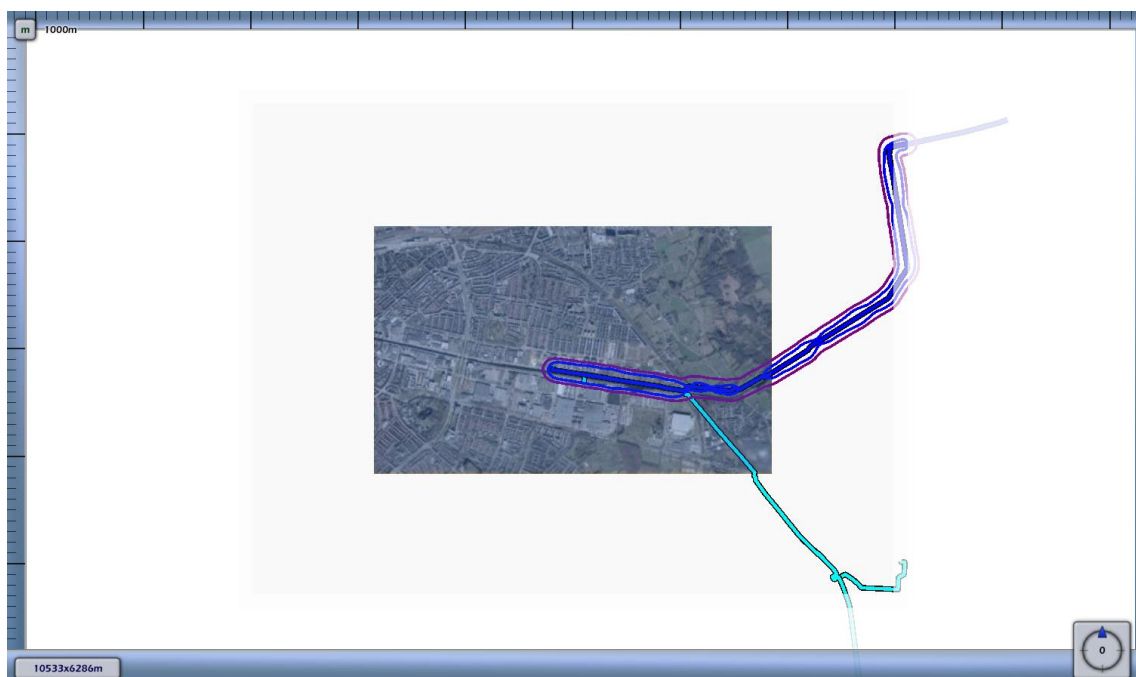
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

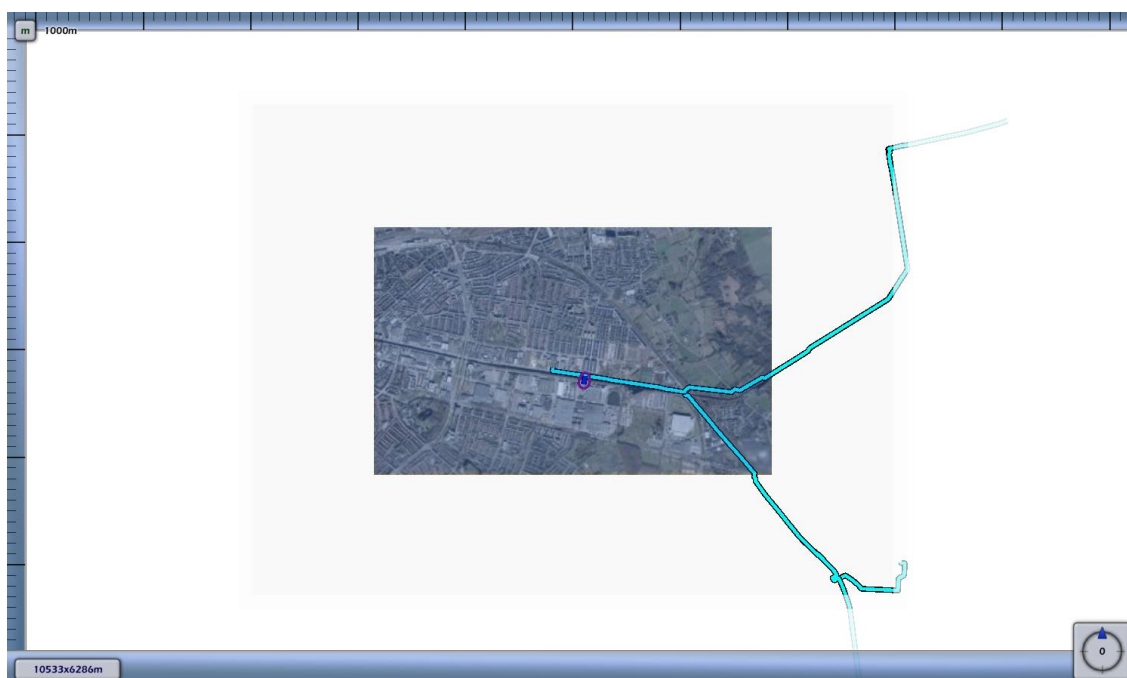
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



