Bijlage 9 Quickscan Flora & Fauna

Quickscan natuurwaardenonderzoek

Leuriks-Oost Enschede

In het kader van de Wet natuurbescherming

Colofon

Quickscan natuurwaardenonderzoek Leuriks-Oost Enschede

In het kader van de Wet natuurbescherming

Uitgevoerd door:
Natuurbank Overijssel
Correspondentieadres:
Aladnaweg 18
7122 RR Aalten

BTW-ID: NL001388212B56
E: info@natuurbankoverijssel.nl
Tel: 0543-451142 / 0614-435700

Opdrachtgever: Gemeente Enschede
Contactpersoon: dhr. B. ter Beek
Postbus 20
7500 AA Enschede

Projectnummer en versie: 2412 versie 1.0		Status: concept
Veldmedewerker(s): P.Leemreise	Auteur: P.Leemreise	Rapportdatum: 1-5-2020, geactualiseerd op 23-9-2020
Ligging projectgebied: Gronausestraat ongenummerd te Enschede		

Inhoudsopgave

Samenvatting 3
Hoofdstuk 1 Inleiding 4
Hoofstuk 2 Het plangebied 5
2.1 Situering 5
2.2 Beschrijving van het plangebied 5
Hoofdstuk 3 Voorgenomen activiteiten 6
3.1 Algemeen 6
3.2 Mogelijk effect van de voorgenomen activiteiten op beschermde soorten en/of –nesten 6
3.3 Vaststellen van de invloedsfeer 7
3.4 Vaststellen van het onderzoeksgebied 7
Hoofdstuk 4 Soortbescherming 8
4.1 Verwachting en bureauonderzoek 8
4.2 Methode 8
4.3 Resultaten 10
4.4 Toetsingskader 15
4.5 Wettelijke consequenties van de beoogde ingreep 16
4.6 Historische gegevens en overige bronnen 19
4.7 Volledigheid van het onderzoek 19
Hoofdstuk 5 Conclusies 20

SAMENVATTING

Algemeen
Er zijn concrete plannen voor woningbouw in een plangebied aan de oostrand van de stad Enschede. Het gebied dat bestemd is als woningbouwlocatie, bestaat uit agrarische percelen, maar er wordt ook een beek vergraven en er worden wandelpaden aangelegd in de aangrenzende bossen. Omdat overtreding van de Wet natuurbescherming, als gevolg van de voorgenomen activiteiten, op voorhand niet uitgesloten kan worden, is Natuurbank Overijssel gevraagd de wettelijke consequenties van de wenselijke ontwikkeling, in het kader van soort- en gebiedsbescherming, in beeld te brengen. In voorliggend rapport worden de bevindingen van het uitgevoerde onderzoek gepresenteerd. Naast een beschrijving van het onderzoeksgebied, de onderzoeksopzet en de resultaten van het onderzoek, worden de wettelijke consequenties van de voorgenomen activiteiten weergegeven.

Het onderzoeksgebied is op 4 februari 2020 en 10 april 2020 onderzocht op de (potentiële) aanwezigheid van beschermde planten en dieren en beschermde nesten, holen, vaste rust- en voortplantingsplaatsen en andere beschermde functies, zoals foerageergebied en vliegroutes van vleermuizen.

Wettelijke consequenties m.b.t. soortbescherming:
De inrichting en het gevoerde beheer maken het plangebied tot een ongeschikte groeiplaats voor beschermde plantsoorten, maar tot een geschikt functioneel leefgebied voor verschillende algemene- en weinig kritische beschermde diersoorten en mogelijk voor een aantal zeldzamere soorten. Het plangebied behoort vermoedelijk tot functioneel leefgebied van verschillende vogel-, vleermuis-, grondgebonden zoogdier- en amfibieënsoorten. Voorgenoemde soorten benutten het plangebied hoofdzakelijk als foerageergebied, maar vermoedelijk nestelen er ieder jaar vogels in het plangebied, bezetten verschillende beschermde grondgebonden zoogdiersoorten er een rust- en/of voortplantingsplaats, bezetten verschillende amfibieënsoorten er een vaste rust- en voortplantingsplaats en bezetten verschillende vleermuissoorten er een verblijfplaats.

Met uitzondering van de buizerd, is van de in het plangebied nestelende vogelsoorten, uitsluitend het bezette nest beschermd, niet het oude nest of de nestplaats. Voor het vernielen van een bezet nest (eieren) of het doden van een vogel kan geen ontheffing van de verbodsbepalingen verkregen worden omdat de voorgenomen activiteit niet als een in de wet genoemd belang wordt beschouwd. Uitvoering van de voorgenomen activiteiten hoeft geen negatief effect te hebben op het buizerdnest. Om te voorkomen dat het nest verstoord wordt, dient gewerkt te worden volgens een ecologisch werkprotocol.

Mogelijk aanwezige verblijfplaatsen van vleermuizen (in bomen) en de functie van het plangebied als foerageergebied, worden niet negatief beïnvloed door uitvoering van de voorgenomen plannen.

Voor een de beschermde grondgebonden zoogdiersoorten, die mogelijk gedood worden en waarvan de vaste rust- en/of voortplantingsplaats beschadigd en/of vernield wordt, geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen ‘doden’ en het ‘beschadigen en vernielen van rust- en voortplantingsplaats’. Deze vrijstelling is van toepassing omdat er sprake is van een ruimtelijke ontwikkeling. Ongeacht de vrijstelling van de verbodsbepalingen, dient er te allen tijde zorgvuldig gewerkt te worden.

Mogelijk behoort de zuidoosthoek van het plangebied tot functioneel leefgebied van de kamsalamander. Het plangebied behoort alleen tot functioneel leefgebied van de kamsalamander, indien de poel benut wordt als voortplantingslocatie door deze soort. De kwaliteit van het functionele leefgebied wordt niet aangetast door uitvoering van de voorgenomen activiteiten, maar mogelijk wordt een kamsalamander gedood door het vergraven van bosgrond en wordt een vaste rustplaats verstoord, beschadigd en vernield. Om deze soort te mogen doden of om vaste rustplaatsen te mogen beschadigen/vernielen, dient een ontheffing verkregen te zijn of dient gewerkt te worden volgens een toepasbare en door de Minister goedgekeurde Gedragscode. Voor de overige amfibieënsoorten geldt

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

Er zijn concrete plannen voor woningbouw in een plangebied tussen de stad Enschede en Glanerbrug. Het gebied dat bestemd is als woningbouwlocatie, bestaat hoofdzakelijk uit agrarische percelen en voor een klein deel uit tuin (grasland), kavelgrenssloot met oever en opgaande beplanting. Omdat overtreding van de Wet natuurbescherming, als gevolg van de voorgenomen activiteiten, op voorhand niet uitgesloten kan worden, is Natuurbank Overijssel gevraagd de wettelijke consequenties van de wenselijke ontwikkeling, in het kader van soort- en gebiedsbescherming, in beeld te brengen. In voorliggend rapport worden de bevindingen van het uitgevoerde onderzoek gepresenteerd. Naast een beschrijving van het onderzoeksgebied, de onderzoeksopzet en de resultaten van het onderzoek, worden de wettelijke consequenties van de voorgenomen activiteiten weergegeven.

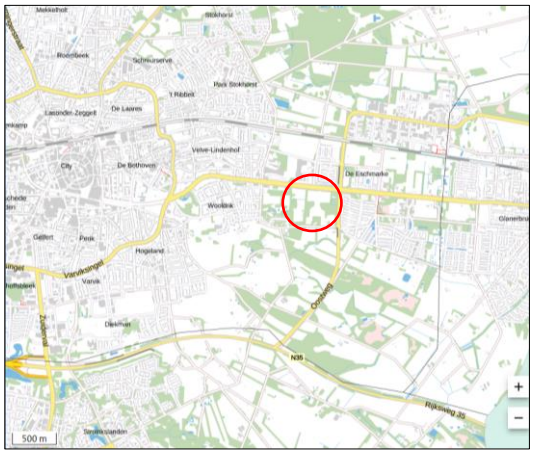
Er is in het onderzoeksgebied gekeken naar de (potentiële) aanwezigheid van beschermde planten en dieren en beschermde nesten, holen, vaste rust- en voortplantingsplaatsen en andere beschermde functies.

Op basis van de onderzoeksresultaten worden de wettelijke consequenties bepaald van de voorgenomen activiteiten in het kader van de Wet natuurbescherming (beschermde soorten)

HOOFSTUK 2 HET PLANGEBIED

2.1 Situering

Het plangebied ligt tussen de stad Enschede en Glanerbrug en wordt begrensd door de Gronausestraat aan de noordzijde, de Oostweg aan de oostzijde en de Keppelerdijk aan de zuidzijde. Op onderstaande afbeelding wordt de globale ligging van het plangebied weergegeven op een topografische kaart.



Globale ligging van het plangebied op de topografische kaart. De ligging van het plangebied wordt met de cirkel aangeduid (bron kaart: Ruimtelijke plannen).

2.2 Beschrijving van het plangebied

Het plangebied bestaat uit agrarische cultuurgrond, gemengd loofbos en tuin. In het plangebied liggen enkele kavelgrenssloten. De cultuurgrond bestaat uit recentelijk opgehoogde grond en was tijdens het veldbezoek in gebruik als grasland of bouwland (maïs). Het grasland wordt intensief beheerd en bestaat uit een soortenarme vegetatie van raaigras. Aan zowel de oost- als westzijde ligt loofbos met een gemengde opstand van zomereik, beuk, ruwe berk en plaatselijk fijnspar. In het zuidelijke deel staat een kleine, dichte opstand van fijnsparren. In de zuidoosthoek ligt een kleine poel, welke grotendeels omgeven is door wilg (*Salix spec.).* Langs verschillende kavelgrenssloten staat natuurlijke opslag van wilg en ruigte. Dwars door het gebied (oost-west) loopt een ondiepe sloot. Aan de noordzijde van het plangebied is een gronddepot in gebruik. Op onderstaande luchtfoto wordt het plangebied in detail weergegeven, evenals de begrenzing. Voor een impressie van het plangebied wordt verwezen naar de fotobijlage.



Detailopname van het plangebied. De begrenzing van het plangebied wordt met de gele lijn aangeduid (bron luchtfoto: pdok).

HOOFDSTUK 3 VOORGENOMEN ACTIVITEITEN

3.1 Algemeen

Het voornemen bestaat om het plangebied te ontwikkelen als woningbouwlocatie. Om de woningen te kunnen bouwen dient het terrein bouwrijp gemaakt te worden. Om de woningen te ontsluiten worden wegen aangelegd. De sloot aan de noordzijde van het plangebied (welke in het plangebied van oost naar west loopt) wordt natuur-technisch vergraven en in een natuurstrook aangelegd. Ook aan de zuidzijde van het plangebied wordt een sloot in een natuurstrook aangelegd. Op onderstaande afbeelding wordt het wenselijke eindbeeld weergegeven.



Verbeelding van het wenselijke eindbeeld na planrealisatie (bron: Gemeente Enschede).

De volgende activiteiten worden getoetst op relevantie t.a.v. de Wet natuurbescherming:

- Bouwrijp maken bouwplaatsen en wegen;
- Bouwen woningen en aanleggen wegen;
- Vergraven kavelgrenssloten in meanderend profiel in natuurstrook;
- Aanplant groen;

3.2 Mogelijk effect van de voorgenomen activiteiten op beschermde soorten en/of –nesten

De voorgenomen activiteiten hebben mogelijk een negatieve invloed op beschermde soorten en beschermd (natuur)gebied. We onderscheiden de volgende negatieve invloeden:

Mogelijke tijdelijke invloeden:

- Verstoren rust- en voortplantingsplaatsen als gevolg van geluid, stof en trillingen tijdens de werkzaamheden

Mogelijke permanente invloeden:

- Mogelijk afname/verdwijnen van beschermde vaste rust- of voortplantingsplaatsen en/of jaar rond beschermde nesten;
- Vernielen/verdwijnen van beschermde soorten;
- Aantasting van de kwaliteit van het leefgebied van beschermde soorten;

3.3 Vaststellen van de invloedsfeer

Naast een tijdelijk effect in het onderzoeksgebied, kan het voorkomen dat een voorgenomen activiteit een negatief effect heeft op beschermde soorten of beschermd natuurgebied buiten het onderzoeksgebied. Dit noemen we de invloedsfeer. De omvang van de invloedsfeer wordt bepaald door de duur, aard en omvang van de tijdelijke en/of permanente nieuwe situatie. Het effect van de voorgenomen activiteit op een beschermde soort verschilt per soort en/of soortgroep.

In deze studie wordt alleen gekeken naar de uitvoering van de fysieke werkzaamheden, zoals bouwrijp maken van de bouwplaatsen, het vergraven van grond, het bouwen van de woningen en wegen en de aanleg van 'groen'.

Beoordeling van de invloedsfeer van de voorgenomen activiteit:
De invloedsfeer van de voorgenomen fysieke activiteiten is lokaal. Mogelijk zijn tijdens de werkzaamheden geluid, stof en trillingen waarneembaar in een gebied rondom het plangebied, maar deze effecten zijn echter incidenteel en kortstondig en hebben geen wezenlijke schadelijke invloed op beschermde soorten, rust- of voortplantingsplaatsen buiten het plangebied.

3.4 Vaststellen van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied wordt gelijk gesteld aan het plangebied.

HOOFDSTUK 4 SOORTBESCHERMING

4.1 Verwachting en bureauonderzoek

Het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit bebouwing en voor een klein deel uit erfverharding en soortenarm grasland. De inrichting en het gevoerde beheer maken het plangebied tot een weinig geschikt functioneel leefgebied voor beschermde diersoorten en tot een ongeschikte groeiplaats voor beschermde plantsoorten. Gelet op de inrichting en het gevoerde beheer, behoort het plangebied mogelijk tot functioneel leefgebied van sommige algemene en weinig kritische diersoorten uit onderstaande soortgroepen:

- vogels;
- vleermuizen;
- grondgebonden zoogdieren;
- amfibieën;

Overige soorten

Het onderzoeksgebied is niet onderzocht op het voorkomen van beschermde faunasoorten als reptielen, libellen, vissen, Nachtvlinders, bladmossen, sporenplanten, haften en kreeftachtigen omdat het onderzoeksgebied geen geschikte habitat vormt voor deze soorten of omdat het plangebied buiten het normale verspreidingsgebied van deze soortgroepen ligt. Het is niet aannemelijk dat soorten, of soortgroepen, die moeilijk nieuwe leefgebieden koloniseren, zich spontaan buiten het normale verspreidingsgebied vestigen. Dit geldt bijvoorbeeld voor sommige kleine grondgebonden zoogdieren, reptielen en voor planten.

4.2 Methode

In het kader van het natuurwaardenonderzoek is het plangebied twee maal bezocht, te weten op 4 februari 2020 en 10 april 2020 tijdens de daglichtperiode (middag) bezocht. Het onderzoeksgebied is te voet onderzocht op de aanwezigheid en potentiële aanwezigheid van beschermde flora- en faunawaarden. Het gebied is visueel en auditief onderzocht. Tijdens het veldbezoek is gebruik gemaakt van een verrekijker (Swarovski 12x50), zaklamp en zijn de in dit rapport opgenomen afbeeldingen gemaakt. De onderzoeker beschikte tevens over een warmtebeeldcamera (Helion Pulsar xq28), maar deze is niet gebruikt.

Bij het bepalen van de mogelijke aantasting van beschermde soorten is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- veldbezoek door ervaren ecoloog;[1]
- aanvullend bronnenonderzoek (o.a. internet);

Specifieke relevante literatuurbronnen zijn o.a.

- Atlas van de amfibieën en reptielen van Nederland;
- Atlas van de zoogdieren van Nederland;
- Nieuwe atlas van de Nederlandse flora;
- NDFF Verspreidingsatlas;
- Nagtegaal, J. 2018. Nader onderzoek grote buismuis voor waterberging Zuid Eschmarkerrondweg te Enschede. Eigen uitgave Tauw bv, Utrecht.

Het weer tijdens het veldbezoek

4-2-2020: bewolkt, regenachtig (buien), temperatuur 7^{o}C, wind 3-4 Bft
10-4-2020: onbewolkt, droog, temperatuur 17^{o}C, wind 1-2 Bft

[1] Het onderzoek is uitgevoerd door Ing. P.E.B. Leemreise. Hij heeft ruim 30 jaar ervaring als veldbioloog. Eerst specifiek op het gebied van vogelstudie, later meer integraal met een tweede specialisatie op het gebied van grondgebonden kleine zoogdieren en vleermuizen. Hij voert jaarlijks ca. 200 Quickscan natuurwaardenonderzoeken uit, verspreid over heel Nederland. Behalve beroepsmatig, is hij ook in de vrije tijd betrokken bij vogel- en vleermuisonderzoek, waaronder verschillende projecten in het kader van de Netwerk Ecologische Monitoring (NEM-VT) van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Ook is hij voorzitter van de Vogelwerkgroep Zuidoost-Achterhoek en bestuurslid van de Vleermuiswerkgroep Gelderland.

Vogels
Het gebied is visueel en auditief onderzocht op het voorkomen van (broed)vogels. De onderzoeksperiode is matig geschikt voor onderzoek naar (broed)vogels omdat de meeste vogels in deze tijd van het jaar geen territorium-indicerend gedrag (zingen/balts) vertonen en geen bezet nest hebben. Sommige standvogels (vogels die niet weg trekken in de winter), zoals de huismus, steen- en kerkuil zijn doorgaans wel aanwezig in de buurt van de nest-/rustplaats, maar de meeste trekvogelsoorten bevinden zich in de overwinteringsgebieden. Op mooie en rustige dagen vertonen roofvogels, uilen, spechten en sommige zangvogels al wel territoriumindicatief gedrag, zoals zang en balts. Soorten als bosuil en blauwe reiger kunnen al bezette nesten hebben.

In het plangebied is gekeken naar vogels, oude nesten en sporen die op de aanwezigheid van nesten in het plangebied duiden, zoals prooiresten (roofvogels), schijtsporen, braakballen, ruiveren (roofvogels), eierdoppen en zichtbaar nestmateriaal. De onderste rij dakpannen is onderzocht op de aanwezigheid van huismussennesten. Op basis van een beoordeling van de landschappelijke kenmerken kan een goede inschatting gemaakt worden van de functie van het onderzoeksgebied voor vogels en of de uitgevoerde inventarisatie voldoet aan de gestelde eisen voor onderzoek naar vogels.

Grondgebonden zoogdieren
Het onderzoeksgebied is visueel onderzocht op het voorkomen van beschermde grondgebonden zoogdieren. De onderzoeksperiode is geschikt voor verspreidingsonderzoek, maar matig geschikt voor onderzoek naar voortplantingslocaties. Met uitzondering van sommige muizensoorten, hebben de meeste grondgebonden zoogdieren geen zogende jongen in deze tijd van het jaar.

Er is in het onderzoeksgebied gezocht naar grondgebonden zoogdieren, verblijfplaatsen en sporen die op de aanwezigheid van grondgebonden zoogdieren in het onderzoeksgebied duiden zoals holen, nesten, graaf-, krab- en bijtsporen, haren, prooiresten, pootafdrukken en uitwerpselen.

Vleermuizen
De onderzoeksperiode is ongeschikt voor onderzoek naar zomerverblijfplaatsen van vleermuizen en matig geschikt voor onderzoek naar winterverblijfplaatsen. Vleermuizen in winterverblijfplaatsen, waar de vleermuizen ‘vrij’ hangen, zijn te onderzoeken, maar de meeste vleermuizen bezetten een winterrustplaats diep weggekropen in gebouwen, andere bouwwerken of holle bomen. Gewone dwergvleermuizen hebben in de periode half augustus-half september de massa-winterverblijfplaatsen bezocht tijdens de donkere uren van de nacht (zogenaamde middernachtzwermen), wat soms nog zichtbaar is door de aanwezige uitwerpselen en urine op muren, ramen en op de grond nabij de invliegopening(en). Er is in het onderzoeksgebied gezocht naar vleermuizen en naar potentiële rust- verblijfplaatsen van vleermuizen. Daarbij is gezocht naar vleermuizen en aanwijzingen die op de aanwezigheid van een verblijfplaats in het plangebied duiden.

Het onderzoek is uitgevoerd buiten de periode van de dag dat vleermuizen foerageren of lijnvormige landschapselementen benutten als vliegroute, maar de mogelijke betekenis van het onderzoeksgebied als foerageergebied en vliegroute voor vleermuizen is bepaald op basis van een visuele beoordeling van de landschappelijke karakteristieken van het plangebied.

Amfibieën
De onderzoeksperiode is ongeschikt voor verspreidingsonderzoek naar amfibieën omdat deze dieren de winterrustplaats hebben betrokken en zijn dan niet of heel moeilijk waar te nemen. Winterrustplaatsen bevinden zich in holen en gaten in de grond, onder opgeslagen materialen, afval, takkenbossen, boomstammen of onder water in de sliblaag van natte landschapselementen.

Op basis van een beoordeling van landschappelijke kenmerken kan een goede inschatting gemaakt worden van de functie van het onderzoeksgebied voor amfibieën en of de uitgevoerde inventarisatie voldoet aan de

gestelde eisen voor onderzoek naar deze soorten. Daarbij is tevens rekening gehouden met de ligging van het plangebied ten opzichte van het (normale) verspreidingsgebied van verschillende amfibieënsoorten.

Dagvlinders
De onderzoeksperiode is ongeschikt voor onderzoek naar beschermde dagvlinders omdat het onderzoek is uitgevoerd buiten de actieve periode en verspreidingsonderzoek naar poppen en/of eieren geen geschikte methode is in voorliggend onderzoeksgebied. Op basis van een beoordeling van landschappelijke kenmerken kan een goede inschatting gemaakt worden van de functie van het onderzoeksgebied voor beschermde dagvlinders en of de uitgevoerde inventarisatie voldoet aan de gestelde eisen voor onderzoek naar deze soorten. Daarbij is tevens rekening gehouden met de ligging van het plangebied ten opzichte van het (normale) verspreidingsgebied van verschillende dagvlindersoorten.

4.3 Resultaten

In deze paragraaf worden de resultaten van het veldbezoek gepresenteerd. Alleen soorten die in het onderzoeksgebied vastgesteld zijn, zeer waarschijnlijk in het onderzoeksgebied voorkomen of soorten waarvan het onderzoeksgebied een (essentieel) onderdeel van het functionele leefgebied vormt, worden in deze paragraaf besproken.

Vogels
Het plangebied behoort tot functioneel leefgebied van verschillende vogelsoorten. Vogels benutten het plangebied als foerageergebied en het is aannemelijk dat er ieder voortplantingsseizoen vogels in het plangebied nestelen. Vogels kunnen nestelen in bomen, struiken en dichte vegetatie. Naar schatting nestelen zo'n 15-20 verschillende vogelsoorten in het plangebied. Tijdens het veldbezoek van 10 april is een bezet buizerdnest vastgesteld in de zuidoosthoek van het plangebied. Dit nest zat in de vork in de stam van een zomereik. Er zijn in het plangebied tijdens het veldbezoek geen andere roofvogels in het plangebied waargenomen en er zijn in het plangebied en de aangrenzende houtsingels en bosjes, geen (oude) rust-nestplaatsen van de ransuil waargenomen.



Buizerd en bezet buizernest in het plangebied.



Globale ligging van het buizerdnest (rode cirkel).

Er nestelen geen vogels in de agrarische percelen, maar soorten als de grasmus en wilde eend kunnen wel in de ondiepe greppels langs de percelen nestelen. Ook nestelen er vermoedelijk jaarlijks vogels in de bosstrook die heringericht zal worden.

Indien inrichtingswerkzaamheden uitgevoerd worden tijdens de voortplantingsperiode, worden mogelijk bezette vogelnesten beschadigd en vernield. Als gevolg van het vernielen van bezette vogelnesten worden mogelijk eieren beschadigd of vernield of worden (jonge) vogels verwond of gedood. Door uitvoering van de voorgenomen activiteiten wordt de betekenis van het plangebied als foerageergebied voor een aantal vogelsoorten aangetast. Als gevolg van voorgenomen activiteiten, is het aannemelijk dat de nestlocatie van de buizerd verstoord zal gaan worden.

Als gevolg van het ontwikkelen van het plangebied als woningbouwlocatie, wordt de functie van klein deel van het foerageergebied van de buizerd aangetast. Aangezien de buizerd tot op enkele kilometers van het nest foerageert (Bij12 Kennisdocument buizerd), is deze aantasting gering en wordt de functionaliteit van het territorium niet aangetast. Het plangebied vormt geen essentieel foerageergebied van een vogelsoort waarvan de nestplaats jaarrond beschermd is. Door het bebouwen en verharden van een groot deel van het plangebied, gaat de functie van het plangebied als foerageergebied voor een aantal vogelsoorten verloren.

Te beoordelen activiteit in het kader van de Wnb:
- Uitvoeren werkzaamheden tijdens de voortplantingsperiode;
- Bebouwen en verharden plangebied;

Grondgebonden zoogdieren

Er is tijdens het veldbezoek een ree en een haas waargenomen in het plangebied. Behalve deze soorten behoort het plangebied vermoedelijk tot het functioneel leefgebied van verschillende beschermde grondgebonden zoogdieren, zoals veldmuis, dwergmuis, bosmuis, grote bosmuis[2], gewone bosspitsmuis, tweekleurige bosmuis, rosse woelmuis, eekhoorn, vos, steenmarter, bunzing, wezel en egel. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat het plangebied tot het foerageergebied van de das behoort; ook zijn geen (oude) burchten van de das in het plangebied, of in bossen en houtsingels, direct naast het plangebied, aangetroffen.

[2] De grote bosmuis is door onderzoekers van Tauw BV in 2018 in het plangebied met zekerheid (vangst) vastgesteld (zie lit.lijst).

Voorgenoemde soorten benutten het plangebied als foerageergebied en het is aannemelijk dat ze er een vaste rust- en/of voortplantingsplaats bezetten. Grondgebonden zoogdieren kunnen een vaste rust- en/of voortplantingsplaats bezetten in holen en gaten in de grond, onder rommel en ander (groen)afval, of in bomen en vegetatie.

Door het uitvoeren van de voorgenomen activiteiten, worden mogelijk beschermde grondgebonden zoogdieren gedood en worden vaste rust- en/of voortplantingsplaats beschadigd en vernield. Als gevolg van het inrichtingen van een groot deel van het plangebied als woongebied, komt de functie van het plangebied als foerageergebied voor een aantal soorten te vervallen (ree, veldmuis).

Te beoordelen activiteit in het kader van de Wnb:
- Uitvoeren grondverzet;
- Verwijderen opgeslagen goederen/rommel;
- Bebouwen/verharden plangebied;

Vleermuizen

Verblijfplaatsen
Er zijn tijdens het veldbezoek geen vleermuizen waargenomen en er zijn geen aanwijzingen gevonden dat vleermuizen een vaste rust- en/of voortplantingsplaats in het plangebied bezetten. Gebouwen of andere bouwwerken die vleermuizen kunnen benutten om een vaste rust- en/of voortplantingsplaats in te bezetten ontbreken in het plangebied, maar mogelijk bezetten vleermuizen een vaste rust- en/of voortplantingsplaats in bomen in het plangebied. Vleermuizen kunnen een vaste rust- en/of voortplantingsplaats s bezetten in holen in de stam of achter losse schors.

Door uitvoering van de voorgenomen activiteiten wordt geen verblijfplaatsen van vleermuizen vernield en het is niet aannemelijk dat eventueel aanwezige vaste rust- en/of voortplantingsplaats in bomen negatief beïnvloed worden als gevolg van het bouwen en bewonen van de woningen.

Te beoordelen activiteit in het kader van de Wnb:
- Geen;

Foerageergebied
Het veldbezoek is uitgevoerd buiten de periode van de dag waarop vleermuizen foerageren, maar op basis van een beoordeling van de inrichting en het gevoerde beheer, wordt het plangebied als een geschikt foerageergebied voor vleermuizen beschouwd. Het is aannemelijk dat vleermuissoorten als laatvlieger, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en gewone grootoorvleermuizen (dagelijks) in het plangebied foerageren en vermoedelijk zullen ook andere, minder talrijke vleermuissoorten het gebied incidenteel bezoeken. Vleermuizen zullen langs de randen en kronen van bomen en struiken en langs ruige randen van de graslanden foerageren.

De open delen van het plangebied worden verdicht met woningen en groen. Als gevolg van de bewoning, zal er een toename zijn van kunstlicht, maar deze toename is gering. Door uitvoering van de voorgenomen activiteiten zal de kwaliteit van het plangebied als foerageergebied van vleermuizen niet afnemen.

Te beoordelen activiteit in het kader van de Wnb:
- Geen;

Vliegroute
Het veldbezoek is uitgevoerd buiten de periode van de dag waarop vleermuizen gebruik maken van vliegroutes. Op basis van een beoordeling van de inrichting, het gevoerde beheer en de ligging in het landschap kan een goede inschatting gemaakt worden van de betekenis van het plangebied als vliegroute. Sommige vleermuissoorten benutten lijnvormige elementen ter geleiding tijdens het foerageren en om van

vaste rust- en/of voortplantingsplaats naar foerageergebied te vliegen (en van foerageergebied naar vaste rust- en/of voortplantingsplaats). Lijnvormige elementen die benut worden als vliegroute kunnen bestaan uit houtopstanden en wateren, maar ook een rij lantarenpalen, rasterpalen en gevels van woningen.

Het plangebied vormt geen verbindende schakel in een lijnvormig landschapselement en maakt daarom geen essentieel onderdeel uit van een vliegroute van vleermuizen.

Mogelijk vliegen vleermuizen wel door het gebied, op weg van verblijfplaats naar foerageergebied (avond) of van foerageergebied naar verblijfplaats (ochtend). Dat maakt het plangebied niet gelijk tot een onderdeel van een 'vliegroute' zoals bedoeld als wezenlijk onderdeel van een verblijfplaats. Een vliegroute, zoals bedoeld in deze paragraaf, is een route die vleermuizen moeten volgen om in het foerageergebied te kunnen komen. Het negatief beïnvloeden van een dergelijke route, leidt tot een negatief effect op de duurzame instandhouding van de verblijfplaats. Het plangebied ligt in een besloten en kleinschalig landschap met houtsingels, laanbeplanting en bosjes.

Te beoordelen activiteit in het kader van de Wnb:

- Geen;

Amfibieën

Er zijn tijdens het veldbezoek geen amfibieën waargenomen, maar gelet op de inrichting en het gevoerde beheer van het plangebied, wordt het plangebied als een geschikt functioneel leefgebied voor sommige algemene en weinig kritische amfibieënsoorten als gewone pad, bruine kikker, kleine watersalamander en bastaardkikker beschouwd. Mogelijk behoort het plangebied tot functioneel leefgebied van de kamsalamander. In de zuidoosthoek van het plangebied ligt een poel. Amfibieën bezetten een vaste rustplaats in holen en gaten in de grond, onder rommel, groen(afval), bladeren, takkenbossen, strooisel en in de sliblaag van de poel.

De poel in het plangebied wordt als potentieel voortplantingsbiotoop voor de gewone pad, bruine kikker, kleine watersalamander. kamsalamander en bastaardkikker beschouwd. Gelet op de inrichting (deels begroeide randen), wordt de poel niet als een bijzonder geschikte voortplantingsplaats voor kamsalamander beschouwd, maar de ligging van de poel, om oud hoevenlandschap, nabij oud bos en houtsingels, kan de aanwezigheid niet uitgesloten worden. Ook is de soort op 1,5 km ten oosten van het plangebied vastgesteld (NDFF, 2020). Indien de kamsalamander de poel benut als voortplantingsplaats, benut deze soort het bos en de tuin rondom de poel als functioneel leefgebied.



Ligging van de poel (blauwe vlak).

Het agrarisch cultuurland wordt niet als potentieel leefgebied voor amfibieën beschouwd. Als de poel niet wordt gedempt, wordt de voortplantingsbiotoop van amfibieën niet aangetast. Als gevolg van het aanleggen van beide sloten in een natuurstrook, worden mogelijk amfibieën (waaronder de kamsalamander), gedood. Het functionele leefgebied van de kamsalamander worden door het bebouwen van het plangebied niet negatief beïnvloed.

Door uitvoering van de voorgenomen activiteiten wordt mogelijk een amfibie gedood en wordt mogelijk een (winter)rustplaats beschadigd of vernield. De functie van het plangebied als foerageergebied wordt niet aangetast door uitvoering van de voorgenomen activiteiten.

Te beoordelen activiteit in het kader van de Wnb:

- Vergraven grond;

Dagvlinders

Er zijn tijdens het veldbezoek geen beschermde dagvlinders waargenomen. Gelet op de aard van het plangebied en de ligging t.o.v. bekende populaties van beschermde dagvlinders, is het niet aannemelijk dat het plangebied binnen het normale functionele leefgebied van beschermde dagvlindersoorten behoort, zoals grote weerschijnvlinder, kleine ijsvogelvlinder, grote vos en iepenpage. Dat neemt niet weg dat zwervende exemplaren incidenteel wel op kunnen duiken in het plangebied. Overigens vormt het deel van het plangebied waar inrichtingsmaatregelen uitgevoerd gaan worden, niet tot functioneel leefgebied van deze soorten en ook al zou het plangebied onderdeel uitmaken van het functionele leefgebied van deze soorten, leidt uitvoering van de voorgenomen activiteiten niet tot een negatief effect omdat waardplanten, baltsplaatsen en overwinteringslocaties van beschermde vlindersoorten niet aangetast zouden worden.

Door uitvoering van de voorgenomen activiteiten wordt geen beschermde dagvlinder gedood, wordt geen ei of pop vernield en wordt geen essentieel onderdeel van het functionele leefgebied aangetast.

Te beoordelen activiteit in het kader van de Wnb:

- Geen;

Overige soorten

Er zijn geen andere beschermde soorten aangetroffen. Het gevoerde beheer en de inrichting maken het onderzoeksgebied tot een ongeschikt functioneel leefgebied voor deze soorten.

4.4 Toetsingskader

Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming van kracht. Het is verboden om alle soorten die beschermd zijn volgens de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn, het Verdrag van Bern en het Verdrag van Bonn, evenals de in paragraaf 3.2 en 3.3 van de Wet natuurbescherming genoemde soorten te doden, evenals het beschadigen en vernielen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen. Verder is het verboden om plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor sommige in de Wet natuurbescherming genoemde soorten geldt een ontheffing voor het opzettelijk doden en vangen en het opzettelijk beschadigen of vernielen van de vaste rust- en voortplantingsplaats, als gevolg van werkzaamheden die uitgevoerd worden in het kader van een ruimtelijke ontwikkeling. In voorliggend geval is de vrijstellingsregeling van de Provincie Overijssel van kracht[3].

Ook gelden er bepaalde vrijstellingen voor het verbod op verwonden en doden mits er gewerkt wordt volgens een door de Minister goedgekeurde Gedragscode. Op het moment van schrijven van dit rapport is er geen goedgekeurde gedragscode van kracht voor de voorgenoemde activiteiten.

Zorgplicht

Artikel 1.11 van de Wet natuurbescherming voorziet in een algemene verplichting voor een ieder om voldoende zorg te dragen voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.

De zorgplicht is als een open norm geformuleerd in het eerste lid van artikel 1.11. In het tweede lid wordt de zorgplicht iets geconcretiseerd door te bepalen dat de zorgplicht in elk geval inhoudt dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor in het wild levende dieren en planten:

1. dergelijke handelingen achterwege laat, dan wel,
2. indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
3. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.

Wettelijk kader

Voorgenomen activiteit wordt gezien als 'ruimtelijke ontwikkeling'. In afwijking van de verboden in artikel 3.10, eerste lid, van de Wet natuurbescherming is het toegestaan om sommige soorten opzettelijk te doden en te vangen en de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van deze soorten opzettelijk te beschadigen of te vernielen wanneer er geen andere bevredigende oplossing bestaat.

In het kader moet zorgplicht is de initiatiefnemer verplicht om schadelijke gevolgen voor in het wild levende dieren en planten zo veel mogelijk te voorkomen. Dit betreft maatwerk. Indien het mogelijk is om zinvolle concrete maatregelen m.b.t. de zorgplicht te benoemen, zijn deze opgenomen in dit rapport.

[3] Per 1-12-2019 is een aangepaste vrijstellingslijst van kracht.

4.5 Wettelijke consequenties van de beoogde ingreep

Vogels
Door het rooien van beplanting en het vergraven van grond tijdens de voortplantingsperiode, worden mogelijk bezette vogelnesten beschadigd en vernield en worden mogelijk jonge, niet vlieg-vlugge vogels gedood.

Met uitzondering van de buizerd, is van de in het plangebied nestelende vogelsoorten, uitsluitend het bezette nest beschermd, niet het oude nest of de nestplaats. Voor het beschadigen/vernielen van een bezet nest (eieren) of het doden van een vogel kan geen ontheffing van de verbodsbepalingen verkregen worden omdat de voorgenomen activiteit niet als een in de wet genoemd belang wordt beschouwd.

Werkzaamheden die kunnen leiden tot het beschadigen/vernielen van vogelnesten dienen daarom buiten de voortplantingsperiode van vogels uitgevoerd te worden. De meest geschikte periode om de voorgenomen activiteiten uit te voeren is augustus- half maart. Indien er werkzaamheden uitgevoerd dienen te worden, waarbij mogelijk bezette vogelnesten negatief beïnvloed kunnen worden, dient vooraf een broedvogelscan uitgevoerd te worden. Een broedvogelscan is niet toepasbaar in alle terreintypes, zoals dichte bosschage of ruigte.

Het aantasten van de functie van het plangebied als foerageergebied voor vogels, leidt niet tot wettelijke consequenties.

Om te voorkomen dat het buizerdnest niet verstoord wordt tijdens de aanleg- of gebruiksfase, dient een ecologisch werkprotocol opgesteld te worden.

Wettelijke consequenties in het kader van de Wnb:
- Inrichtingswerkzaamheden uitvoeren buiten de voortplantingsperiode;
- Opstellen ecologisch werkprotocol buizerd;

Vleermuizen

- Vaste rust- en/of voortplantingsplaats

Door het uitvoeren van de voorgenomen activiteiten wordt geen vleermuis verstoord of gedood en wordt geen vaste rust- en/of voortplantingsplaats beschadigd of vernield.

Uitvoering van de voorgenomen activiteiten leidt niet tot wettelijke consequenties. Er hoeft geen nader onderzoek uitgevoerd te worden en er hoeft geen ontheffing van de verbodsbepalingen aangevraagd te worden om de voorgenomen activiteiten uit te mogen voeren in het kader van de Wnb.

Wettelijke consequenties in het kader van de Wnb:
- Geen;

- *Essentieel foerageergebied*

Door het uitvoeren van de voorgenomen activiteiten wordt geen essentieel foerageergebied van vleermuizen aangetast.
Uitvoering van de voorgenomen activiteiten leidt niet tot wettelijke consequenties. Er hoeft geen nader onderzoek uitgevoerd te worden en er hoeft geen ontheffing van de verbodsbepalingen aangevraagd te worden om de voorgenomen activiteiten uit te mogen voeren in het kader van de Wnb.

Wettelijke consequenties in het kader van de Wnb:
- Geen;

- *Vliegroute*

Door het uitvoeren van de voorgenomen activiteiten wordt geen essentiële vliegroute van vleermuizen aangetast.
Uitvoering van de voorgenomen activiteiten leidt niet tot wettelijke consequenties. Er hoeft geen nader onderzoek uitgevoerd te worden en er hoeft geen ontheffing van de verbodsbepalingen aangevraagd te worden om de voorgenomen activiteiten uit te mogen voeren in het kader van de Wnb.

Wettelijke consequenties in het kader van de Wnb:

- Geen;

Grondgebonden zoogdieren

Door uitvoering van de voorgenomen activiteiten wordt mogelijk een beschermd grondgebonden zoogdier gedood en wordt mogelijk een vaste rust- en/of voortplantingsplaats beschadigd en vernield. Voor de grondgebonden zoogdieren, die mogelijk gedood worden of waarvan de vaste rust- of voortplantingsplaats vernield of beschadigd wordt, geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen 'doden' en het beschadigen en vernielen van de 'vaste rust- en voortplantingsplaats'.

Als gevolg van de voorgenomen activiteiten wordt geen grote bosmuis, egel of kleine marterachtige gedood en wordt geen vaste rust- en/of voortplantingsplaats van voorgenoemde soorten beschadigd of vernield.

Wettelijke consequenties in het kader van de Wnb:

- Geen;

Amfibieën

Door uitvoering van de voorgenomen activiteiten worden mogelijk amfibieën gedood en worden mogelijk vaste rust- en mogelijk zelfs een voortplantingsplaats beschadigd en vernield. Met uitzondering van de kamsalamander, geldt voor de amfibieën die mogelijk gedood worden of waarvan een rust- en/of voortplantingsplaats beschadigd wordt, een vrijstelling van de verbodsbepalingen (doden en het beschadigen/vernielen) van vaste rust- en/of voortplantingsplaatsen. Deze vrijstelling geldt omdat er sprake is van een ruimtelijke ontwikkeling.

De kamsalamander is beschermd. Deze soort met niet gedood worden en de vaste rust- en voortplantingsplaats mag niet verstoord, beschadigd of vernield worden zonder ontheffing, tenzij gewerkt wordt conform een Gedragscode. Bij het vergraven van bosgrond in een zone van 200 meter rondom de poel dient rekening gehouden te worden met deze soort, tenzij uit nader onderzoek blijkt dat de poel niet benut wordt als voortplantingsbiotoop voor deze soort.

Wettelijke consequenties in het kader van de Wnb:

- Werken volgens gedragscode bij vergraven van bosgrond rondom poel;

Dagvlinder

Uitvoering van de voorgenomen activiteiten leidt niet tot wettelijke consequenties. Er hoeft geen nader onderzoek uitgevoerd te worden en er hoeft geen ontheffing van de verbodsbepalingen aangevraagd te worden om de voorgenomen activiteiten uit te mogen voeren in het kader van de Wnb.

Wettelijke consequenties in het kader van de Wnb:

- Geen;

Overige soorten

Het onderzoeksgebied behoort niet tot functioneel leefgebied van andere beschermde flora- of faunasoorten. Vanwege de lokale invloedsfeer heeft de voorgenomen activiteit geen negatief effect op andere beschermde soorten. Nader onderzoek of het aanvragen van een ontheffing is niet noodzakelijk.

In onderstaande tabel worden de wettelijke consequenties samengevat weergegeven.

Soortgroep	Functie	Beschermde soorten planlocatie	Verbodsbepalingen (Wet natuurbescherming)	Aandachtspunt
Grondgebonden zoogdieren	Foerageergebied	Diverse soorten	Niet van toepassing; vrijstelling i.v.m. ruimtelijke ontwikkeling òf functie wordt niet aangetast	Geen
Grondgebonden zoogdieren	Vaste rust - en/of voortplantingsplaats	Diverse soorten	vrijstelling i.v.m. ruimtelijke ontwikkeling	Geen
Grondgebonden zoogdieren	Doden van dieren	Diverse soorten	vrijstelling i.v.m. ruimtelijke ontwikkeling	Geen
Vogels	Foerageergebied	Diverse soorten	Niet van toepassing; functie is niet beschermd (de gunstige staat van instandhouding van geen enkele vogelsoort wordt aangetast)	Geen
Vogels	Bezette nesten (niet jaarrond beschermd)	Diverse soorten	Art. 3.1 lid 2	Geen bezette nesten negatief beïnvloeden
Vogels	Jaarrond beschermde nest- en rustplaats	buizerd	Art. 3.1 lid 2	Werken volgens ecologisch werkprotocol om te voorkomen dat het buizerdnest verstoord wordt
Vogels	Doden van dieren	Diverse soorten	Art. 3.1 lid 1	Geen bezette nesten negatief beïnvloeden
Vleermuizen	Verblijfplaats	Mogelijk diverse soorten	Niet van toepassing; mogelijk aanwezige verblijfplaatsen in bomen worden niet negatief beïnvloed	Geen
Vleermuizen	Foerageergebied	Diverse soorten	Niet van toepassing; functie wordt niet aangetast	Geen
Vleermuizen	Vliegroute	Niet aanwezig	Niet van toepassing	Geen
Vleermuizen	Doden van dieren	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Geen
Amfibieën	Foerageergebied	Diverse soorten	Niet van toepassing; functie wordt niet aangetast	Geen
Amfibieën	Vaste rust - en/of voortplantingsplaats	Diverse soorten, m.u.v. kamsalamander	vrijstelling i.v.m. ruimtelijke ontwikkeling.	Geen
Amfibieën	Verblijfplaats en voortplantingsplaats	kamsalamander	Art. 3.5 lid 4	Ontheffing aanvragen of werken volgens Gedragscode
Amfibieën	Doden en verwonden van dieren	Diverse soorten, m.u.v. kamsalamander	Niet van toepassing; vrijstelling i.v.m. ruimtelijke ontwikkeling	Geen
Amfibieën	Doden en verwonden van dieren	kamsalamander	Art. 3.5 lid 1	Ontheffing aanvragen of werken volgens Gedragscode
Dagvlinder	Vaste rust - en/of voortplantingsplaats	Niet aanwezig	Niet van toepassing	Geen
Dagvlinder	Waardplanten	Niet aanwezig	Niet van toepassing	Geen
Dagvlinder	Doden en verwonden van dieren, eieren of poppen	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Geen
Overige soorten	Dieren en overige functies	Niet aanwezig	Niet van toepassing	Geen

Samenvatting van de wettelijke consequenties.