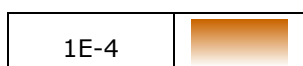
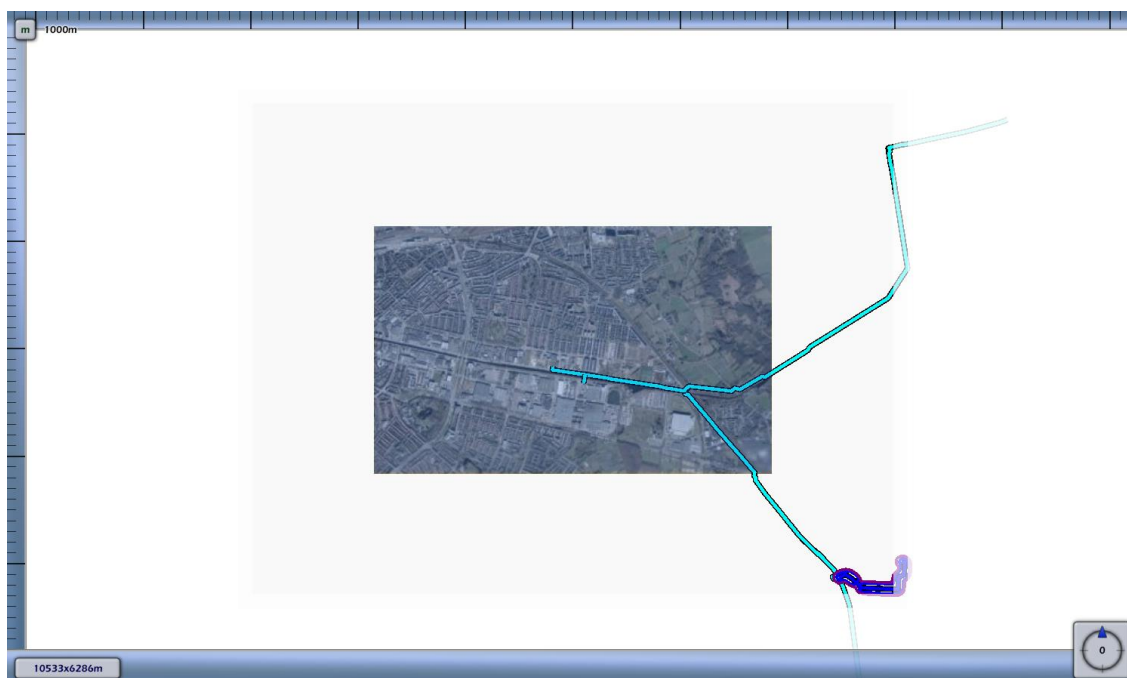
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor 8198_leiding-Z-514-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



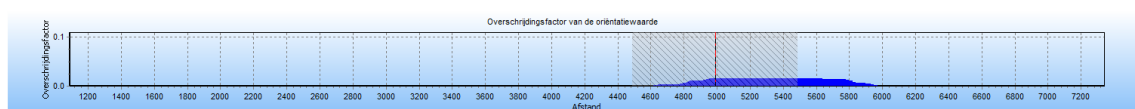
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