Soortgroep	Rust- en verblijfplaats	Voortplan-tingsplaats	Vliegroute (vleermuizen)	Essentieel foerageer-gebied	Wettelijke consequenties	Nader onderzoek vereist	Ontheffing vereist
Grondgebonden zoogdieren	Ja	Ja	n.v.t.	nee	nee	nee	nee
Vogels	nee	Ja	n.v.t.	nee	ja	nee	Nee, werken buiten kwetsbare periode
Vleermuizen	mogelijk	mogelijk	nee	nee	nee	nee	nee
Amfibieën	ja	mogelijk	n.v.t.	ja	ja	nee	Nee, tenzij
dagvlinders	nee	nee	n.v.t.	nee	nee	nee	Nee

Vereenvoudigde samenvatting van de wettelijke consequenties per diergroep.

4.6 Historische gegevens en overige bronnen

Er zijn geen historische gegevens van het plangebied bekend.

4.7 Volledigheid van het onderzoek

Het onderzoek is volledig uitgevoerd met geschikte weersomstandigheden.

HOOFDSTUK 5 CONCLUSIES

De voorgenomen activiteiten worden gezien als 'ruimtelijke ontwikkeling'. Voor een aantal algemeen voorkomende en talrijke faunasoorten geldt in Overijssel een vrijstelling van de verbodsbepalingen 'doden, verwonden en het opzettelijk beschadigen en vernielen van rust- en voortplantingsplaats', als gevolg van werkzaamheden die in het kader van een ruimtelijke ontwikkeling worden uitgevoerd[4]. Voor beschermde soorten die niet op deze vrijstellingslijst staan, is een ontheffing vereist om ze te mogen verwonden en doden of om opzettelijk rust- en voortplantingsplaats te mogen beschadigen en te vernielen. In het kader van de zorgplicht moet rekening worden gehouden met alle in het plangebied aanwezige planten en dieren en moet er gekozen worden voor een werkmethode en/of planning in de tijd, waardoor planten en dieren zo min mogelijk schade ondervinden als gevolg van de voorgenomen activiteiten.

De inrichting en het gevoerde beheer maken het plangebied tot een ongeschikte groeiplaats voor beschermde plantsoorten, maar tot een geschikt functioneel leefgebied voor verschillende algemene- en weinig kritische beschermde diersoorten en mogelijk voor een aantal zeldzamere soorten. Het plangebied behoort vermoedelijk tot functioneel leefgebied van verschillende vogel-, vleermuis-, grondgebonden zoogdier- en amfibieënsoorten. Voorgenoemde soorten benutten het plangebied hoofdzakelijk als foerageergebied, maar vermoedelijk nestelen er ieder jaar vogels in het plangebied, bezetten verschillende beschermde grondgebonden zoogdiersoorten er een rust- en/of voortplantingsplaats, bezetten verschillende amfibieënsoorten er een vaste rust- en voortplantingsplaats en bezetten verschillende vleermuissoorten er een verblijfplaats.

Met uitzondering van de buizerd, is van de in het plangebied nestelende vogelsoorten, uitsluitend het bezette nest beschermd, niet het oude nest of de nestplaats. Voor het vernielen van een bezet nest (eieren) of het doden van een vogel kan geen ontheffing van de verbodsbepalingen verkregen worden omdat de voorgenomen activiteit niet als een in de wet genoemd belang wordt beschouwd. Uitvoering van de voorgenomen activiteiten hoeft geen negatief effect te hebben op het buizerdnest. Om te voorkomen dat het nest verstoord wordt, dient gewerkt te worden volgens een ecologisch werkprotocol.

Mogelijk aanwezige verblijfplaatsen van vleermuizen (in bomen) en de functie van het plangebied als foerageergebied, worden niet negatief beïnvloed door uitvoering van de voorgenomen plannen.

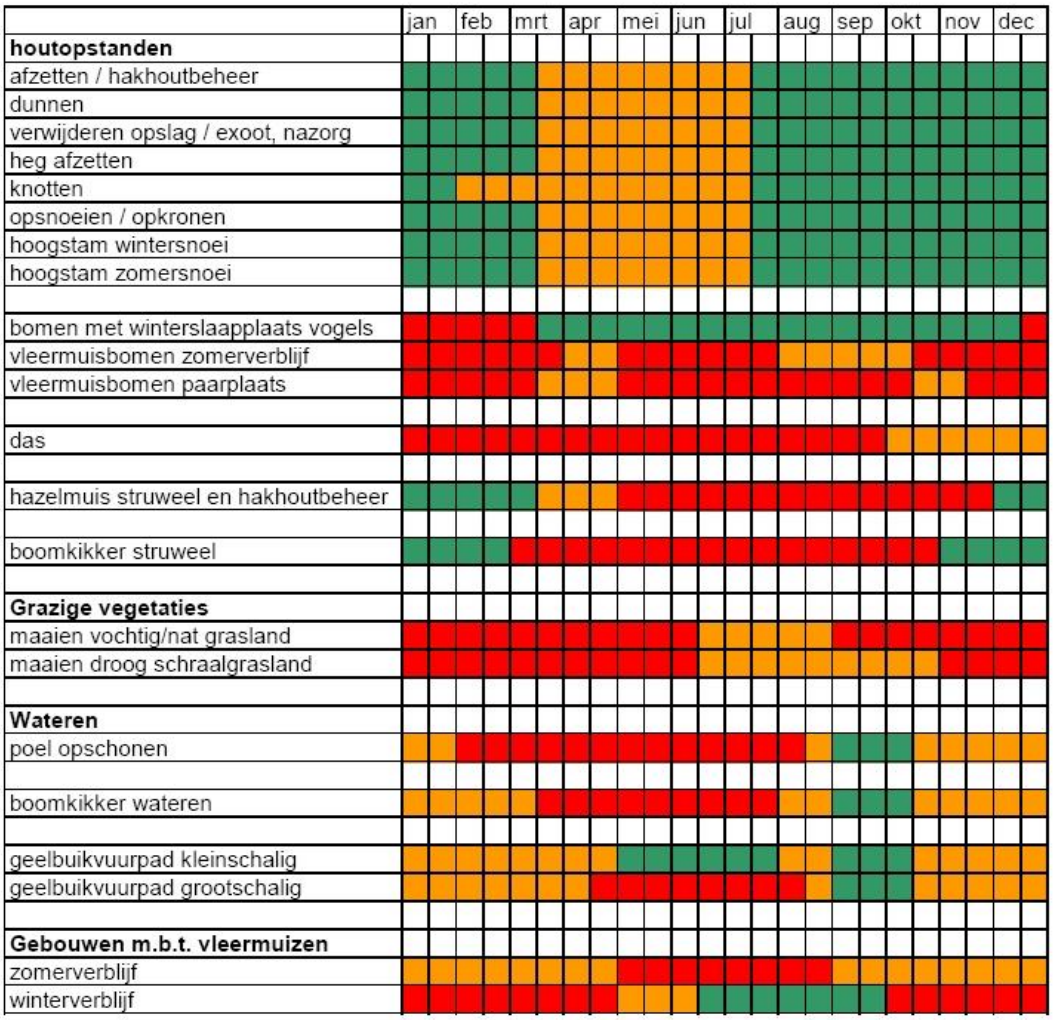
Voor een de beschermde grondgebonden zoogdiersoorten, die mogelijk gedood worden en waarvan de vaste rust- en/of voortplantingsplaats beschadigd en/of vernield wordt, geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen 'doden' en het 'beschadigen en vernielen van rust- en voortplantingsplaats'. Deze vrijstelling is van toepassing omdat er sprake is van een ruimtelijke ontwikkeling. Ongeacht de vrijstelling van de verbodsbepalingen, dient er te allen tijde zorgvuldig gewerkt te worden.

Mogelijk behoort de zuidoosthoek van het plangebied tot functioneel leefgebied van de kamsalamander. Het plangebied behoort alleen tot functioneel leefgebied van de kamsalamander, indien de poel benut wordt als voortplantingslocatie door deze soort. De kwaliteit van het functionele leefgebied wordt niet aangetast door uitvoering van de voorgenomen activiteiten, maar mogelijk wordt een kamsalamander gedood door het vergraven van bosgrond en wordt een vaste rustplaats verstoord, beschadigd en vernield. Om deze soort te mogen doden of om vaste rustplaatsen te mogen beschadigen/vernielen, dient een ontheffing verkregen te zijn of dient gewerkt te worden volgens een toepasbare en door de Minister goedgekeurde Gedragscode. Voor de overige amfibieënsoorten geldt

[4] De lijst met soorten waarvoor een vrijstelling geldt in het kader van een ruimtelijke ontwikkeling, wordt vermoedelijk medio november 2019 aangepast. Egel en kleine marterachtigen vallen dan vermoedelijk niet meer onder de vrijstelling.

Bijlagen
Bijlage 1. De natuurkalender (indicatie voor het uitvoeren van werkzaamheden het kader van de zorgplicht)
Bijlage 2. Toelichting Wet natuurbescherming
Bijlage 3. Fotobijlage
Bijlage 4. Geraadpleegde bronnen:

Bijlage 1 Natuurkalender



Optimale periode voor werkzaamheden.

Acceptabele periode voor werkzaamheden.
De werkzaamheden verrichten onder voorwaarden zoals beschreven in protocol.

Geen werkzaamheden in deze periode.
Wanneer er wel gewerkt moet worden is een ontheffing verplicht.

Bijlage 2
Toelichting Wet Natuurbescherming

Drie beschermingsregimes
De Wet natuurbescherming kent een apart beschermingsregime voor soorten van de Vogelrichtlijn, een apart beschermingsregime voor soorten van de Habitatrichtlijn (het Verdrag van Bern en het Verdrag van Bonn) en een apart beschermingsregime voor andere soorten, die vanuit nationaal oogpunt beschermd worden. Elk van deze beschermingsregimes kent zijn eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffing van de verboden. Alle vogels (ruim 700 soorten), zijn beschermd. Daarnaast worden ongeveer 230 overige Europese en nationale soorten beschermd.

Om af te mogen wijken van de verbodsbepalingen via een ontheffing of vrijstelling moet aan drie criteria zijn voldaan:

- Ten eerste mag alleen van de verbodsbepaling afgeweken worden als er geen andere bevredigende oplossing voor de handeling mogelijk is.
- Ten tweede moet tegenover de afwijking van het verbod een in de wet genoemd belang staan. De wet geeft voor de verschillende beschermingsregimes aan wat die belangen zijn zoals volksgezondheid of openbare veiligheid.
- Tenslotte mag de ingreep geen afbreuk doen aan de staat van instandhouding van de soort.

Als aan deze drie vereisten voldaan is, kan een ontheffing worden verleend. Voor een aantal handelingen zijn bovendien vrijstellingen mogelijk, bijvoorbeeld in de vorm van een provinciale verordening of een gedragscode.

Soortenbescherming en het 'nee, tenzij principe'
De verbodsbepalingen voor vogels en Habitatrichtlijnsoorten in de Wet natuurbescherming sluiten vrijwel één op één aan bij de bepalingen uit de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. De verbodsbepalingen zijn gericht op de bescherming van individuen van soorten.

Ook voor de andere soorten, die niet op grond van de Vogel- of Habitatrichtlijn maar vanuit nationaal oogpunt beschermd worden, geldt dat de verbodsbepalingen zien op het individu, maar of ontheffing verleend kan worden, wordt afgewogen tegen het effect van de ingreep op het populatieniveau van de soort.

Zorgplicht voor dieren en planten
Of dier- en plantensoorten nu wettelijk beschermd zijn of niet, iedereen moet voldoende rekening houden met in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. De wet erkent daarmee de intrinsieke waarde van in het wild levende soorten. De Memorie van Toelichting zegt het zo: "De zorgplicht houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht moet nemen voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving. Overtreding van de zorgplicht is niet strafbaar gesteld; de zorgplicht kan wel door toepassing van bestuursdwang worden gehandhaafd".

Vrijstelling regelgeving
Onder de Wet natuurbescherming is niet altijd een ontheffing nodig bij handelingen met gevolgen voor beschermde plant- en diersoorten. In (veel) gevallen kunt u gebruik maken van een vrijstelling. Een vrijstelling is een uitzondering op een wettelijk verbod, die wordt vastgesteld voor een van te voren bepaalde categorie van gevallen. Er zijn verschillende vrijstellingen van de verboden voor beschermde soorten mogelijk. Een bekende en reeds in de praktijk toegepaste vorm van vrijstelling is die van de gedragscode. In de Wet natuurbescherming zijn voor beschermde soorten ook andere vormen van vrijstelling geïntroduceerd, zoals door middel van een Programmatische Aanpak of via een provinciale verordening. Overigens is ook een vrijstelling in de vorm van een ministeriële regeling mogelijk.

Provinciale staten kunnen vrijstelling van de verbodsbepalingen verlenen. Dit moet worden geregeld in een provinciale verordening.

Gedragscodes die zijn opgesteld onder de Flora- en faunawet kunnen worden uitgebreid ten aanzien van soorten die op grond van de Wet natuurbescherming beschermd worden maar dat op grond van de Flora- en faunawet nog niet waren. Goedkeuring van een gedragscode op grond van de Flora- en faunawet blijft ook onder de Wet natuurbescherming geldig, voor de duur van de goedkeuring. Daarna dient de gedragscode voor goedkeuring getoetst te worden aan de Wet natuurbescherming.

Welke soorten zijn beschermd?
De Wet natuurbescherming kent drie categorieën beschermde soorten:

1. Ten eerste worden alle van nature in Nederland in het wild levende vogels beschermd volgens het beschermingsregime van de Vogelrichtlijn.
2. Ten tweede worden soorten beschermd op grond van de Habitatrichtlijn, het Verdrag van Bern en het Verdrag van Bonn.
3. Tenslotte is er een beschermingsregime voor 'andere soorten' waaronder soorten vallen die vanuit nationaal oogpunt bescherming behoeven.

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn § 3.1 Wn	Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn § 3.2 Wn	Beschermingsregime andere soorten § 3.3 Wn
Art 3.1 lid 1 Het is verboden in het wild levende vogels opzettelijk te doden of te vangen.	Art 3.5 lid 1 Het is verboden soorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen	Art 3.10 lid 1a Het is verboden soorten opzettelijk te doden of te vangen
Art 3.1 lid 2 Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen	Art 3.5 lid 4 Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen	Art 3.10 lid 1b Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen
Art 3.1 lid 3 Het is verboden eieren te rapen en deze onder zich te hebben	Art 3.5 lid 3 Het is verboden eieren van dieren in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen	Niet van toepassing
Art 3.1 lid 4 en lid 5 Het is verboden vogels opzettelijk te storen, tenzij de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort	Art 3.5 lid 2 Het is verboden dieren opzettelijk te verstoren	Niet van toepassing
Niet van toepassing	Art 3.5 lid 5 Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen	Art 3.10 lid 1c Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen

Verbodsbepalingen Wet natuurbescherming

Vrijgestelde soorten

In afwijking van de verboden in artikel 3.10, eerste lid, van de Wet is het toegestaan de onderstaande soorten opzettelijk te doden, en te vangen en de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van deze soorten opzettelijk te beschadigen of te vernielen wanneer er geen andere bevredigende oplossing bestaat. De vrijstelling is van kracht wanneer de handeling verband houdt met de volgende activiteiten:

- de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden, daaronder begrepen het daarop volgende gebruik van het ingerichte of ontwikkelde gebied;
- het bestendig beheer of onderhoud aan vaarwegen, watergangen, waterkeringen, waterstaatswerken, oevers, vliegvelden, wegen, spoorwegen of bermen, of in het kader van natuurbeheer.

Nederlandse Naam	Wetenschappelijke Naam	Drenthe	Flevoland	Friesland	Gelderland	Groningen	Limburg	Noord-Brabant	Noord-Holland	Overijssel	Utrecht	Zeeland	Zuid-Holland	Ministerie EZ (AMvB RN art 3.31)
Zoogdieren														
Aardmuis	*Microtus agrestis*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bosmuis*	*Apodemus sylvaticus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bunzing #	*Mustela putorius*	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x
Dwergmuis	*Micromys minutus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dwergspitsmuis	*Sorex minutus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Egel #	*Erinaceus europaeus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Eekhoorn	***Sciurus vulgaris***						x1							
Gewone bosspitsmuis	*Sorex araneus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Haas	*Lepus europeus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hermelijn #	*Mustela erminea*	x	x	x		x	x			x	x		x	x
Huisspitsmuis*	*Crocidura russula*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Konijn	*Oryctolagus cuniculus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Molmuis	*Arvicola scherman*						x							
Ondergrondse woelmuis	*Pitymys subterraneus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Ree	*Capreolus capreolus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rosse woelmuis	*Clethrionomys glareolus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Steenmarter	***Martes foina***			x			x2							
Tweekleurige bosspitsmuis	*Sorex coronatus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Veldmuis*	*Microtus arvalis*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vos	*Vulpes vulpes*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wezel #	*Mustela nivalis*	x	x	x		x	x			x	x		x	x
Wild zwijn	***Sus scrofa***							x						
Woelrat	*Arvicola terrestris*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Amfibieën en reptielen														
Bruine kikker	*Rana temporaria*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gewone pad	*Bufo bufo*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hazelworm	***Anguis fragilis***						x3							
Kleine watersalamander	*Triturus vulgaris*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Levendbarende hagedis	***Zootoca vivipara***						x4							
Meerkikker	*Pelophylax ridibundus (Rana ridibunda)*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Middelste groene kikker / Bastaardkikker	*Pelophylax klepton esculentus (Rana esculenta)*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* voor deze soorten daarnaast algemene vrijstelling in/op gebouwen en bijbehorende erven Wnb 3.10 3e lid

x1 = vrijstelling geldt in de periode maart- april en juli tot en met november

x2 = vrijstelling geldt in de periode 15 augustus tot en met februari

x3 = vrijstelling geldt in de periode juli, augustus en september

x4 = vrijstelling geldt in de periode 15 augustus tot en met 15 oktober

Opmerking bij Friesland: in de stukken wordt ook vrijstelling gegeven voor de mol, maar deze is niet beschermd onder de Wnb.

wettelijke belangen:													
3.10.2.a / Rnb 3.31.d	ikv RO en gebruik van gebieden	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.10.2.d	voorkomen onnodig lijden		x							x			
3.10.2.e / Rnb 3.31.b	ikv beheer of onderhoud landbouw of bosbouw	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.10.2.f / Rnb 3.31.a	ikv beheer of onderhoud overig	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.10.2.g	ikv beheer of onderhoud landsch kwali-teiten bepaald gebied	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
3.10.2.i / Rnb 3.31.c	bestendig gebruik					x							x
(geldt alleen voor amfibieën)	ikv bescherming wilde flora, fauna & habitats								x				

Lijst met soorten waarvoor een vrijstelling van de verbodsbepalingen geldt als gevolg van handelingen die in het kader van een ruimtelijke ontwikkeling worden uitgevoerd. Op basis van door PS vastgestelde verordeningen d.d. 4 maart 2019.

Deze soorten zijn per 1-12-2019 van de vrijstellingslijst gehaald.

Bijlage 3. Fotobijlage. Impressie van het plangebied en de directe omgeving.







Bijlage 4. Geraadpleegde bronnen:

Internet:

https://www.verspreidingsatlas.nl

https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/

https://www.regelink.net/kenniscentrum/beschermde-soorten-wet-natuurbescherming/

http://www.netwerkgroenebureaus.nl/werken-aan-kwaliteit/vleermuisprotocol (vleermuisprotocol)

https://calculator.aerius.nl

http://www.ruimtelijkeplannen.nl

https://pdokviewer.pdok.nl/

https://www.bij12.nl/assets/BIJ12-2017-002-Kennisdocument-Buizerd-1.0.pdf

Bijlage 10 Ecologisch werkprotocol buizerd

Postadres
Aladnaweg 18
7122 RR Aalten

Telefoon
0614-435700
0543-451142

Info
Info@natuurbankoverijssel.nl

Bank
NL48 RABO 0121 5795 73

Gemeente Enschede
t.a.v. dhr. T. Polman
postbus 20
7500 AA Enschede

Datum: 2-9-2020
Ons kenmerk: 2412A

Ecologisch werkprotocol buizerd Leuriks Oost

1. Aanleiding

De gemeente Enschede heeft concrete plannen voor woningbouw in plangebied Leuriks Oost. Om de wettelijke consequenties van de voorgenomen activiteiten in het kader van de Wet natuurbescherming in beeld te brengen, heeft Natuurbank Overijssel het plangebied op 4 februari 2020 en 10 april 2020 onderzocht op het voorkomen van beschermde planten, dieren en beschermde waarden zoals vaste rust- en voortplantingsplaatsen van beschermde dieren. Tevens is de voorgenomen ontwikkeling getoetst aan de functie die het plangebied heeft als foerageergebied voor beschermde diersoorten.

2. Beschermde functie op en nabij het plangebied

Het plangebied behoort tot functioneel leefgebied van verschillende beschermde diersoorten. Er groeien geen beschermde planten in het plangebied. Voor de meeste beschermde dieren, die in het plangebied een vaste rust- of voortplantingsplaats bezetten geldt een vrijstelling van de verbodsbepalingen ‘doden’ en het ‘beschadigen/vernielen van de vaste rust- en/of voortplantingsplaats’. Deze vrijstelling geldt in verband met de aard van de voorgenomen activiteiten (ruimtelijke ontwikkeling). Tijdens het veldonderzoek is een bezet nest van de buizerd (Buteo buteo) vastgesteld in een loofbos aan de oostzijde van het plangebied (zie kaart onder).



Ligging van het buizerdnest (rode cirkel).

De buizerd valt in de provincie Overijssel in categorie 4 *‘ Vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen’ (bron: Provincie Overijssel).*

De functionele leefomgeving van een buizerd heeft geen vaste grootte (maar kan tot enkele kilometers rondom het nest groot zijn), maar moet het volgende bevatten om functioneel te zijn:

- Afwisselende landschappen, met bomen, bosschages en open stukken;
- Grote, dikke bomen die stevig genoeg zijn om het nest te kunnen dragen;
- Open gebieden waar gejaagd kan worden en genoeg voedsel te vinden is binnen een straal van enkele kilometers van het nest;
- Rustige, bomenrijke omgeving.

3. Effectbeoordeling

Het voornemen is de agrarische gronden in het plangebied in te richten als woonwijk. De bestaande houtige opstanden blijven behouden, maar worden open gesteld voor wandelaars. Daartoe worden wandelpaden aangelegd. Op onderstaande afbeelding wordt de wenselijke ontwikkeling van het plangebied weergegeven. Met de gele ster wordt de locatie van het buizerdnest weergegeven.



Verbeelding van het wenselijke eindbeeld. Tevens is de locatie van het buizerdhorst weergegeven.

Effectbeoordeling functionaliteit van de nestplaats tijdens de aanlegfase

Er vinden geen werkzaamheden plaats in de directe omgeving van de nestplaats waardoor de nestplaats beschadigd of vernield wordt. Er vinden wel werkzaamheden plaats in de omgeving van het plangebied die mogelijk kunnen leiden tot verstoring van de nestplaats. Deze verstoring kan optreden tijdens de kwetsbare periode. Dat is de periode vanaf nestbouw tot het uitvliegen van de jongen, grofweg februari – juli. De periode nadat de jongen zijn uitgevlogen, wordt in dit geval niet als kwetsbare periode beschouwd omdat de buizerds (ouders met jongen) voldoende alternatieve plekken hebben in de directe omgeving waar de jongen op kunnen groeien, zoals de bosrijke zone ten zuiden van het plangebied.

De voorgenomen activiteiten in de aanlegfase hebben geen significant negatief effect op de kwaliteit van het foerageergebied van de buizerd. Daarvoor is de ingreep te beperkt qua oppervlakte. Ook heeft het plangebied geen specifieke betekenis als foerageergebied.

In onderstaande alinea worden voorwaarden gegeven die voorkomen dat de nestplaats verstoord wordt

- Voor het deel van het plangebied, ten noorden van het nestbos, gelden geen beperkingen. Het bos vormt in voldoende mate een buffer waardoor de buizerds niet verstoord zullen worden (geluid, aanwezigheid mensen en visuele verstoring);
- In een zone van 75 met rond het nest mogen geen werkzaamheden plaats vinden in de kwetsbare periode (1 februari-31 juli). Deze zone wordt indicatief op de onderstaande kaart weergegeven;
- In de zone in het zuidelijke deel van het plangebied, op meer dan 75 meter afstand van de nestplaats, gelden geen beperkingen. Deze zone wordt indicatief op de onderstaande kaart weergegeven;
- Een fysieke barrière voorkomt dat het gebied binnen 75 meter van de nestboom onbedoeld wordt betreden of benut wordt voor de (tijdelijke) opslag of stalling van bouwmateriaal, zand of andere spullen.



Weergaven van delen van het plangebied waarvoor beperkingen gelden tijdens de ontwikkelfase ter voorkoming van het verstoren van het buizerdnest.

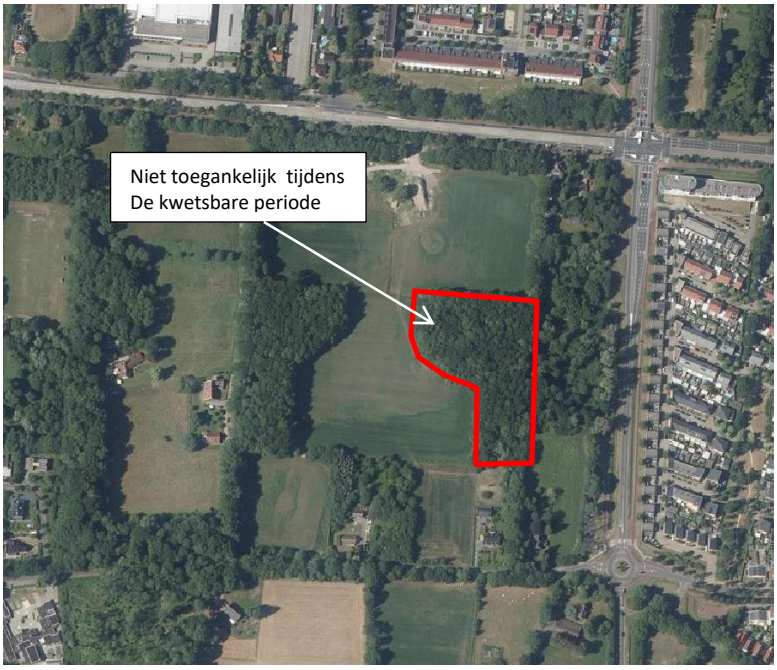
Effectbeoordeling functionaliteit van de nestplaats tijdens de gebruiksfase
De aanwezigheid van woningen, verkeer en bewoners op >75 meter afstand van de nestboom zal niet leiden tot verstoring van de nestplaats omdat vogels wennen aan de situatie. Dat geldt niet voor wandelaars in het nestbos. De periode februari-juli wordt als kwetsbare periode beschouwd, waarin wandelaars in het bos, gedurende de kwetsbare periode, een verstorend effect zijn op de nestplaats. Buiten de voorgenoemde periode geldt dat niet.

De voorgenomen activiteiten in de aanlegfase hebben geen significant negatief effect op de kwaliteit van het foerageergebied van de buizerd. Daarvoor is de ingreep te beperkt qua oppervlakte. Ook heeft het plangebied geen specifieke betekenis als foerageergebied.

De voorgenomen activiteiten in de gebruiksfase hebben geen significant negatief effect op de kwaliteit van het foerageergebied van de buizerd. Daarvoor is de ingreep te beperkt qua oppervlakte. Ook heeft het plangebied geen specifieke betekenis als foerageergebied.

In onderstaande alinea worden voorwaarden gegeven die voorkomen dat de nestplaats verstoord wordt

- Het broedbos mag niet benut worden als wandelaard, fietsers of spelende kinderen tijdens de kwetsbare periode (1 februari-31 juli)[1]. Om recreatief medegebruik te weren tijdens de kwetsbare periode, is alleen het plaatsen van een bordje met daarop een tekst, niet voldoende.
- Er gelden geen beperkingen voor recreatief medegebruik buiten de kwetsbare periode;
- Geadviseerd wordt om het zuidelijke deel te ontwikkelen buiten de kwetsbare periode. Het ontwikkelen binnen de kwetsbare periode is niet strijdig net de Wet natuurbescherming;



Weergaven van delen van het plangebied waarvoor beperkingen gelden tijdens de gebruiksfase ter voorkoming van het verstoren van het buizerdnest.

Geldigheid van het protocol

De hierboven beschreven voorwaarden gelden zolang de huidige nestplaats bezet is, of de buizerds een andere nestplaats in het zelfde bos bezetten. Indien het paar besluit te gaan nestelen in een ander deel van het plangebied, tijdens de gebruiksfase, vormt de aanwezigheid van mensen blijkbaar geen probleem en hoeven er geen beperkingen gesteld te worden. Geadviseerd wordt om het plangebied in februari – maart te onderzoeken of de nestplaats nog bezet is.

Communicatie

Bij de ontwikkeling van nieuwe woonwijk zijn meerder personen en organisaties betrokken. Het is belangrijk dat alle betrokkenen op de hoogte zijn van de beperkingen in een deel van het plangebied, gedurende de kwetsbare periode.

[1] Geadviseerd wordt het broedbos niet toegankelijk te maken voor recreatief medegebruik, zolang de buizerd er een nestplaats bezet. Het kan zijn dat het paar zelf besluit elders te gaan nestelen, buiten de invloedsfeer van het plangebied.

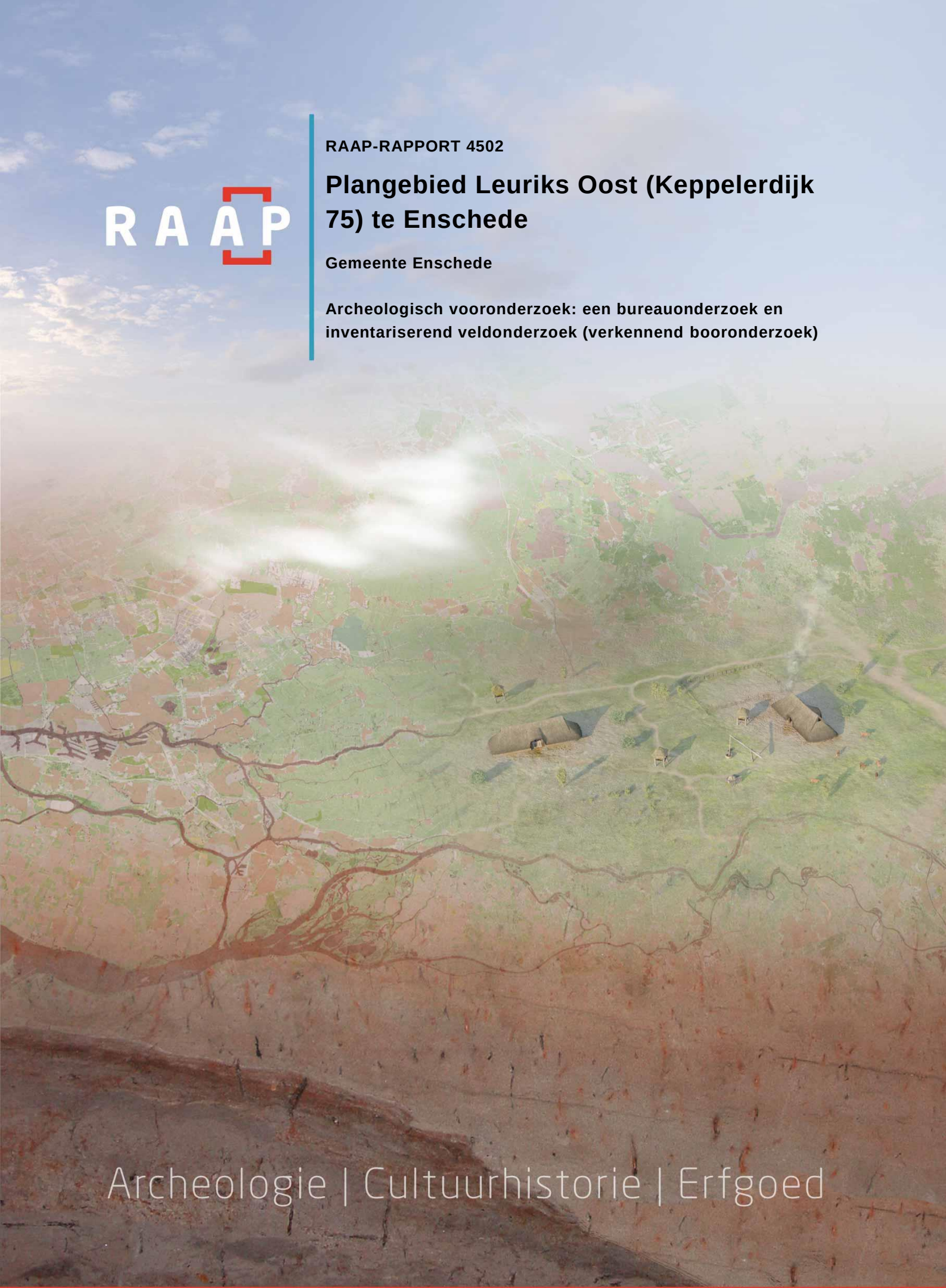
Bijlage 11 Archeologisch onderzoek

RAAP-RAPPORT 4502

Plangebied Leuriks Oost (Keppelerdijk 75) te Enschede

Gemeente Enschede

Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek)



Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

Colofon

Titel: Plangebied Leuriks Oost (Keppelerdijk 75) te Enschede, gemeente Enschede; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek)

Versie: 04-06-2020

Auteur: E.M. Witmer MA & T.E. Porreij-Lyklema MA

Projectcode: ENLE4

Bestandsnaam: RAAPrap_4502_ENLE4_20200604

Autorisatie: J. Vosselman MA

ISSN: 0925-6229

RAAP
Leeuwenveldseweg 5b
1382 LV Weesp
Postbus 5069
1380 GB Weesp

Telefoon: 0294-491 500
E-mail: raap@raap.nl
Website: www.raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2020
RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Enschede heeft RAAP in de periode februari t/m mei 2020 een archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek uitgevoerd voor het plangebied Leuriks Oost (Keppelerdijk 75) te Enschede. De gemeente is voornemens hier woningbouw te realiseren. Op een terreindeel van circa 14 hectare heeft RAAP in 2007 en 2008 reeds een archeologisch onderzoek uitgevoerd; onderhavig onderzoek is gericht op de resterende 3,8 hectare van het te ontwikkelen terrein.

Het plangebied ligt op een hoge grondmorenerug waarin zich aan de noordzijde van onderhavig plangebied een droogdal heeft gevormd. Het keileempakket en het droogdal zijn bedekt en opgevuld met dekzand. Vanaf het holoceen werd het droogdal watervoerend. Uit aardkundig kaartmateriaal en recente luchtfoto's blijkt dat er gedurende de afgelopen decennia veel grondverzet in het plangebied heeft plaatsgevonden, waaronder ophoging van het terrein.

In de omgeving van het plangebied zijn vindplaatsen uit het laat-paleolithicum t/m het laat-mesolithicum bekend. Uit het booronderzoek dat in 2007/2008 rond onderhavig plangebied is uitgevoerd, bleek dat de ondergrond in het reeds onderzochte terreindeel grotendeels is verstoord.

Op historisch kaartmateriaal uit de 19e en 20e eeuw is binnen het plangebied geen bebouwing gekarteerd. Begin 19e eeuw was het perceel rond het huidige adres Keppelerdijk 75 nog onbebouwd en in gebruik als hooiland; het omringde terrein was destijds heidegrond. In de jaren 1960 werd het plangebied in gebruik genomen voor een boomkwekerij. De bebouwing aan Keppelerdijk 75 dateert uit de jaren 1990.

Op basis van het bureauonderzoek geldt een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de steentijd, een middelmatige verwachting voor de periode vanaf het neolithicum tot en met de middeleeuwen en een lage verwachting voor vindplaatsen vanaf de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Een eventueel archeologisch relevant niveau werd direct onder de bouwvoor verwacht, in de top van het dekzand, hoewel de kans op bodemverstoringen groot werd geacht.

Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodemopbouw bestaat uit een bouwvoor op een ophogings- of verstoord pakket met daaronder relatief dunne dekzandafzettingen (C-horizont) op keileem (tevens C-horizont). In het overgrote deel van de boringen reiken de bodemverstoringen tot in het archeologisch relevante niveau. Enkel in boring 7 en 19 is een vrijwel intacte podzol waargenomen. Het bodemprofiel in tussenliggende boring (22) is echter verstoord. Op basis van deze waarnemingen wordt in het plangebied geen intacte archeologische vindplaats verwacht.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek blijkt dat in het plangebied geen archeologische resten bedreigd worden. Daarom wordt in het kader van de voorgenomen bodemingrepen geen vervolgstap uit het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) noodzakelijk geacht. Bovendien kan de archeologische verwachting van het plangebied worden bijgesteld naar 'laag' voor vindplaatsen uit alle perioden.

Dit rapport geeft (selectie)adviezen. Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Enschede, deze al dan niet over te nemen in de vorm van een (selectie)besluit.

Inhoud

Samenvatting 3
Inhoud 4
1 Inleiding 5
1.1 Kader 5
1.2 Administratieve gegevens 7
1.3 Doel- en vraagstelling 7
2 Bureauonderzoek 9
2.1 Methode 9
2.2 Aardkundige situatie 9
2.3 Archeologische gegevens 14
2.4 Historische situatie 20
2.5 Huidige situatie 23
2.6 Toekomstige situatie 26
2.7 Gespecificeerde archeologische verwachting 27
3 Veldonderzoek 30
3.1 Methode 30
3.2 Resultaten 32
4 Conclusies en advies 35
4.1 Conclusie 35
4.2 Advies 35
4.3 Tot slot 35
Literatuur 36
Overzicht van figuren, tabellen, bijlagen en appendices 37

1 Inleiding

1.1 Kader

Aanleiding

In opdracht van de gemeente Enschede heeft RAAP in de periode februari t/m mei 2020 een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek) uitgevoerd voor het plangebied Leuriks Oost (Keppelerdijk 75) te Enschede (gemeente Enschede). De gemeente is voornemens hier woningbouw te realiseren. Op een terreindeel van circa 14 hectare heeft RAAP in 2007 en 2008 reeds een archeologisch onderzoek uitgevoerd (van den Berghe & Vosselman, 2007; Ringenier, 2008; zie figuur 1). Onderhavig onderzoek is gestart om de resterende 3 hectare te onderzoeken. Gedurende de loop van het onderzoek is daar nog 0,8 hectare aan toegevoegd. In deze rapportage wordt met 'plangebied' het deel bedoeld dat in onderhavig onderzoek is onderzocht: in totaal circa 3,8 hectare (rood gearceerd in figuur 1).

Het onderzoek vond plaats in het kader van een nieuw bestemmingsplan.

Juridisch en beleidskader

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

Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Enschede ligt het plangebied in categorie 'verstoorde gebieden met een middelhoge of hoge verwachting'. Het beleid voor deze categorie schrijft voor dat er bij bodemingrepen groter dan 500 m^2 en dieper dan 50 cm -mv een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd. De vigerende bestemmingsplannen voor onderhavig plangebied hebben alle geen dubbelbestemming voor archeologie. De blauw gearceerde zone in figuur 1 is in 2007 en 2008 onderzocht en vrijgegeven wat betreft archeologie. Het rood gearceerde deel in figuur 1 beslaat 3,8 hectare en moet op basis van het gemeentelijk beleid worden onderzocht.[1]

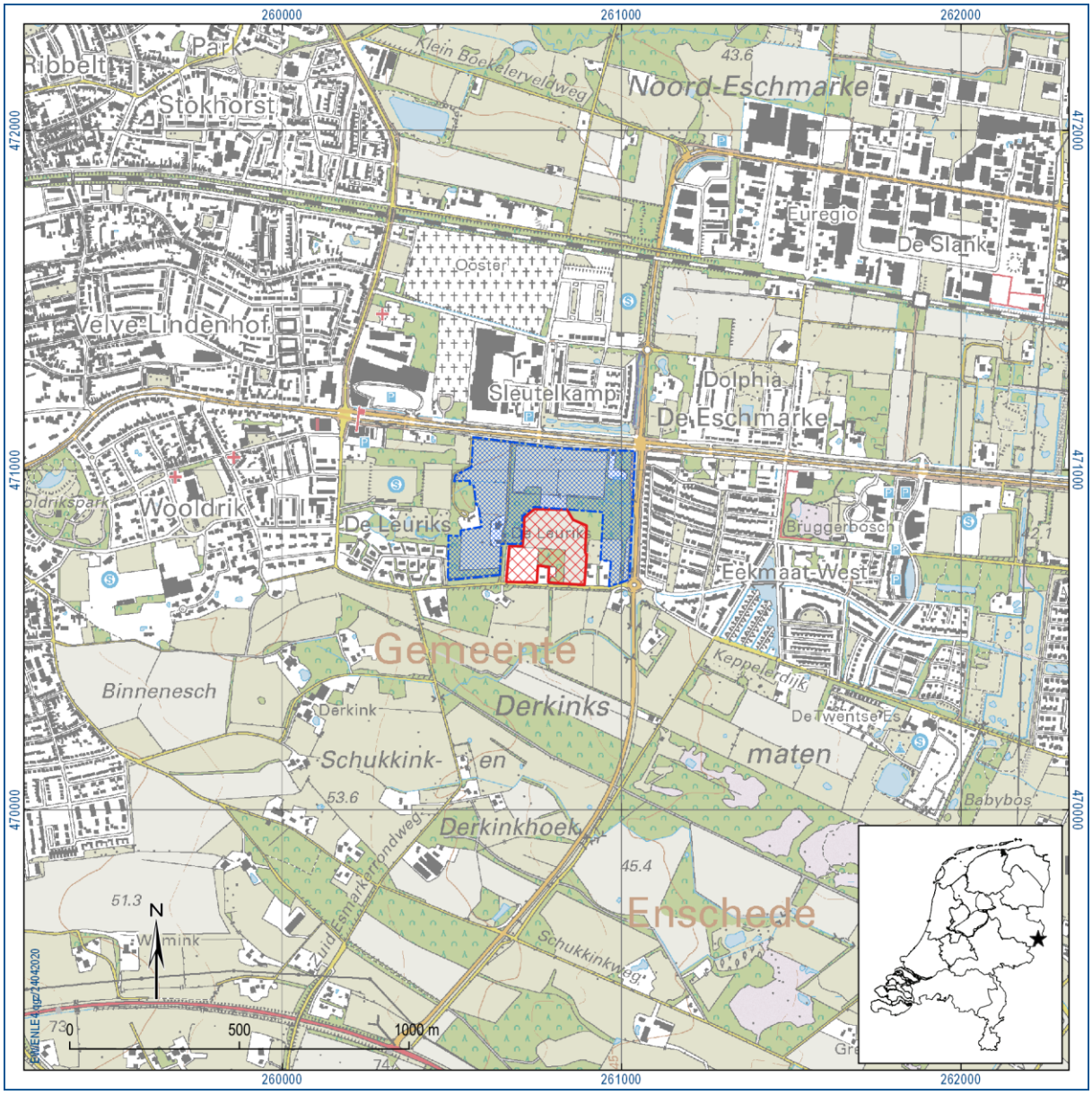
Kwaliteitsborging

De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat BRL4000, conform artikel 5.4 van de Erfgoedwet. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep. De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), is door de minister aangewezen als norm.

RAAP is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van Eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, 4004 Opgraven (landbodems) en 4006 Specialistisch onderzoek.

Zie bijlage 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden.

[1] Tussen de rood en blauw gearceerde zone in figuur 1 is een strook waar geen archeologisch onderzoek is uitgevoerd. Opdrachtgever is voornemens de ondergrond hier niet dieper dan 50 cm –mv te verstoren.



Figuur 1. Aanduiding plangebied. Rood gearceerd is het deel dat in onderhavig rapport wordt besproken; in de blauw gearceerde zone heeft in 2007 en 2008 reeds archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Inzet: ligging in Nederland (ster).

1.2 Administratieve gegevens

Type onderzoek	Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek)
Opdrachtgever	Gemeente Enschede
Bevoegde overheid	Gemeente Enschede
Plaats	Enschede
Gemeente	Enschede
Provincie	Overijssel
Centrumcoördinaten (X/Y)	260.791 / 470.774
Toponiem	Leuriks Oost
Kadastrale gegevens	Kad.gem. Lonneker, sectie F, nrs. 4080, 4837 (gedeeltelijk) en 6102 (gedeeltelijk)
Oppervlakte plangebied	Onderhavig onderzoek: 3,8 hectare. Circa 14 hectare is in 2007 en 2008 reeds onderzocht.
Afbakening onderzoeksgebied	Tijdens onderhavig onderzoek is het plangebied inclusief een zone van 500 m rondom het plangebied onderzocht.
Onderzoeksperiode	Februari t/m mei 2020
Uitvoerder	RAAP Oost
Projectleider	E.M. Witmer MA
Projectmedewerkers	T.E. Porreij-Lyklema MA
RAAP-projectcode	ENLE4
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer	4776152100
Beheer en plaats documentatie	RAAP regio Oost te Zutphen

Tabel 1. Administratieve gegevens.

1.3 Doel- en vraagstelling

De doelstelling van het archeologisch vooronderzoek is het vaststellen van de archeologische waarde van het terrein, dan wel de archeologische vindplaats. Daartoe wordt informatie verzameld over bekende en verwachte archeologische resten teneinde een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen. Hiertoe is een aantal onderzoeksvragen geformuleerd (zie onder). Deze onderzoeksvragen zullen in de lopende tekst worden beantwoord.

- Hoe ziet de geo(morfo)logische en/of bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?
- Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen in en rond het plangebied zijn reeds bekend?
- Wat was het historisch landgebruik van het plangebied en wat is het landgebruik nu en wat is de invloed daarvan op de (verwachte) archeologie en (bodem)gaafheid?
- Wat is de gespecificeerde verwachting ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied? En wat zijn hiervan de prospectiekenmerken?