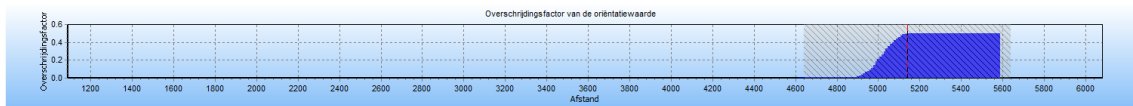
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 40 slachtoffers en een frequentie van $1.02E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.016 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4490.00 en stationing 5490.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8198_leiding-Z-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



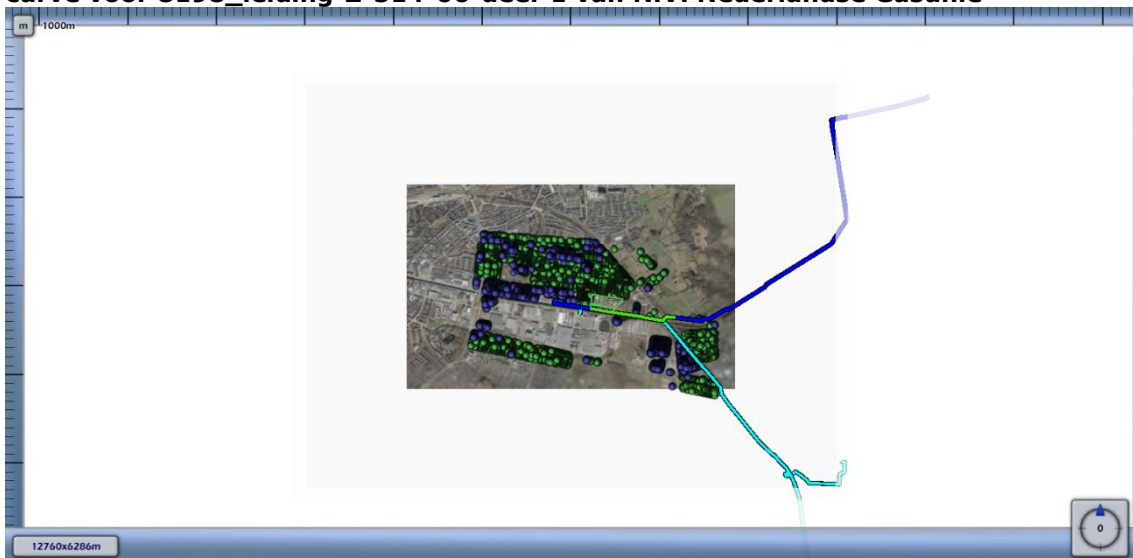
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 136 slachtoffers en een frequentie van $2.69E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.498 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4640.00 en stationing 5640.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



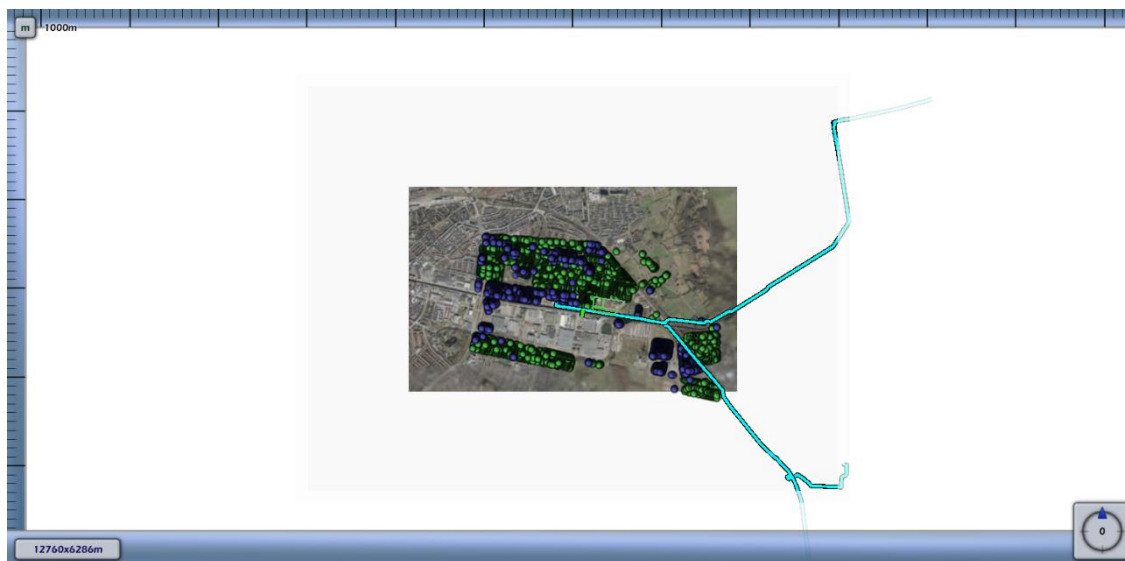
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