- Komt de geo(morfo)logische en/of bodemkundige opbouw in het plangebied overeen met hetgeen op basis van het bureauonderzoek verwacht werd?
- Dient op basis van de resultaten van het veldonderzoek de gespecificeerde archeologische verwachting te worden bijgesteld?
- Waar en op welke diepte bevinden zich de archeologisch interessante lagen?
- Is de bodemopbouw in het plangebied zodanig (intact) dat archeologisch vervolgonderzoek zinvol is?
- Zijn er aanwijzingen voor (grotere) archeologische nederzettingen?
- Kan het archeologisch relevante niveau gewaardeerd worden? Zo ja, wat is de waardering en zo nee, welke informatie is nodig om tot een waardering te komen?

Algemeen

- Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele archeologische resten?
- Op welke wijze kan bij de planvorming met archeologische resten worden omgegaan?
- Met de inzet van welke zoekmethoden kunnen de verwachte archeologische resten systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)?

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Het bureauonderzoek dient ervoor om – op basis van verschillende bronnen – inzicht te krijgen in de genese van het landschap, de bodemopbouw en de sporen die het menselijk gebruik in de loop van de tijd heeft achtergelaten. Met behulp van deze gegevens wordt een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld.

Naast de conform de KNA verplichte bronnen is door de gebiedsexperts van RAAP een beredeneerde keuze gemaakt uit betrouwbare bronnen die voor de archeologische verwachting relevante informatie bevatten (zie bijlage 2 voor de motivering). Daarvoor is gebruik gemaakt van de landelijk en voor RAAP digitaal beschikbare archieven. Voor de beschrijving van de historische situatie is gebruik gemaakt van hiervoor relevante informatiedragers. Voor de actuele metadata van de verzamelde gegevens (gemeente, plaats, etc.) wordt verwezen naar het van toepassing zijnde data-archief.

2.2 Aardkundige situatie

Het plangebied ligt op een hoge grondmorenerug, waarvan de top direct noordelijk van onderhavig plangebied is aangetroffen tussen 30-70 cm –mv. In het noordelijk deel van onderhavig plangebied heeft zich door erosie een droogdal gevormd. Tegen het einde van de laatste ijstijd is het keileempakket afgedekt en raakte het droogdal opgevuld met dekzand. Het dal werd vanaf het holoceen watervoerend. Uit eerder onderzoek blijkt dat de top van het keileem sterk is verweerd (van den Berghe & Vosselman, 2007).

Westelijk van onderhavig plangebied is de bodemopbouw grotendeels verstoord tot in de C-horizont (van den Berghe & Vosselman, 2007; Ringenier 2008). Plaatselijk is tussen circa 35-70 cm -mv een dikker dekzandpakket aangetroffen dat grotendeels is verstoord. In enkele boringen is hier nog een restant van een podzol in de vorm van een E-, B- of BC-horizont waargenomen (Ringenier 2008, deelgebied I).

De bodemverstoringen die in het reeds onderzochte deel van het plangebied zijn waargenomen, zijn waarschijnlijk veroorzaakt door machinale agrarische activiteiten, zoals de aanplant van bomen (Ringenier, 2008).

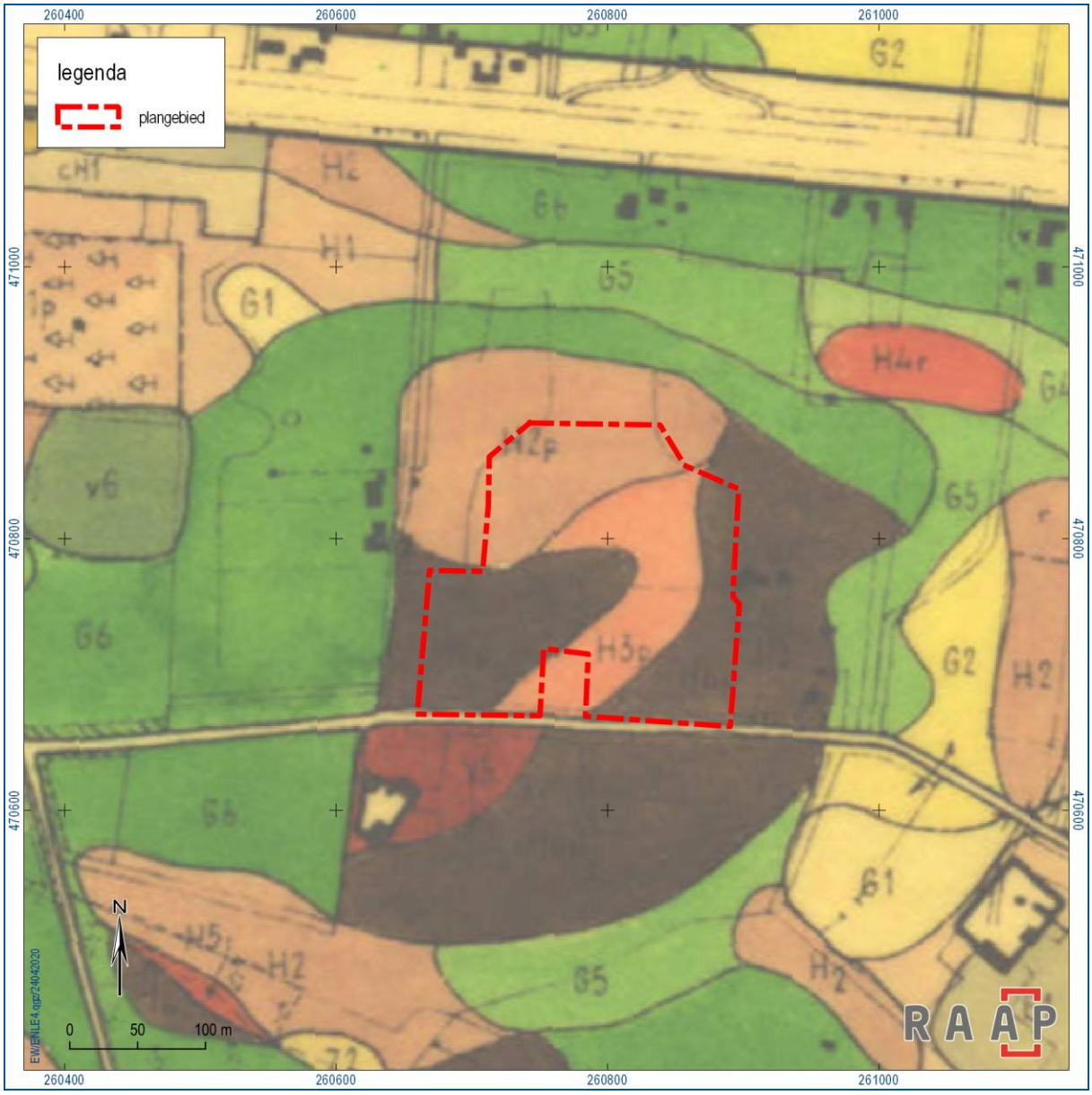
Op een satellietfoto van 6 april 2012 is tevens grondverzet te zien ter plaatse van het onderzoeksgebied (figuur 4). Op de tophoogtekaart uit 1982[2] zijn in het plangebied 10 hoogtemetingen weergegeven, waarop het maaiveld varieert tussen 48,2 m +NAP (zuidoostzijde plangebied) en 49,4 m +NAP (westzijde plangebied). Het AHN1 (vlucht van 15 april 2000; www.pdok.nl) toont in het plangebied een aanzienlijk lagere maaiveldhoogte van 44,52 m +NAP. Op het AHN3 (2014-2019) is de hoogteligging van het maaiveld aan de oostzijde van het plangebied 47,5 m +NAP; aan de westzijde 50,3 m +NAP (figuur 3). Op basis van bovenstaande kan worden verwacht dat de ondergrond in het plangebied is opgehoogd en/of verstoord.

[2] https://www.geoservices.rijkswaterstaat.nl/apps/geoserver/tophoogte

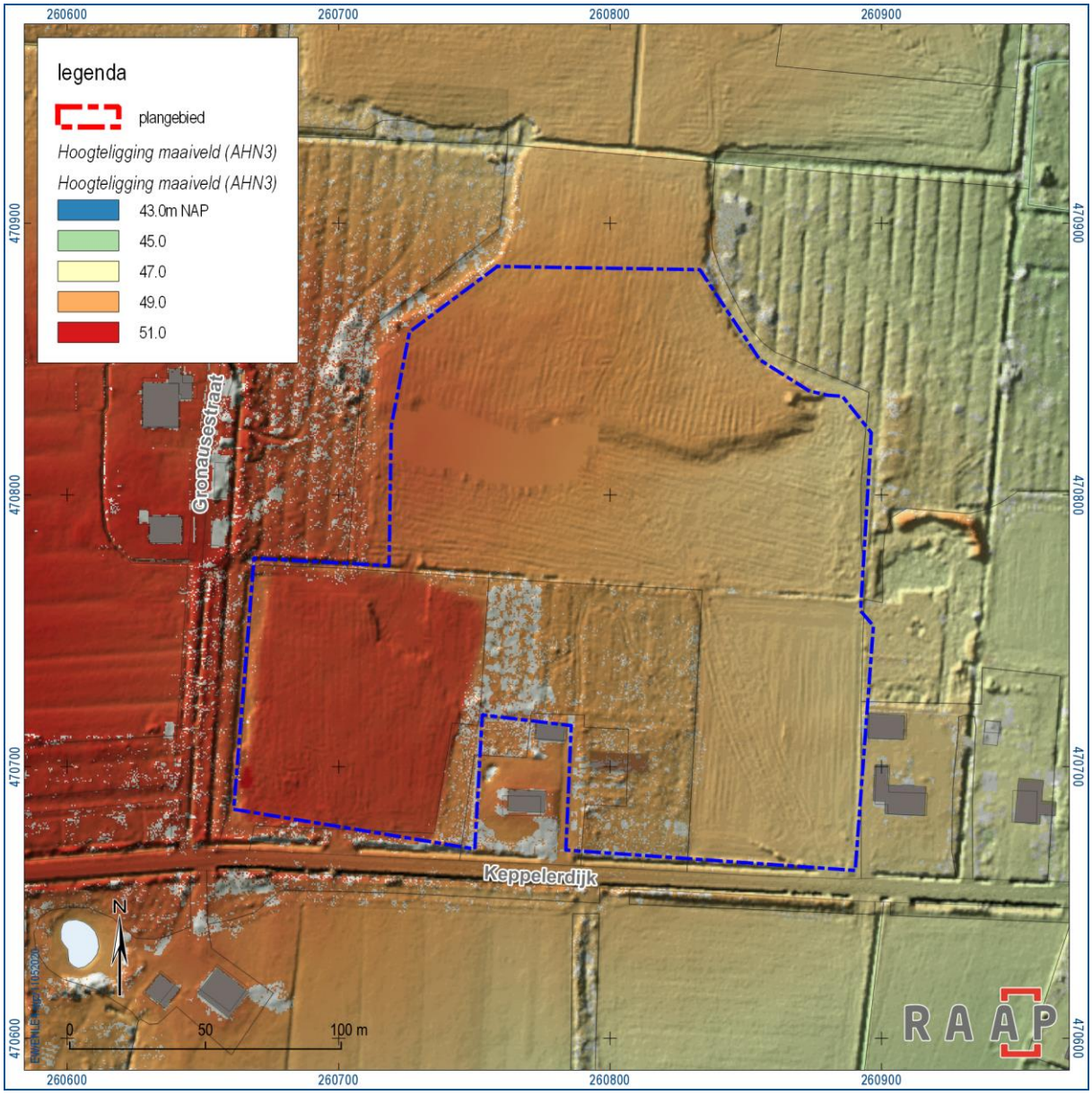
Geologische situatie	Grondmorene met zanddek
Geologische kaart (Weerts e.a., 2006)	Formatie van Drenthe; Laagpakket van Gieten met een dek van de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden (code Dr2)
Geomorfologische situatie (Koomen & Maas, 2004; van den Berghe & Vosselman, 2007)	Grondmorenerug; de vlakke en lagergelegen delen zijn bedekt of opgevuld met dekzand; al dan niet met oud-bouwlanddek (code 10B13ydc). In het noordelijk deel: droogdal: al dan niet opgevuld met dekzand (code 22R21ydl).
Ouderdom geomorfologische structuur	Vroeg t/m laat-pleistoceen
Bodemkundige situatie (www.pdok.nl; analoog: Stiboka kaartblad 34 (Enschede Oost) – 35 (Glanerburg)	Opgehoogd terrein; veldpodzolgronden (leemarm of zwak lemig fijn zand) met keileem in de ondergrond vanaf 40 à 120 cm –mv (code cHn21x). Noordelijk, westelijk en zuidelijk hiervan: ondiepe keileemgronden (code KX); oostelijk van plangebied: veldpodzolgronden (code Hn21), zuidoostelijk daarvan beekeerdgronden (code pZg21)
Gedetailleerde bodemkaart[3] (Knaap e.a., 1957; zie figuur 2)	Noordelijk deel: gleygronden: vochtig ontwikkelde zandgronden, met roestvlekken ondieper dan 45 cm beginnend en tot de gereduceerde ondergrond doorlopend, waaronder: • code G6: lemig zand op leem <60 cm beginnend; • code G5: lemig zand op leem tussen 60-100 cm beginnend; • code G4: lemig zand Zuidwestelijk deel + deel in noordelijke zone: : ondiep humeuze humuspodzolgronden (humeus dek <35 cm dik), waaronder: • Code H4r; lemig zand met roestvlekken in de bovengrond • Code H2p: zandig op leem tussen 60-100 cm beginnend • Code H3p: zandig op leem <60 cm beginnend • Code H6p (donkerbruin gearceerd): lemig zand op leem < 60 cm beginnend.
Verwachte diepteligging van archeologisch relevante lagen	Grofweg tussen 20-70 cm –mv (van den Berghe & Vosselman, 2007; Ringenier, 2008).

Tabel 2. Overzicht van geologische, geomorfologische en bodemkundige kenmerken van het plangebied en de directe omgeving.

[3] Te raadplegen op: https://images.wur.nl/digital/collection/coll25/id/262/rec/9



Figuur 2. Het plangebied geprojecteerd op de gedetailleerde bodemkaart van Enschede Oost (Knaap e.a., 1957). Beschrijving van de codes is te vinden onder 'Gedetailleerde bodemkaart' in tabel 2).



Figuur 3. Het plangebied geprojecteerd op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3).



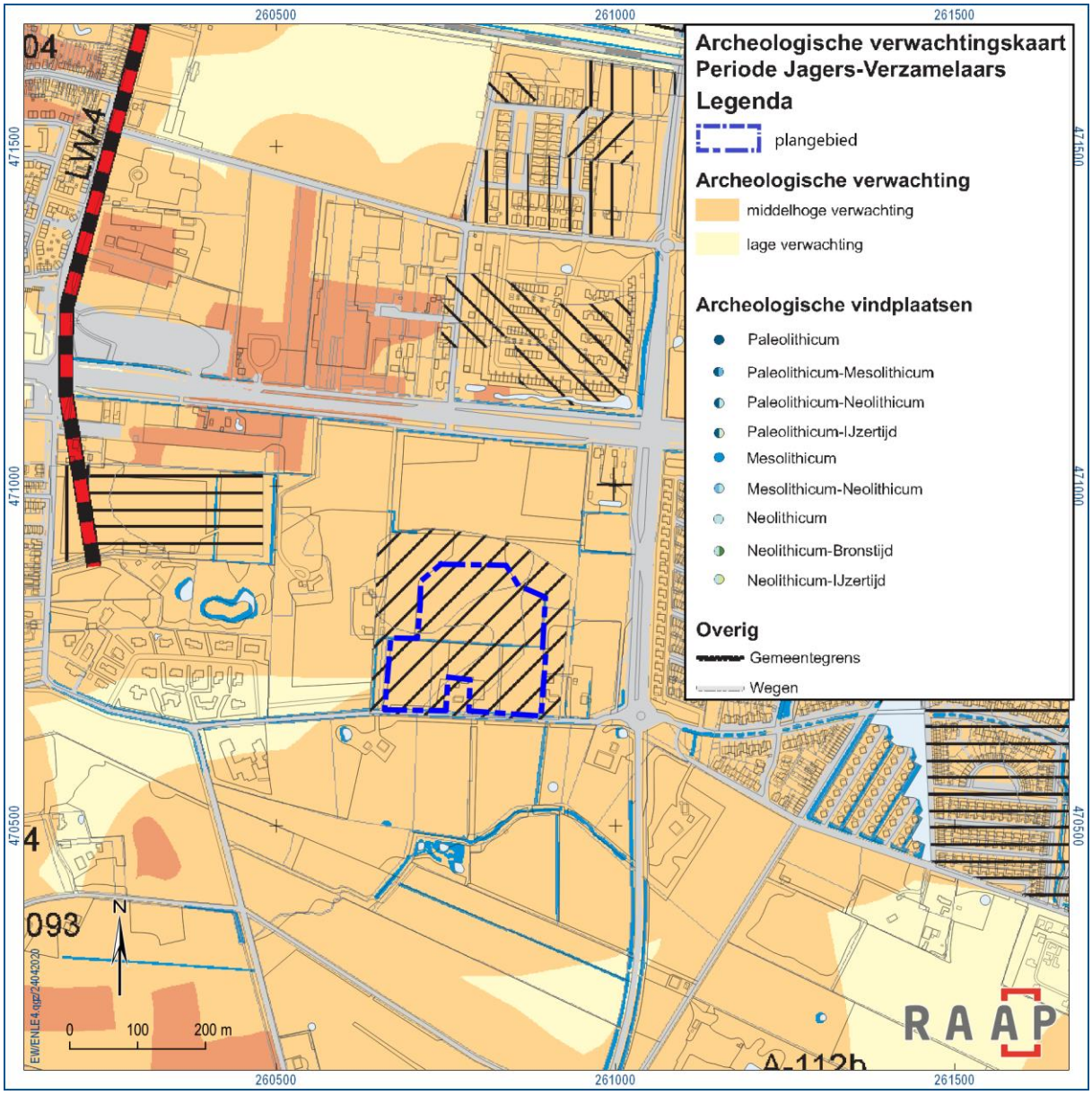
Figuur 4. Satellietfoto van 6 april 2012, waarop grondverzet te zien is in het noordelijk deel van het onderhavig plangebied (bron: Google Earth, satellietfoto d.d. 06-04-2012).

2.3 Archeologische gegevens

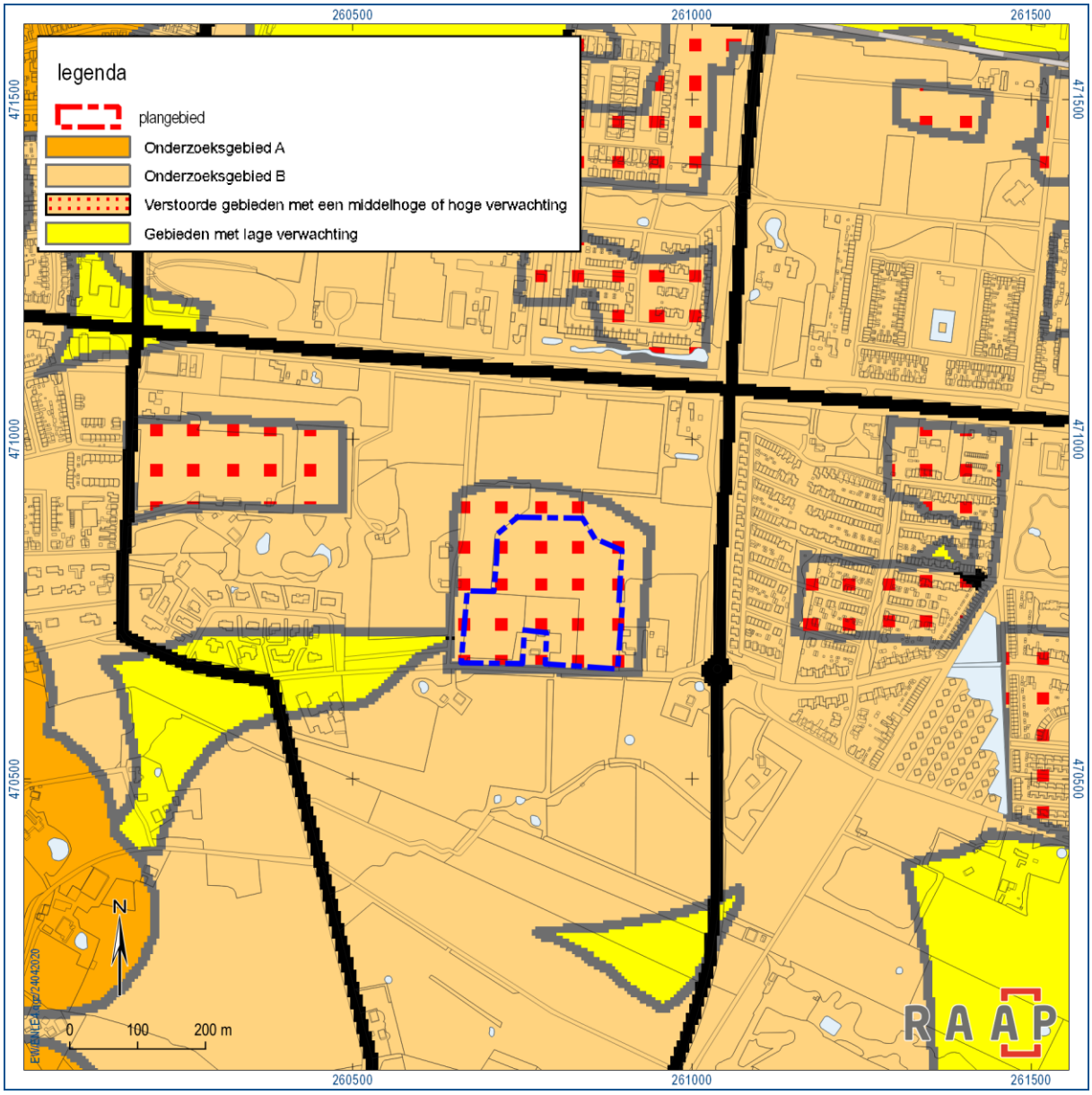
Gemeentelijk archeologiebeleid

Bestemmingsplan	• Kwalitatief sturen op appartementen (vastgesteld op 30-09-2019; NL.IMRO.0153.R20180036-0003) • Parkeren Enschede (vastgesteld op 11-03-2019; NL.IMRO.0153.BP00176-0003) • Onzelfstandige bewoning Enschede (vastgeteld op 13-11-2017; NL.IMRO.0153.BP00160-0003) • Cultuurhistorie (vastgesteld op 06-02-2017; NL.IMRO.0153.BP00124-0003) • Bedrijven met milieuzones (vuurwerk, risicovol, geluid) (vastgesteld op 18-11-2014; NL.IMRO.0153.BP00081-0003) • Eschmarke zuidwest 2010 – herziening 1 (deels onherroepelijk in werking, vastgesteld op 02-06-2014; NL.IMRO.0153.BP00084-0003) • Bestemmingsplan Eschmarke Zuidwest (deels onherroepelijk in werking, vastgesteld op 01-07-2013; NL.IMRO.0153.20102122-0003) • De Eschmarke, gemeentelijk plan, bestemmingsplan artikel 10 (onherroepelijk, d.d. 11-03-2011) Geen van de vigerende bestemmingsplannen bevatten een dubbelbestemming voor archeologie.
Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart (2005)	Periode jager-verzamelaars: Middelhoge verwachting met bodemverstoringen (afgravingen); zie figuur 5. Periode landbouwers: middelhoge verwachting.
Gemeentelijke archeologische beleidskaart (2007)	Beleidstype 6: verstoorde gebieden met een middelhoge of hoge verwachting. Voor ‘herziening met bodemverstoring’ geldt een verplichting voor archeologisch onderzoek voor elke verstoringslocatie >500 m2 en >50 cm – mv. Dit onderzoek dient een bodemonderzoek te bevatten, met minimaal 3 boringen per hectare; wanneer een onverstoord bodemprofiel wordt aangetroffen, moet worden opgeschaald naar minimaal 6 boringen per hectare.

Tabel 3. Overzicht van het geldende archeologiebeleid en achterliggende verwachtingskaart.



Figuur 5. Het plangebied geprojecteerd op de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart voor de periode jagers-verzamelaars.



Figuur 6. Het plangebied geprojecteerd op de gemeentelijke archeologische beleidskaart van de gemeente Enschede. In 'Onderzoeksgebied A' worden resten verwacht van de eerste erven van Enschede. 'Onderzoeksgebied B' betreft gebieden met een (middel)hoge verwachting.

Bekende archeologische gegevens

Binnen het onderzoeksgebied zijn geen AMK-terreinen aanwezig. Wel zijn er binnen een straal van circa 500 m rondom het plangebied enkele vondstmeldingen uit de steentijd bekend (zie tabel 4 en figuur 7).

Zaak-identificatienr.	Ligging t.o.v. plangebied	Complex	Datering	Materiaal	Diepte	Verzamelwijze
2165554100	140 m N	Kampement	Laat-paleolithicum t/m vroeg-mesolithicum	Vuurstenen artefacten	0-55 cm – mv	Archeologisch booronderzoek
2109778100	470 m N	Vuursteen-bewerking	Midden-paleolithicum t/m laat-mesolithicum	Bewerkt vuursteen	Maaiveld tot in B-horizont	Proefsleuven
2289177100	470 m N	Vuursteen bewerking	Paleolithicum – laat-neolithicum	Bewerkt vuursteen, spoor	Overwegend maaiveld tot ca. 60 cm – mv	Proefsleuven
2129347100	470 m N	Kampement	Laat-mesolithicum	Bewerkt vuursteen	Bouwvoor	Proefsleuven

Tabel 4. Overzicht van de bekende archeologische vondstlocaties in en rond het plangebied (bron: Archis3).

Eerder in de omgeving uitgevoerd onderzoek volgens ARCHIS3

De bevindingen van overig archeologisch onderzoek dat binnen een straal van 500 m rond onderhavig plangebied is uitgevoerd, zijn samengevat in tabel 5:

Zaakidentificatienummeren ligging t.o.v. plangebied	Resultaat/advies
2225931100 (420 m NW); bureau- en verkennend booronderzoek	Ophogingslaag (1m dikte) op hoger gelegen keileemrug (AC-profiel); natte podzol op de flanken ervan. Geen archeologische vindplaats verwacht; geen indicatoren aangetroffen. Advies: geen vervolg (Oude Rengerink e.a., 2009).
2181202100 (280 m NW) Bureau- en booronderzoek	Archeologische verwachting van diverse complextypen uit mesolithicum – late middeleeuwen. Advies onbekend (rapportage niet beschikbaar in Archis/DANS).
2070298100, 2109778100, 2129347100, 2289177100 (240 m N) (booronderzoek proefsleuven)	Hoge ligging (oost-west-georiënteerde dekzandrug) nabij waterloop (droogdal, beekje Cascade). Veld- of laarpodzol op grondmorene (keileem; vanaf 50 à 140 cm –mv). Vuursteenvindplaats uit midden-paleolithicum en 5 clusters uit mesolithicum. Advies: deels niet-behoudenswaardig; deels behoud in situ (van Putten, 2006; Eeltink & Boshoven, 2006; van Mousch, 2007; Veldhuis, 2011)
4012815100 en 4012597100 (365 m NO); bureau-, verkennend en karterend booronderzoek.	Bodemopbouw: ophogingslaag (0,5 m) op (sub)recente bouwvoor op fluvioperiglaciale afzettingen en keileem; minder geschikt voor landbouwers. Advies: verwachting voor alle perioden bijstellen naar laag; geen vervolg.

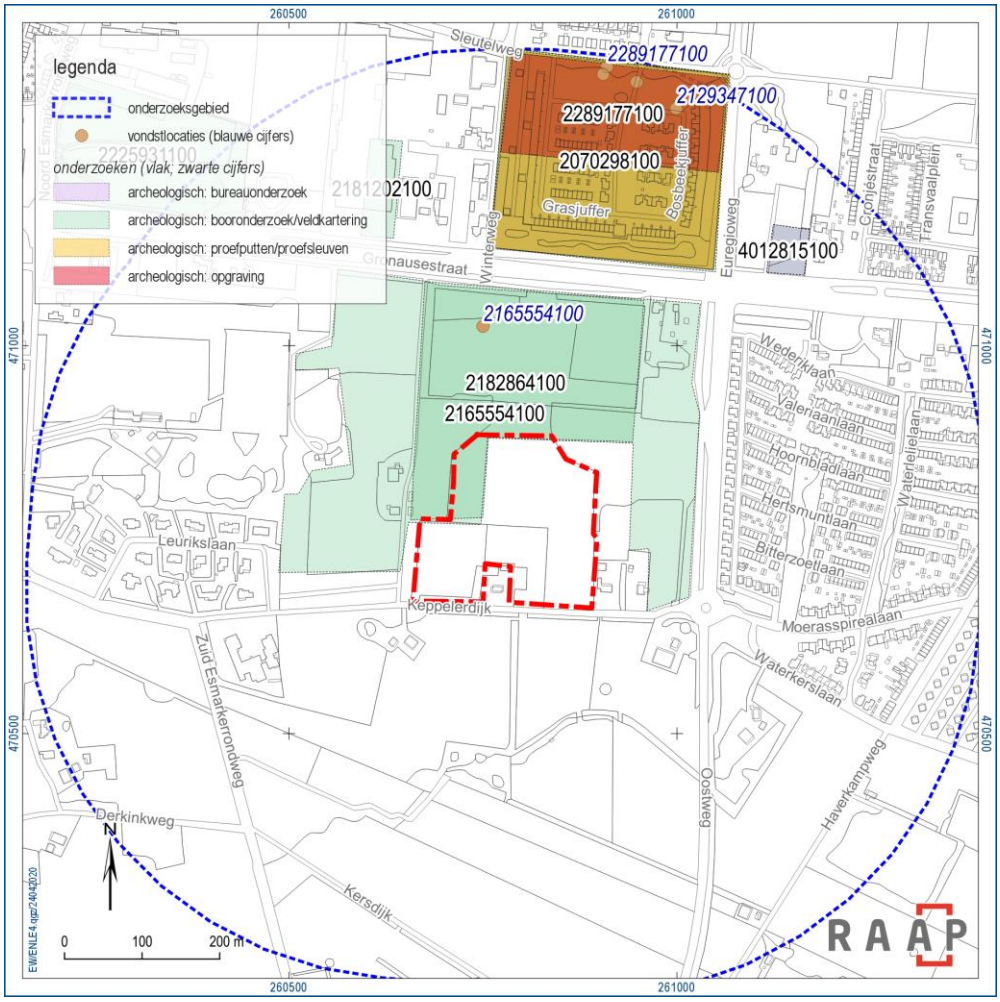
Tabel 5. Overzicht van eerder archeologisch onderzoek binnen een straal van 500 m rond het plangebied.

Bevindingen van het reeds onderzochte deel van het plangebied

Circa 14 hectare van het te ontwikkelen terrein is in 2007 en 2008 reeds onderzocht.[4] Tijdens het verkennend booronderzoek op dit terreindeel is geboord in een grid van 40 x 50 m. Uit dit veldonderzoek bleek de bodemopbouw uit een bouwvoor met daaronder dekzandafzettingen op grondmorene te bestaan. De bovenste 20 cm van het keileemplateau is gedurende de laatste ijstijd zwaar verweerd. Op het keileemplateau ligt ca. 20 cm aan dekzandafzettingen; in het droogdal is dit pakket ruim 100 cm dik (van den Berghe & Vosselman, 2007).

Op basis van het verkennend booronderzoek werd op basis van vuursteenmateriaal vervolgonderzoek aanbevolen voor twee zones direct zuidelijk van de Gronaustraat en twee zones aan de noordrand van onderhavig onderzoek (van den Berghe & Vosselman, 2007). Deze locaties zijn in 2008 nader onderzocht middels een waarderend booronderzoek in een grid van 10 x 12,5 m. Tijdens dit onderzoek is vuursteen aangetroffen, maar geen artefacten. Bovendien bleek de bodemopbouw grotendeels verstoord; waarschijnlijk bij de aanplant van bomen. Plaatselijk reiken de verstoringen minder diep en is nog een restant van een podzol aanwezig (Ringenier, 2008). Er werd geen vervolgonderzoek aanbevolen.

[4] Zaakidentificatienummers 2165554100 (van den Berghe & Vosselman, 2007) en 2182864100 (Ringenier, 2008).



Figuur 7. Overzicht van locaties van eerder archeologisch onderzoek en bekende vondstlocaties.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

Op 20-02-2020 is een verzoek gedaan aan de vereniging AWN Afdeling 19 – Twente en aan de Stichting Historische Sociëteit Enschede-Lonneker (SHSEL) voor aanvullende gegevens. Dhr. Geert Bekkering, bestuurslid van de SHSEL en lid van AWN, geeft aan dat er lang een kwekerij langs de Keppelerdijk heeft gestaan, waardoor er mogelijk wat dieper gespit zou zijn. Ook schrijft hij: “Je zit wel op de oostflank van de stuwwal, waar in de vroege steentijd zeker kampementen zijn geweest, dat is een stukje ten noorden van de Gronausestraat aangetoond, wat dichter bij een beekje: Cascade, waar nu een archeologisch monument is.[5] Het perceel waar je nu op doelt ligt ook wat dichter bij een beekdalletje, dus kampement uit de vroege ijzertijd (stookplaatsen, vuursteensplinters) is niet echt onmogelijk” (Geert Bekkering, persoonlijke communicatie d.d. 20-02-2020).

[5] N.B.: Deze vindplaats staat niet geregistreerd als AMK-terrein in Archis. Het betreft de locatie waar BAAC en het ARC boor- en proefsleuvenonderzoek hebben uitgevoerd, circa 240 m noordelijk van onderhavig plangebied.

2.4 Historische situatie

Op basis van historische kaarten kan inzicht worden verkregen in de het historisch gebruik van een gebied van na de late middeleeuwen tot begin 20e eeuw. In die periode was men veel meer dan nu gebonden aan de (on)mogelijkheden die het natuurlijke landschap bood voor bewoning en andere vormen van landgebruik. Het historisch gebruik zegt daarmee iets over de archeologische potentie van het gebied. Daarnaast kan het informatie leveren over eventuele bodemverstoringen die in het verleden hebben plaatsgevonden.

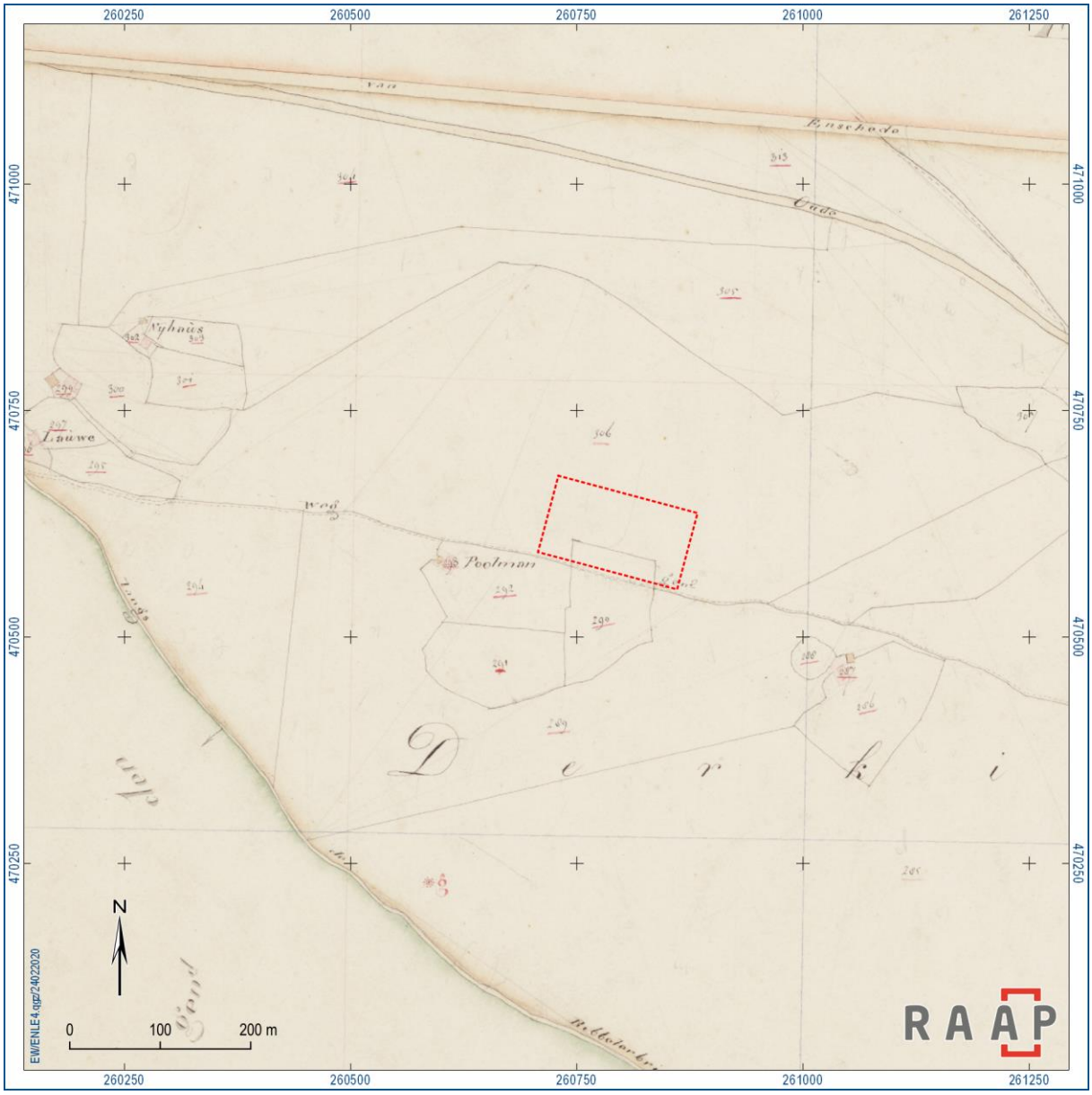
Binnen onderhavig plangebied zijn geen Rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten, MIP-objecten of overige bouwhistorische waarden aanwezig.

Het plangebied valt buiten de historische kern van de stad Enschede en valt buiten veel kaartbeelden van historische kaarten uit de periode voor het jaar 1800.

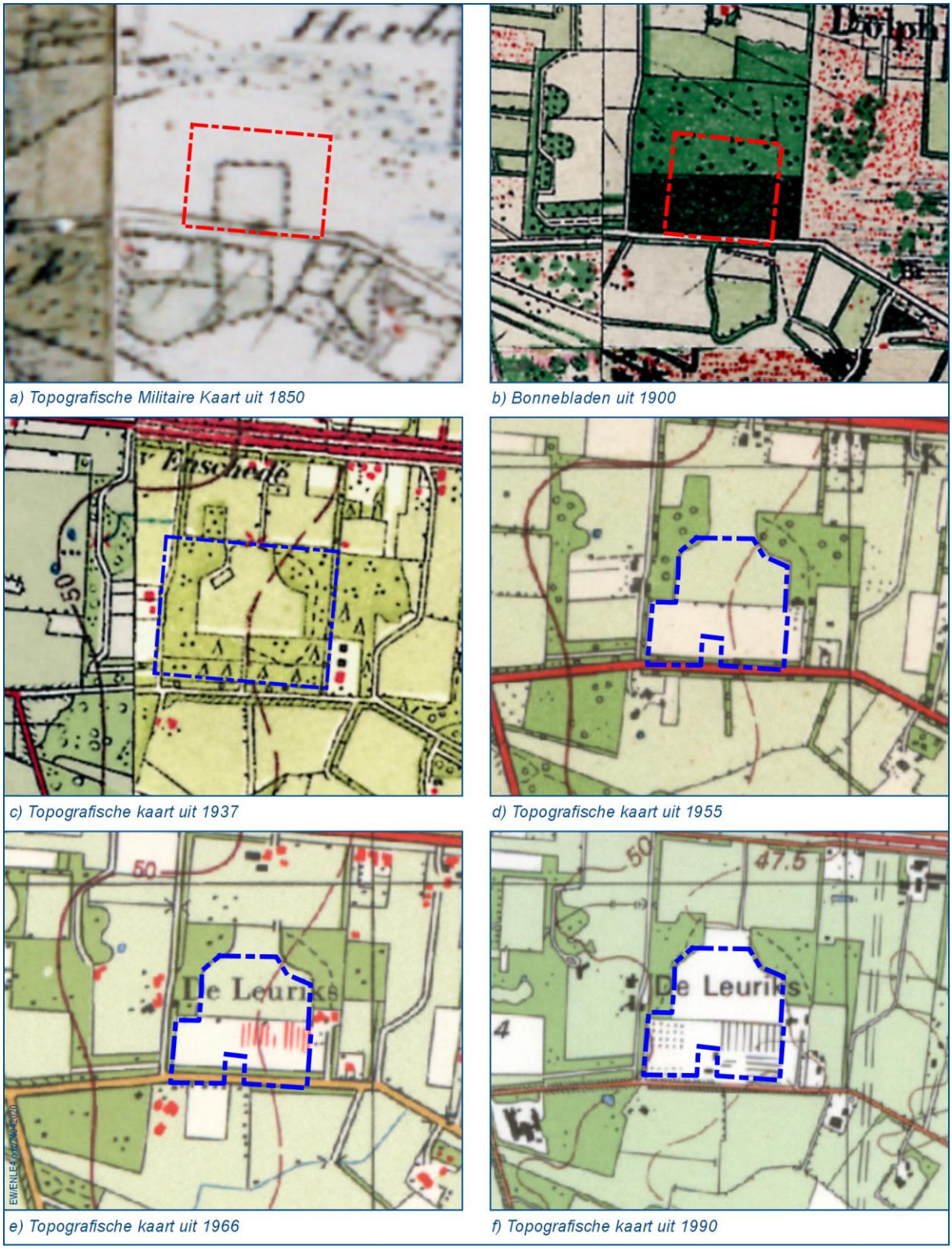
Op de kadastrale minuutplans uit 1811-1832 is ter hoogte van het huidige adres Keppelerdijk 75 al een perceelgrens getekend die doorloopt naar de zuidzijde van de huidige Keppelerdijk (figuur 8). Westelijk hiervan liggen nog twee percelen. Het terrein stond bekend als de Derkings Maten te Aamsveen en werd gebruikt als hooiland (o.a. onderhavig plangebied) en bouwland (perceel zuidelijk van de Keppelerdijk). Het land eromheen was heidegrond. De huidige Keppelerdijk heette destijds de Keppelerveenweg; parallel eraan is een waterloop op de minuutplans aangegeven (https://hisgis.nl/projecten/overijssel).

Het topografisch kaartmateriaal uit de periode 1850 t/m heden wijst erop worden dat het plangebied ten minste sinds het begin van de 19e eeuw niet bebouwd is geweest (figuur 9).

Op een luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog zijn in het plangebied geen bijzonderheden te zien (figuur 10). Eerdergenoemde (boom)kwekerij lijkt sinds de jaren 1960 te hebben bestaan. In de periode daarvoor lijkt was plangebied deels – en rond 1900 zelfs in zijn geheel – begroeid met bomen en werd het gedeeltelijk als bouwland benut. De eerste bebouwing is vanaf de jaren 1990 op topografische kaarten afgebeeld aan Keppelerdijk 75.



Figuur 8. Het plangebied (rode kader) grofweg aangeduid op de kadastrale minuutplans uit 1811-1832. (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl; objectnummer MIN04033F02).



Figuur 9. Het plangebied in rood of blauw (grofweg) geprojecteerd op historische topografische kaarten uit de 19e en 20e eeuw (bron: Topotijdreis.nl).



Figuur 10. Het plangebied en directe omgeving ervan op een luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog (bron: Wageningen UR Library, Special Collection; 13 september 1944; flight 103, run 29, foto 4075).

2.5 Huidige situatie

Aan de hand van actuele gegevens van recente luchtfoto's en navraag bij de opdrachtgever zijn de onderstaande zaken over de huidige situatie te melden.

In 2004 is vanuit het Centraal Bodemkundig Bureau Deventer B.V. een verkennend bodemkundig onderzoek uitgevoerd naar de bodemkwaliteit binnen onderhavig plangebied. Binnen onderhavig plangebied zijn circa 50 milieutechnische boringen uitgevoerd en 8 asbestmonsters genomen. Het grondwater en de bodem zijn licht tot matig verontreinigd. Vanaf het midden van de noordzijde van het plangebied is een puinpad met sterk verhoogd asbest aangetroffen (van de Griendt, 2004).

In 2008 is de akker tussen Keppelerdijk 75 en Keppelerdijk 97-75 onderzocht ('locatie 3'). Hier zijn 21 milieukundige boringen uitgevoerd door Tebodin. Aan de Oostweg ('locatie 5') zijn 16 milieukundige boringen uitgevoerd. Op beide locaties zijn geen verontreinigingen in de ondergrond aangetroffen. Wel

is het grondwater in een deel van beide terreinen verontreinigd met chroom en zink, mogelijk als gevolg van (kunst)bemesting (Rappold, 2008).

Huidig grondgebruik	Grasland
Hoogteligging maaiveld	Circa 47-50 m +NAP
Grondwatertrap of -stand	III: gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) <40 cm –mv; gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) 80-120 cm -mv IV: GHG >40 cm –mv; GLG 80-120 cm -mv V: GHG <40 cm –mv; GLG >120 cm –mv
Milieutechnische condities	Puinpad met asbest; ondergrond geen verhoogde gehaltes aan verontreiniging; grondwater licht verontreinigd met zink en chroom en matig verontreinigd met nikkel (van de Griendt, 2004; Rappold 2008)
Aanwezige constructies (funderingen, kelders e.d.)	Mogelijk een puinpad in de ondergrond vanaf het midden van de noordrand van het plangebied; noord-zuid-georiënteerd.
Locatie en diepte van kabels/leidingen	Buiten onderhavig werkgebied.