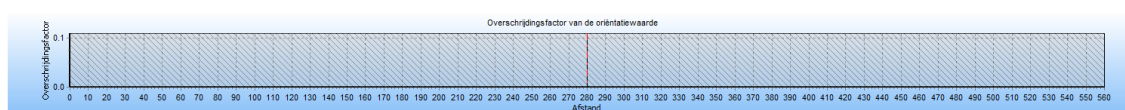
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 13 slachtoffers en een frequentie van $2.46E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.161E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 80.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



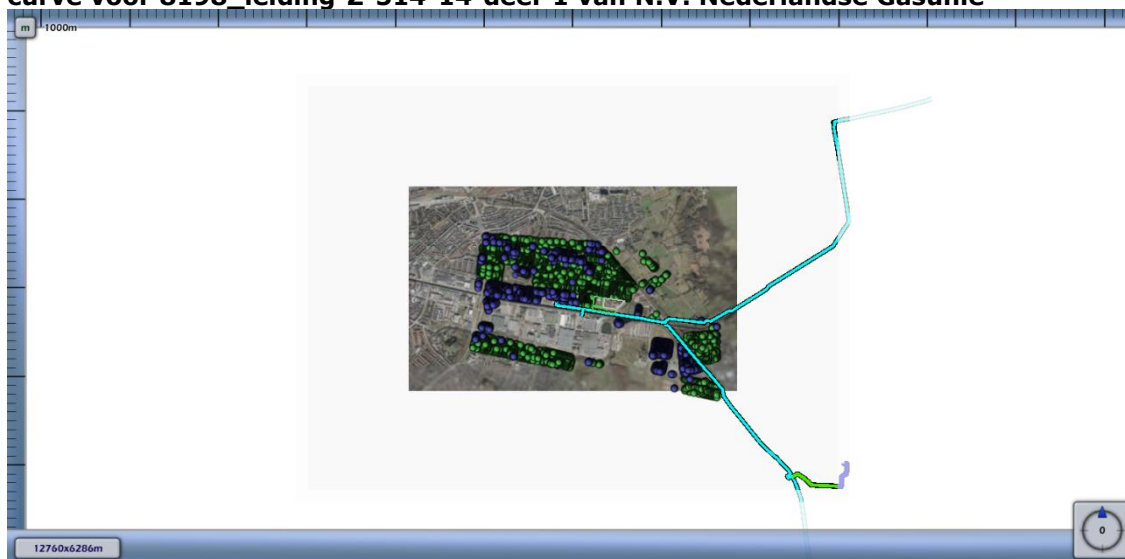
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor 8198_leiding-Z-514-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 560.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor 8198_leiding-Z-514-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie



5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

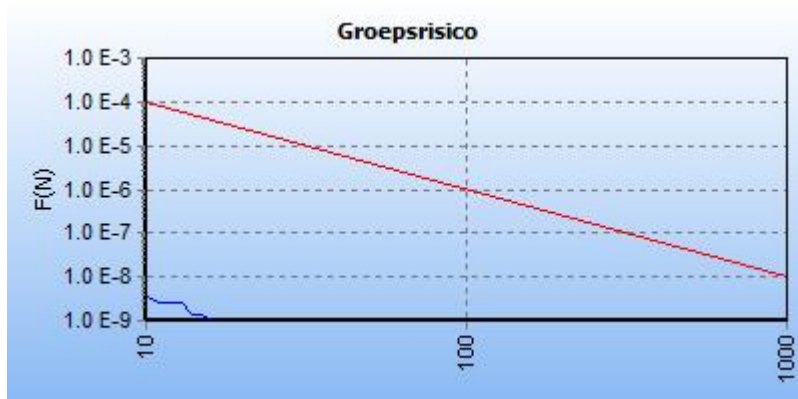
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-01-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4490.00 en stationing 5490.00



5.2 Figuur 5.2 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-06-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 4640.00 en stationing 5640.00



5.3 Figuur 5.3 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-11-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 80.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor 8198_leiding-Z-514-14-deel-1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 560.00



6 Conclusie

Het groepsrisico in de toekomstige situatie ligt onder de orientatiewaarde.