Tabel 6. Overzicht van de huidige situatie van het plangebied.



Figuur 11. Het plangebied aangeduid op een actuele luchtfoto (www.geodata.nationaalgeoregister.nl).

2.6 Toekomstige situatie

Uit navraag bij de opdrachtgever is het volgende gebleken over de toekomstige situatie:

Aard	Woningbouw
Omvang en diepte	Onderhavig plangebied: 3,8 hectare; diepte van de ingrepen is nog niet precies bekend. Totaal circa 18 hectare (zie figuur 12).
Invloed op maaiveld en grondwater	Onbekend.
Toekomstig gebruik	Bewoning
Toekomstige gebruiker	Particulier

Tabel 7. De toekomstige situatie.



Figuur 12. Huidige inrichtingsplan. De rode markering duidt de zone aan waarop onderhavig onderzoek op is gericht (figuur: gemeente Enschede).

2.7 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van de tijdens het bureauonderzoek verzamelde gegevens is een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld. Deze geeft inzicht in de aard en de ouderdom (inclusief omvang en uiterlijke kenmerken), (diepte)ligging, en gaafheid van eventueel aanwezige archeologische resten.

Aard en ouderdom

Het verspreidingspatroon van archeologische vindplaatsen is voor een groot deel gerelateerd aan de fysieke eisen die de mens stelde aan de leef- en woonomgeving. Het meest markant zijn de verschillen tussen jager-verzamelaars enerzijds en landbouwers anderzijds.

Jager-verzamelaars

In de steentijd (paleolithicum t/m neolithicum) leefden de mensen voornamelijk van de jacht, visvangst en het verzamelen van eetbare planten en vruchten. Deze zogenaamde jager-verzamelaars trokken door het landschap en verbleven alleen tijdelijk op een plek. Uit een ruimtelijke analyse blijkt dat hun kampementen in vrijwel alle gevallen waren gesitueerd op de overgang van nat naar droog. Nabij dergelijke gradiëntzones waren namelijk de meeste voedselbronnen voorhanden en was (drink)water bereikbaar.

Het plangebied bevindt zich op de flank van een stuwwal en droogdal en uit de omgeving zijn meerdere vondstmeldingen bekend uit de steentijd. In de top van dekzandafzettingen kunnen vindplaatsen worden verwacht vanaf het midden-paleolithicum t/m het neolithicum. Dergelijke vindplaatsen kennen zich door een strooiing van bewerkt vuursteen, houtskoolfragmenten en – vanaf het mesolithicum – mogelijk sporen.

Landbouwers

Met de introductie van de landbouw (vanaf het neolithicum) werd de mate waarin gronden geschikt waren om te beakkeren een steeds belangrijker factor in de locatiekeuze van de mensen. De eerste akkergronden werden aangelegd op de van nature vruchtbaarste gronden. Bovendien moesten de gronden goed ontwaterd zijn.

Het plangebied kenmerkt zich door een ligging op een keileemplateau met dunne dekzandafzettingen. Hierdoor geldt een middelmatige archeologische verwachting voor resten vanaf de tijd van de eerste landbouwers (late prehistorie: neolithicum) tot en met de middeleeuwen verwacht. Vanwege het ontbreken van bebouwing op historisch kaartmateriaal, de aanwezigheid van heidegrond op de kadastrale minuutplans uit 1832 en het ontbreken van een plaggendek, geldt een lage verwachting voor de periode vanaf de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd.

Erven vanaf de prehistorie zijn over het algemeen 500-2000 m^2 in omvang en kenmerken zich door een spreiding van vondstmateriaal een de basis van eventuele akkerlagen. Eventuele sporen tekenen zich af in de top van de natuurlijke ondergrond..

(Diepte)ligging

Het archeologisch relevante niveau wordt direct onder de bouwvoor verwacht.

Fysieke kwaliteit

Aangezien in het plangebied afdekkende pakketten ontbreken, is mogelijk sprake van een slechte conservering van de archeologische resten.

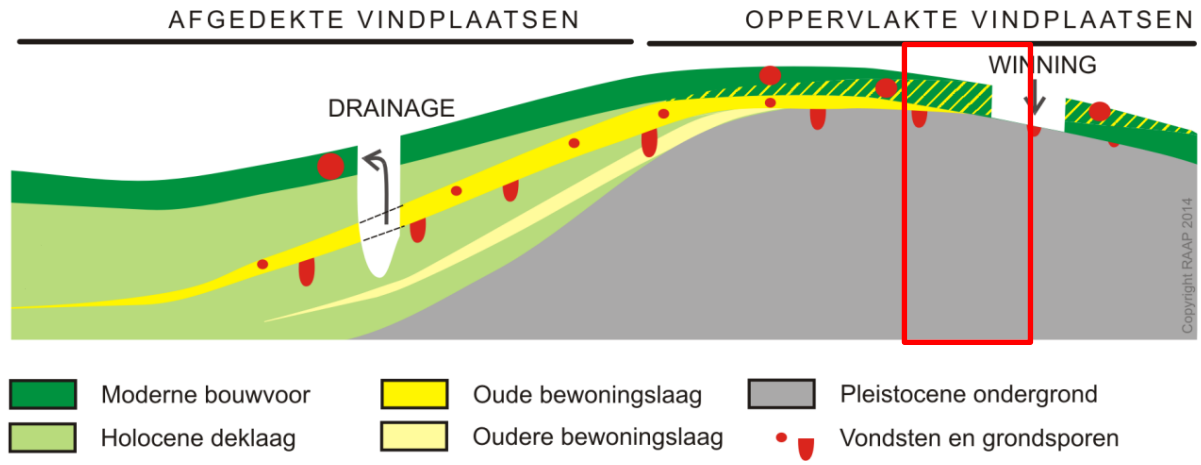
Uit het bureauonderzoek is gebleken dat het plangebied is ontgonnen voor de landbouw en dat er de afgelopen decennia veel grondverzet heeft plaatsgevonden. Eventuele resten zullen in deze verstoorde pakketten een lage gaafheid hebben. Met name grondsporen kunnen onder de bouwvoor en/of een eventueel ophogingspakket bewaard zijn gebleven.

Overzicht

De archeologische verwachting en de verschillende deelaspecten daarvan, zoals hiervoor beschreven, zijn samengevat in tabel 8. Daarnaast zijn de prospectiekenmerken met betrekking tot de verwachte archeologische resten in figuur 13 schematisch verbeeld.

Archeologische periode	**Complextype**	**Omvang**	**Kenmerken**	**Diepte-ligging**	**Gaafheid**
Steentijd	Jachtkampementen	Enkele tientallen vierkante meters	Spreiding van bewerkt vuursteen en afval	Onder de bouwvoor	Matig
Neolithicum t/m late middeleeuwen	Bewoning, landbewerking	500-2000 m^2	Strooiing van aardewerk; sporen in de top natuurlijke ondergrond	Onder de bouwvoor	Matig

Tabel 8. Samenvatting van de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied.



Figuur 13. Diagram voor archeologische vondst- en spoorcomplexen. Rode kader: aanduiding van de situatie in het plangebied.

3 Veldonderzoek

3.1 Methode

Het inventariserend veldonderzoek (IVO) bestond uit een verkennend booronderzoek. De gevolgde onderzoeksmethode voor het veldwerk is bepaald op basis van de resultaten van onderhavig bureauonderzoek.

Het verkennend veldonderzoek had tot doel het verkrijgen van inzicht in de bodemgesteldheid, de mate van bodemverstoring en de diepteligging van het verwachte archeologische niveau in het plangebied. Daarmee wordt de gespecificeerde archeologische verwachting getoetst en waar nodig aangepast en kunnen uitspraken worden gedaan over de gaafheid van archeologisch relevante niveaus. Op 25 februari 2020 zijn 17 verkennende boringen uitgevoerd. Op 7 april 2020 zijn nog 5 aanvullende boringen uitgevoerd vanwege de uitbreiding van het plangebied. De 22 boringen zijn zo optimaal mogelijk verspreid geplaatst (figuur 14).

Er is geboord tot maximaal 200 cm -mv met een Edelmanboor (7 cm), een puinboor (7 cm) en een gutsboor (3 cm). De boringen zijn tijdens het veldwerk lithologisch conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989) digitaal beschreven in het boorbeschrijvingssysteem van RAAP (Deborah3; zie bijlage 3) en met behulp van een GPS ingemeten. Van alle boringen is de hoogte bepaald met behulp van het AHN3.

Hoewel het onderzoek een verkennend onderzoek betreft, is het opgeboorde materiaal in het veld door middel van verbrokkeling en versnijding gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, bot, verbrande leem en fosfaatvlekken).



Figuur 14. Overzicht van de locatie van de uitgevoerde boringen.



a) Deel plangebied ten westen van Keppelerdijk 75 *b) Deel plangebied oostelijk van Keppelerdijk 75*

Figuur 15. Foto's van delen van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek.

3.2 Resultaten

3.2.1 Veldwaarnemingen

Een groot deel van het plangebied stond blank ten tijde van het veldonderzoek (figuur 15a). De vele plassen in combinatie met begroeiing (ingezaaid gras) belemmerden grotendeels het zicht van eventuele archeologische resten aan het maaiveld. Enkel het terreindeel oostelijk van Keppelerdijk 75 was onlangs geploegd en had een goede zichtbaarheid. Opvallend was dat er over het gehele terrein een vrij dichte spreiding van grind – waaronder veel vuursteen – aan de oppervlakte lag.

De zeer natte omstandigheden waren ook tijdens het booronderzoek merkbaar: al vanaf een diepte van 30 cm –mv liep de boor leeg en stortte het boorgat in. Er is hoofdzakelijk met een Edelmanboor (7 cm) geboord; in grindrijke lagen of waar het boorgat instortte, is geboord met een puinboor (7 cm) of guts (3 cm).

3.2.2 Geologie en bodem

Grofweg bestaat de bodemopbouw in het plangebied uit een dunne bouwvoor (doorgaans ca. 10-20 cm) op een verstoord/opgebracht pakket (tot circa 50 cm –mv) op de natuurlijke ondergrond. De natuurlijke ondergrond bestaat uit relatief dunne (dek)zandafzettingen (lokaal met bodemvorming; zie figuur 16 en tabel 9) op keileem. Aan de zuidzijde van het plangebied zijn venige lagen aangetroffen.

De bouwvoor heeft een dikte variërend van 10-45 cm en wordt gekenmerkt door (donker)bruingrijs, matig tot sterk siltig, humeus zand met grind. De vlekken, zand- en leembrokken duiden erop dat dit geheel regelmatig is geploegd.

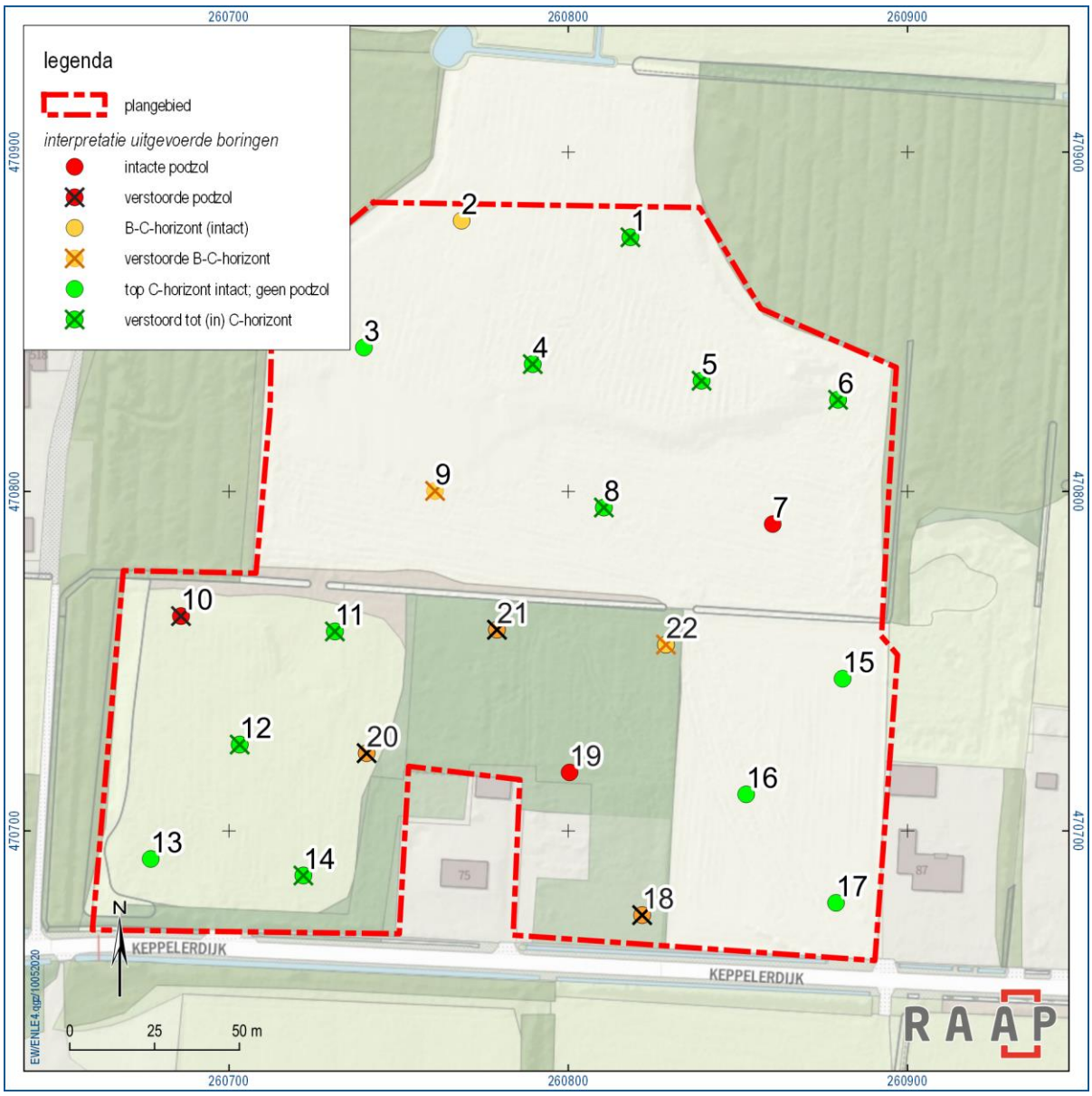
Onder de bouwvoor, vanaf 10 à 45 cm –mv, bevindt zich bruingrijs, zwak grindig zand met vlekken en zand- en leembrokken. De dikte van dit rommelige pakket varieert sterk. In het noordelijke deel van het plangebied reikt de onderkant van het pakket tot een diepte van 50 (boring 2) tot 80 cm -mv (boring 4 en 8). In het zuidwestelijk deel van het plangebied (westelijk van Keppelerdijk 75, zoals boring 11, 12 en 13, bereikt het een diepte van 105 à 120 cm –mv. Het rommelige geheel wordt geïnterpreteerd als ophogingspakket.

Onder het verstoorde geheel bevindt zich de natuurlijke ondergrond (C-horizont); soms met scherpe en daarmee mogelijk erosieve overgang. In veel boringen is een licht(geel)grijze, sterk siltige, zandige laag waargenomen dat geïnterpreteerd wordt als dekzandafzettingen. De dikte van het dekzandpakket varieert van 10 tot minstens 75 cm. In figuur 16 en tabel 9 is een overzicht gegeven van locaties waar een A-, E-, B- en/of B-C-horizont is aangetroffen. In enkele boringen is vuursteen verzameld; geen van deze bleken artefacten te zijn.

Met name aan de westzijde van Keppelerdijk 75, en tevens in boring 8 en boring 17, werden venige lagen (boring 8 en 13) en/of klei- en leemlagen (boring 10, 12, 13, 14, 17) waargenomen. Dit duidt op de aanwezigheid van een waterloop die regelmatig overstroomde.

Onder het (verspoelde) dekzand, vanaf een diepte variërend tussen 50 tot 165 cm –mv, werd in zwak tot sterk zandig leem aangetroffen; plaatselijk met grindbijmenging. Dit wordt geïnterpreteerd als keileem.

Boring 1 is gestuit op 110 cm –mv; gezien de recente verstoringen erboven en het onverteerde gras op deze diepte, wordt vermoed dat hier een drain of ander (sub)recent object in de grond zit.



Figuur 16. Overzicht van de locatie van de uitgevoerde boringen en de interpretatie van het bodemprofiel.

Boornummer	Horizont(en)	Diepte top
2	B-C?	85 cm –mv
7	A-E / B / B-C	40 cm –mv
9	B-C (verstoord)	85 cm –mv
10	Verrommelde bodem?	90 cm –mv
18	Verrommelde B / B-C	55 cm –mv
19	E? / B / B-C	30 à 35 cm –mv
20	Verrommelde B / B-C	125 à 140 cm –mv
21	Verrommelde E en B?	30 cm -mv
22	Verrommelde B	30 cm –mv

Tabel 9. Overzicht van boringen met (restant van) podzol en de diepteligging ervan.

3.2.3 Archeologische indicatoren

Tijdens het veldonderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Let wel, het onderzoek betrof een verkennend booronderzoek en had ook niet tot doel archeologische vindplaatsen op te sporen, aangezien de boordichtheid en boordiameter hiertoe ontoereikend waren.

3.2.4 Synthese

Zoals in figuur 16 is weergegeven, is het bodemprofiel in het merendeel van de boringen verstoord tot in het archeologisch relevante niveau. Het archeologisch niveau bevindt zich in het dekzand direct onder de bouwvoor en/of het ophogingspakket. De soms scherpe overgang tussen de verstoorde en/of opgehoogde lagen en de natuurlijke ondergrond wijst er echter op dat de top van de C-horizont in het merendeel van de boringen niet meer intact is, en daarmee tevens het potentieel archeologisch relevante niveau is aangetast.

Enkel in boring 7 (vanaf 40 cm –mv) en 19 (30-35 cm –mv) is een vrijwel intact podzolprofiel waargenomen. In deze boringen zou een potentieel archeologisch relevant niveau nog intact kunnen zijn. In tussenliggende boring (boring 22) is het bodemprofiel echter verstoord tot in het archeologisch relevante niveau.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusie

Op grond van de onderzoeksresultaten en onder verwijzing naar de doelstellingen, kunnen de volgende uitspraken worden gedaan:

Op basis van het bureauonderzoek geldt een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de steentijd, een middelmatige verwachting voor de periode vanaf het neolithicum tot en met de middeleeuwen en een lage verwachting voor vindplaatsen vanaf de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Een eventueel archeologisch relevant niveau werd direct onder de bouwvoor verwacht, in de top van het dekzand. Kaartmateriaal duidt echter op bodemverstoringen gerelateerd aan de boomkwekerij en grondverzet.

Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodemopbouw bestaat uit een bouwvoor op een ophogings- of verstoord pakket met daaronder relatief dunne dekzandafzettingen (C-horizont) op keileem (tevens C-horizont). De bodemverstoringen reiken echter tot in het archeologisch relevante niveau. Enkel in boring 7 en 19 is een vrijwel intacte podzol waargenomen. Het bodemprofiel in tussenliggende boring (22) is echter verstoord. Op basis van deze waarnemingen wordt in het plangebied geen intacte archeologische vindplaats verwacht.

4.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit onderzoek blijkt dat in het plangebied geen archeologische resten bedreigd worden. Daarom wordt in het kader van de voorgenomen bodemingrepen geen vervolgstap uit het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) noodzakelijk geacht. Bovendien kan de archeologische verwachting van het plangebied worden bijgesteld naar ‘laag’ voor vindplaatsen uit alle perioden.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap c.q. de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht (vondstmelding via ARCHIS).

4.3 Tot slot

Dit rapport geeft (selectie)adviezen. Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Enschede, deze al dan niet over te nemen in de vorm van een (selectie)besluit.

Literatuur

Eeltink, N.T.D. & E.H. Boshoven, 2006. Enschede Plangebied Cascade: Inventariserend archeologisch onderzoek, waarderende fase. BAAC-rapport 06.039, BAAC bv., 's Hertogenbosch.

Knaap, W. v.d. & W.J.M. v.d. Voort o.l.v. ir. J. Zandbergen, 1957. Delen van de gemeente Enschede: Bodemkaart (gekarteerde oppervlakte 2400 ha). Stichting voor Bodemkartering Wageninge, Afd. Opdrachten, bijlage 1, rapport 485.

Koomen, A.J.M. & G.J. Maas, 2004. Geomorfologische kaart Nederland (GKN). Achtergronddocument bij het landsdekkende digitale bestand. Alterra-rapport 1039, Wageningen.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Oude Rengerink, J.A.M., J. Tolsma & I.N. Kaptein, 2009. Archeologische Rapporten Oranjewoud 2008/212: Bureau- en inventariserend veldonderzoek aande Noord Esmarkerrondweg 421 en 431 te Enschede. Oranjewoud B.V., Heerenveen.

Rappold, A., 2008. Verkennend bodemonderzoek: Locaties Keppelerdijk en Oostweg te Enschede. Rapportnummer 3415001, Tebodin Consultants & Engineers, locatie onbekend.

Ringenier, H., 2008. Plangebied Leuriks-Oost, deelgebieden 1 t/m 4, gemeente Enschede, archeologisch vooronderzoek: een waarderend veldonderzoek. RAAP-notitie 2886, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.

Schutte, A.H. & G.W.J. Spanjaard, 2017. Archeologisch bureau- en booronderzoek Gronausestraat 561-565 te Enschede in de gemeente Enschede. Econsultancy rapportnummer 2297.003, Econsultancy bv, Doetinchem.

SIKB, 2016. Beoordelingsrichtlijn Archeologie. BRL SIKB 4000. SIKB, Gouda.

Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen, M. Verbruggen, 2012. Leidraad inventariserend veldonderzoek: deel: karterend booronderzoek, versie 2.0. SIKB, Gouda.

van de Griendt, J., 2004. Rapport verkennend onderzoek De Eschmarke te Enschede. Centraal Bodemkundig Bureau Deventer B.V., Deventer.

van den Berghe, K.J. & Vosselman, J., 2008. Plangebied Leuriks Oost, gemeente Enschede; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek. RAAP-notitie 2405, RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.

van Mousch, R.G., 2007. Enschede Plangebied Cascade II: Archeologisch Inventariserend Onderzoek. BAAC-rapport 06.258, BAAC bv., 's Hertogenbosch.

van Putten, M.J., 2006. Plangebied Cascade, Sleutelweg te Enschede: Inventariserend archeologisch onderzoek, waarderende fase. BAAC-rapport 06.228, BAAC bv, 's Hertogenbosch.

Veldhuis, J.R., 2011. Kampbewoners uit het Mesolithicum: een aanvullend inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven, op de locatie van het plangebied Cascade (vindplaats IV) te Enschede (O). ARC-rapporten 2011-41, ARC bv., Groningen.