7 Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 11: Advies Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost

Retouradres Postbus 242 5600 AE Eindhoven

Het college van burgemeesters en wethouders van de gemeente Eindhoven
De heer R. van Beekveld
Postbus 90150
5600 RB Eindhoven

Onderwerp	Omgevings / bestemmingsplan Omgevingsveiligheid - maatwerk Berckelbosch 7 en 9 Eindhoven		
Datum	21 juli 2022	Behandeld door	Pieter van der Vleuten
Ons kenmerk	VRBZO22001990	Telefoon	(040) 2 203 638
Uw kenmerk		E-mail	pietervandervleuten@vrbzo.nl
OLO nummer			

Geacht college,

Op 6 mei 2022 heeft u Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost om advies gevraagd over de rapportage 'Externe veiligheid Bestemmingsplan Berckelbosch deelplan 7 en 9'. Deze rapportage is gemaakt door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant op 1 juni 2022. U vraagt om advies over de bereikbaarheid, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. In het plangebied worden 386 woningen gerealiseerd. Het plangebied ligt binnen de invloedsgebieden van twee aardgasleidingen en de Bevi-inrichting Glaslascentrum. Hieronder leest u ons advies over de rapportage.

Dit is ons advies

We hebben geen specifiek advies over de bereikbaarheid, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. We willen wel de volgende twee punten meegeven:

1. Beschrijf het restrisico waarover de verantwoording moet plaatsvinden. In paragraaf 5.2 'Verantwoording Groepsrisico' staat dat er weloverwogen voor deze locatie is gekozen. Daarnaast staat er dat er geen ruimte is om extra omgevingsmaatregelen te realiseren tussen de verschillende risicobronnen. Dit heeft invloed op het restrisico. Ons advies is daarom om het restrisico zoals het aantal mogelijke slachtoffers en de impact op de gebouwen te beschrijven.
2. Bescherm de woningen door middel van bouwkundige maatregelen tegen de warmtestraling en overdruk die vrijkomt door een rampscenario bij een buisleiding (scenario fakkelband) en bij het Glaslascentrum. In het www.scenarioboekje.nl staat op welke afstand de mate van druk en warmtestraling op een gebouw komt. Objecten tussen het plangebied en de risicobronnen kunnen een bijdrage leveren bij het tegenhouden van de druk of warmtestraling. Een gespecialiseerd adviesbureau kan dit voor u berekenen. Zij kunnen ook aangeven wat de kosten zijn van het aanbrengen van deze bouwkundige maatregelen.

Toelichting

Bestrijdbaarheid

In de huidige situatie wordt voldaan aan de bereikbaarheid, de bluswatervoorziening en zijn de hulpdiensten binnen de zorgnorm ter plaatse. In de rapportage staan alleen de 3 bouwvelden aangegeven. De concrete wegenstructuur staat er niet in. Daarom is het goed om te lezen in paragraaf 5.2 dat het plangebied moet voldoen aan de beleidsregels bereikbaarheid en bluswatervoorziening.



Zelfredzaamheid

Het is vanuit veiligheidsoogpunt goed om te lezen dat:

- groepen verminderd zelfredzame personen zich niet kunnen vestigen in het plangebied.
- bewoners geïnformeerd worden over de aanwezige risico's en handelingsperspectieven

Stuurt u ons het vastgestelde besluit? Dit kan naar omgevingsadvisering@vrbzo.nl

Heeft u vragen over ons advies? Neem dan gerust contact op met ons.

Hoogachtend,
het Dagelijks Bestuur Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost,
namens deze,



E.E.J.M. van Vliet
Afdelingshoofd Omgevingsadvisering