Weerts, H., J. Schokker, K. Rijsdijk & C. Laban, 2006. Geologische overzichtskaart van Nederland. TNO Bouw en Ondergrond, Utrecht.

Overzicht van figuren, tabellen, bijlagen en appendices

Figuren:

Figuur 1. Aanduiding plangebied. Rood gearceerd is het deel dat in onderhavig rapport wordt besproken; in de blauw gearceerde zone heeft in 2007 en 2008 reeds archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Inzet: ligging in Nederland (ster). 6
Figuur 2. Het plangebied geprojecteerd op de gedetailleerde bodemkaart van Enschede Oost (Knaap e.a., 1957). Beschrijving van de codes is te vinden onder 'Gedetailleerde bodemkaart' in tabel 2). 11
Figuur 3. Het plangebied geprojecteerd op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3). 12
Figuur 4. Satellietfoto van 6 april 2012, waarop grondverzet te zien is in het noordelijk deel van het onderhavig plangebied (bron: Google Earth, satellietfoto d.d. 06-04-2012). 13
Figuur 5. Het plangebied geprojecteerd op de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart voor de periode jagers-verzamelaars. 15
Figuur 6. Het plangebied geprojecteerd op de gemeentelijke archeologische beleidskaart van de gemeente Enschede. In 'Onderzoeksgebied A' worden resten verwacht van de eerste erven van Enschede. 'Onderzoeksgebied B' betreft gebieden met een (middel)hoge verwachting. 16
Figuur 7. Overzicht van locaties van eerder archeologisch onderzoek en bekende vondstlocaties. 19
Figuur 8. Het plangebied (rode kader) grofweg aangeduid op de kadastrale minuutplans uit 1811-1832. (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl; objectnummer MIN04033F02). 21
Figuur 9. Het plangebied in rood of blauw (grofweg) geprojecteerd op historische topografische kaarten uit de 19e en 20e eeuw (bron: Topotijdreis.nl). 22
Figuur 10. Het plangebied en directe omgeving ervan op een luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog (bron: Wageningen UR Library, Special Collection; 13 september 1944; flight 103, run 29, foto 4075). 23
Figuur 11. Het plangebied aangeduid op een actuele luchtfoto (www.geodata.nationaalgeoregister.nl). 25
Figuur 12. Huidige inrichtingsplan. De rode markering duidt de zone aan waarop onderhavig onderzoek op is gericht (figuur: gemeente Enschede). 27
Figuur 13. Diagram voor archeologische vondst- en spoorcomplexen. Rode kader: aanduiding van de situatie in het plangebied. 29
Figuur 14. Overzicht van de locatie van de uitgevoerde boringen. 31
Figuur 15. Foto's van delen van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek. 31
Figuur 16. Overzicht van de locatie van de uitgevoerde boringen en de interpretatie van het bodemprofiel. 33

Tabellen:

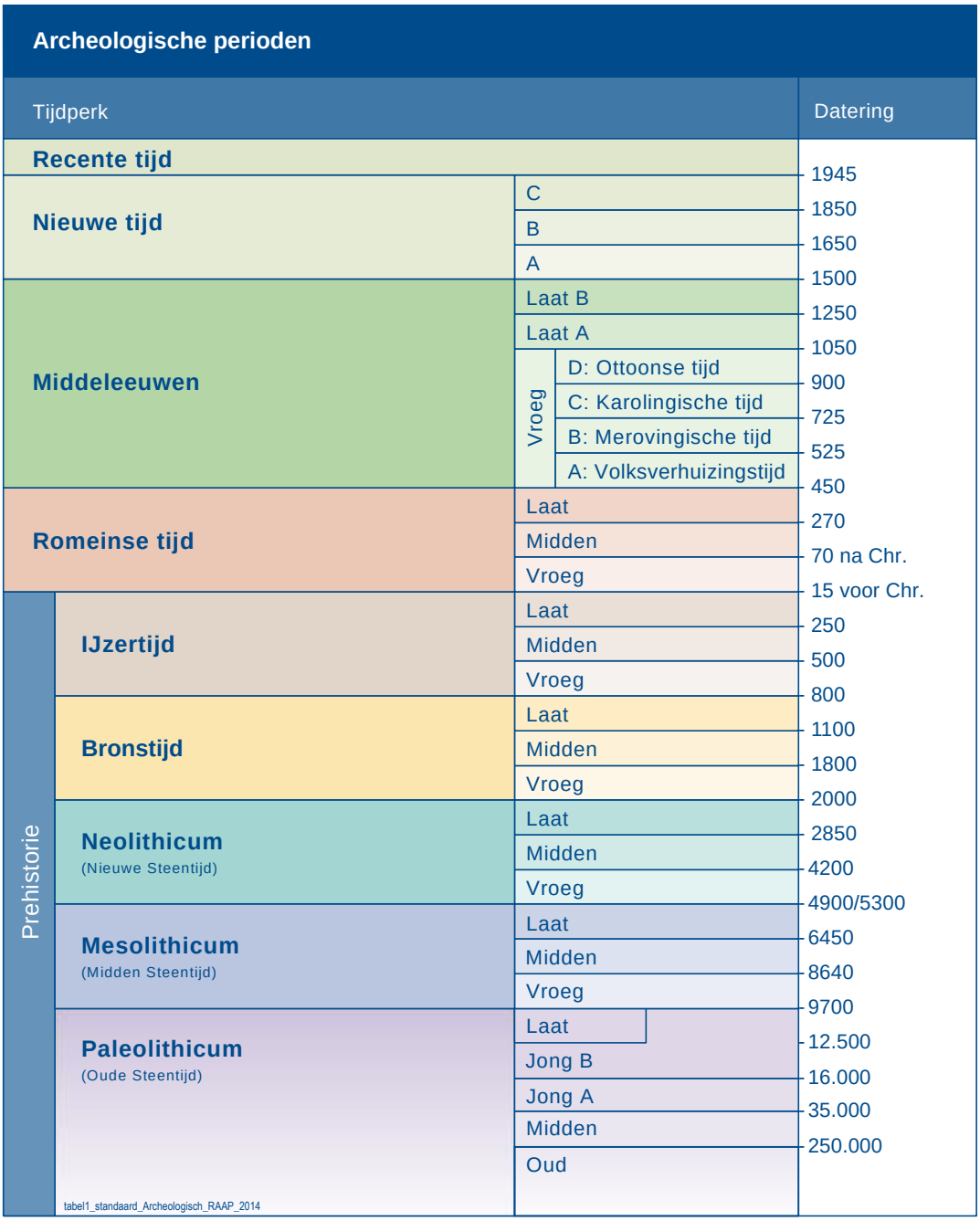
Tabel 1. Administratieve gegevens. 7

Tabel 2. Overzicht van geologische, geomorfologische en bodemkundige kenmerken van het plangebied en de directe omgeving. 10
Tabel 3. Overzicht van het geldende archeologiebeleid en achterliggende verwachtingskaart. 14
Tabel 4. Overzicht van de bekende archeologische vondstlocaties in en rond het plangebied (bron: Archis3). 17
Tabel 5. Overzicht van eerder archeologisch onderzoek binnen een straal van 500 m rond het plangebied. 17
Tabel 6. Overzicht van de huidige situatie van het plangebied. 24
Tabel 7. De toekomstige situatie. 26
Tabel 8. Samenvatting van de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. 29
Tabel 9. Overzicht van boringen met (restant van) podzol en de diepteligging ervan. 34

Bijlagen:

Bijlage 1. Tijdschaal
Bijlage 2. Motivatie geraadpleegde bronnen
Bijlage 3. Boorbeschrijvingen

Bijlage 1. Tijdschaal



Bijlage 2. Motivatie geraadpleegde bronnen

LS03 en LS04, motivatie voor de keuze van de geraadpleegde bronnen (+ indien van toepassing)

Bron	Geraadpleegd en afgebeeld/beschreven	Geraadpleegd, niet afgebeeld	Niet beschikbaar voor dit plan-/onderzoeksgebied	Bevat geen (nieuwe) relevante informatie	Opmerking
Bodemkaart van NL		X			
Geologische kaart van NL		X			
Geomorfologische kaart van NL		X			
Gedetailleerde bodemkaarten	X				
DINO				X	
Gegevens milieukundig bodemonderzoek		X			
Actueel Hoogtebestand Nederland	X				
Lucht- en satellietfoto's	X				
Topografische kaart van NL	X				
Oud(st)e kadasterkaarten	X				
Historische kaarten van Nederland		X			
Beeldmateriaal bouwhistorie			X		
Archeologische en cultuurhistorische rapportages		X			
Archieven (RAAP)		X			
Eigenaar en gebruiker	X				
AMK		X			
ARCHIS	X				
CMA		X			
CAA		X			
CHW		X			
Literatuur (arch./aardwet.)		X			
Gebiedsgerichte specialisten		X			
Amateurarcheologen		X			
Gemeentelijke waarden- of verwachtingskaart	X				
Archeologisch depot				X	

Bijlage 3. Boorbeschrijvingen

Boring: ENLE4_1

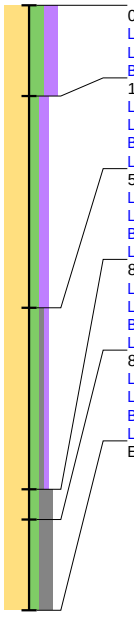
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 1, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 110
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260818, Y-coördinaat in meters: 470874, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 48.673, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 48.67
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
40 / 48.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 90, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: lichtgele leembrokjes; kachelgrit, recente bouwvoor
90 / 47.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Ondergrens laag in cm: 110, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact, Plantenresten: resten (onbepaald)-veel (>10%)
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: onverteerd gras; gestuit op drain?
Einde boring 110 / 47.57

Boring: ENLE4_2

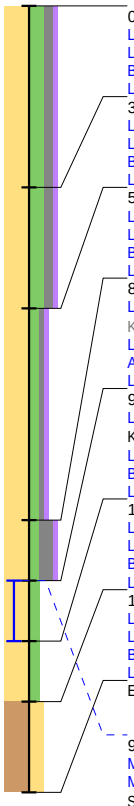
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 2, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 100
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260768, Y-coördinaat in meters: 470879, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 49.008, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 49.01
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 48.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Laag opmerking: Opmerking: leembrokjes
50 / 48.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: natuurlijk vuursteen; ophoging / oude bouwvoor
80 / 48.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: sterk grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: B-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: B?
85 / 48.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: oranje-geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: sterk grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: BC-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: grof grindlaag, ondoordringbaar met puinboor
Einde boring 100 / 48.01

Boring: ENLE4_3

Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 3, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 130
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260739, Y-coördinaat in meters: 470842, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 49.594, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 49.59
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: matig grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Laag opmerking: Opmerking: Vlekkerig

30 / 49.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: matig grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: geel gevlekt

50 / 49.09
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: vlekkerig

85 / 48.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Ondergrens laag in cm: 95, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: sterk grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Archeologie: Indicatoren overig 1: natuursteen-fragmenten
Laag opmerking: Opmerking: natuurlijk vuursteen

95 / 48.64
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 95, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 105, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Lithogenese: beekafzettingen
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont
Laag opmerking: Opmerking: gevlekt; door water? Vuursteen verzameld, v1

105 / 48.54
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Ondergrens laag in cm: 115, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Vuursteen verzameld, V2

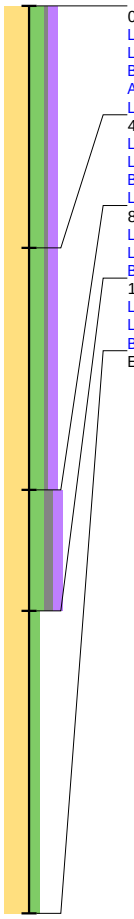
115 / 48.44
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 115, Ondergrens laag in cm: 130, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: keileem

Einde boring 130 / 48.29

95 / 48.64
Monster boornummer: Monsternummer: 1
Monster: Bovengrens monster in cm: 95, Ondergrens monster in cm: 105, Monstermethode: monster algemeen, Monstertype diameter: Edelman-7 cm, Spoornummer: 0, Spoorvulling: 0, Vondstnummer: 0, Fotonummer: 0
Monster opmerking: Opmerking: vuursteen

Boring: ENLE4_4

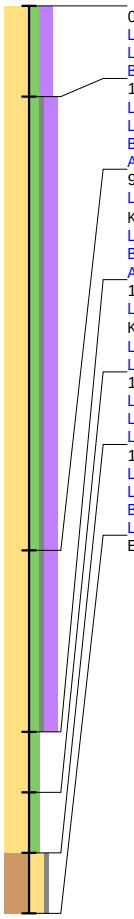
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 4, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 150
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260789, Y-coördinaat in meters: 470837, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 49.144, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 49.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: leembrokjes
40 / 48.74
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Laag opmerking: Opmerking: gevlekt, leembrokjes
80 / 48.34
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: matig grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
100 / 48.14
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs-geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 150 / 47.64

Boring: ENLE4_5

Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 5, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 150
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260839, Y-coördinaat in meters: 470832, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 48.652, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 48.65
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 15, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
15 / 48.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 15, Ondergrens laag in cm: 90, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken, Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
90 / 47.75
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
120 / 47.45
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 130, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Laag opmerking: Opmerking: heel gevlekt
130 / 47.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Ondergrens laag in cm: 140, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Laag opmerking: Opmerking: lichtgrijs gevlekt
140 / 47.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Lithogenese: beekafzettingen
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: beekachtig / keileem
Einde boring 150 / 47.15

Boring: ENLE4_6

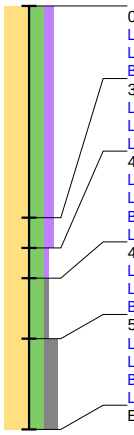
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 6, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 140
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260879, Y-coördinaat in meters: 470827, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 47.685, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 47.69
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
40 / 47.29
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Laag opmerking: Opmerking: brokjes
70 / 46.98
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Ondergrens laag in cm: 90, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-zwart-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: bijna veen, gevlekt
90 / 46.79
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: dekzand verspoeld?
120 / 46.48
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 140, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Zeer fijn zand
Einde boring 140 / 46.29

Boring: ENLE4_7

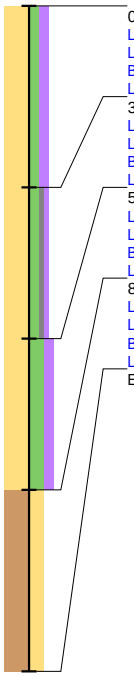
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 7, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 70
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260860, Y-coördinaat in meters: 470790, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 47.861, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost
Kop opmerking: Opmerking: erg nat, al vanaf het maaiveld



0 / 47.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
35 / 47.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Laag opmerking: Opmerking: gevlekt, rommelig
40 / 47.46
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 45, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: AE-horizont
Laag opmerking: Opmerking: Grijs gevlekt
45 / 47.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Ondergrens laag in cm: 55, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: B-horizont
55 / 47.31
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: sterk grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: BC-horizont
Laag opmerking: Opmerking: ondoordringbaar grind; natuurlijk vuursteen
Einde boring 70 / 47.16

Boring: ENLE4_8

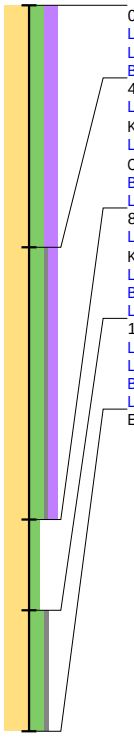
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 8, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 110
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260810, Y-coördinaat in meters: 470795, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 48.574, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 48.57
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Laag opmerking: Opmerking: plastic
30 / 48.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 55, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Laag opmerking: Opmerking: leembrokjes, natuurlijk vuursteen
55 / 48.02
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-zwart-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: bijna veen
80 / 47.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 110, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: lemig
Einde boring 110 / 47.47

Boring: ENLE4_9

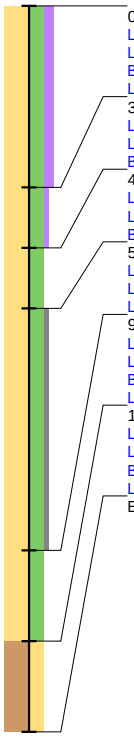
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 9, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 120
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260760, Y-coördinaat in meters: 470800, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 49.321, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 49.32
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
40 / 48.92
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 85, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken
Laag opmerking: Opmerking: brokjes, natuurlijk vuursteen
85 / 48.47
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact
Bodem: Bodemhorizont: BC-horizont, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: oude, kapotte A erboven
100 / 48.32
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: leembrokjes
Einde boring 120 / 48.12

Boring: ENLE4_10

Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 10, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 120
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260685, Y-coördinaat in meters: 470763, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 50.284, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 50.28
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Laag opmerking: Opmerking: keileembrok
30 / 49.98
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
40 / 49.88
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
50 / 49.78
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 90, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact
Laag opmerking: Opmerking: lemig
90 / 49.38
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Ondergrens laag in cm: 105, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Consistentie: compact
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken
Laag opmerking: Opmerking: gevlekt, verrommelde bodem? lemig
105 / 49.23
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: gevlekt/gelaagd; verspoeld/gebioturbeerd; lemig
Einde boring 120 / 49.08

Boring: ENLE4_11

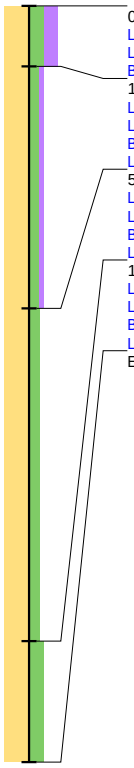
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 11, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 170
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260731, Y-coördinaat in meters: 470758, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 50.208, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 50.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 50.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
30 / 49.91
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 120, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Laag opmerking: Opmerking: leembrokje
120 / 49.01
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: lemig
150 / 48.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Ondergrens laag in cm: 170, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: verspoeld dekzand
Einde boring 170 / 48.51

Boring: ENLE4_12

Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 12, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 125
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260703, Y-coördinaat in meters: 470725, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 50.27, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 50.27
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 50.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Laag opmerking: Opmerking: homogeen
50 / 49.77
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 105, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
Laag opmerking: Opmerking: vlekkerig, rommelig; geel gevlekt; gegutst vanaf 80 cm
105 / 49.22
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 105, Ondergrens laag in cm: 125, Boortype en diameter: guts-3 cm, Kleur: blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont
Laag opmerking: Opmerking: bruin gevlekt; humuslagen, niet gelamineerd
Einde boring 125 / 49.02

Boring: ENLE4_13

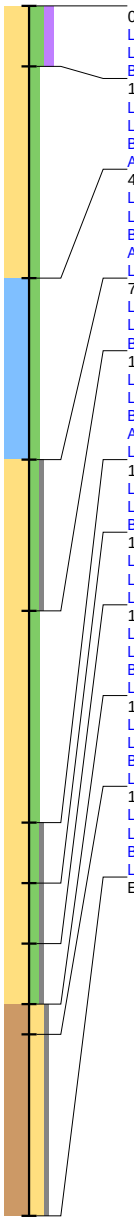
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 13, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 140
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260676, Y-coördinaat in meters: 470691, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 50.352, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 50.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 50.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Ondergrens laag in cm: 45, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
45 / 49.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Ondergrens laag in cm: 110, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken, Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Laag opmerking: Opmerking: brokjes, verstoord
110 / 49.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 110, Ondergrens laag in cm: 120, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn, Sublagen1: humuslagen-veel-dun
Bodem: Bodemkundige interpretatie: gebioturbeerd
Laag opmerking: Opmerking: Dekzand? Nat, lager deel, wel verrommeld. Onderin bijna veen 1 cm dik
120 / 49.15
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 120, Ondergrens laag in cm: 130, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Sublagen1: zandlagen-enkele-dun
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Keileem
130 / 49.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 130, Ondergrens laag in cm: 140, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Consistentie: stevig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: keileem
Einde boring 140 / 48.95

Boring: ENLE4_14

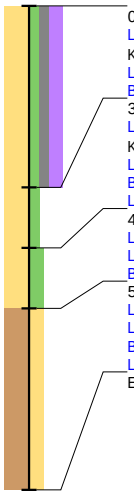
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 14, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 200
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260721, Y-coördinaat in meters: 470686, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 50.211, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 50.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 10, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
10 / 50.11
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 10, Ondergrens laag in cm: 45, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
45 / 49.76
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Ondergrens laag in cm: 75, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: matig siltig
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: gevlekt
75 / 49.46
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 75, Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
100 / 49.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 100, Ondergrens laag in cm: 135, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: verstoord
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: Donkerbruin en donkergrijs gelaagd; nog verstoord
135 / 48.86
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 135, Ondergrens laag in cm: 145, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: verstoord
145 / 48.76
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 145, Ondergrens laag in cm: 155, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer fijn
Laag opmerking: Opmerking: Verstikt. Natuurlijk vuursteen
155 / 48.66
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 155, Ondergrens laag in cm: 165, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: iets gelaagd
165 / 48.56
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 165, Ondergrens laag in cm: 170, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Sublagen1: zandlagen-veel-dun, Consistentie: stevig
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: klei-/leemlagen. Zeer fijne matrix
170 / 48.51
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 170, Ondergrens laag in cm: 200, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel grind: zwak grindig
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: zeer fijne matrix
Einde boring 200 / 48.21

Boring: ENLE4_15

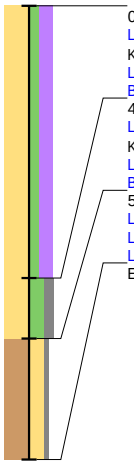
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 15, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 80
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260880, Y-coördinaat in meters: 470744, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 47.71, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 47.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: matig grindig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 47.41
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: AC-horizont
Laag opmerking: Opmerking: Donkerbruin gevlekt
40 / 47.31
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
50 / 47.21
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig
Bodem: Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: lemig; zeer fijne matrix
Einde boring 80 / 46.91

Boring: ENLE4_16

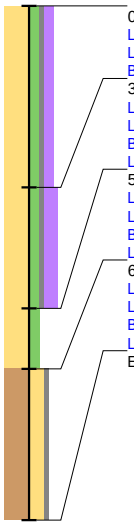
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 16, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 75
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260852, Y-coördinaat in meters: 470710, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 48.164, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 48.16
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 45, Aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm), Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
45 / 47.71
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), Ondergrens laag in cm: 55, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: matig grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
55 / 47.61
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Ondergrens laag in cm: 75, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel grind: zwak grindig
Laag opmerking: Opmerking: lemig
Einde boring 75 / 47.41

Boring: ENLE4_17

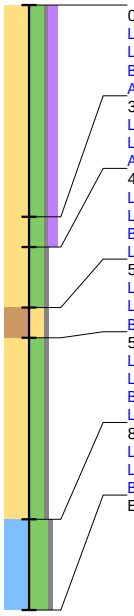
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 17, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 25-02-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 85
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260878, Y-coördinaat in meters: 470678, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 47.8, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 47.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 47.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: zwart-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: A-horizont
Laag opmerking: Opmerking: bijna veen, natuurlijk vuursteen, verploegd
50 / 47.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 60, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont
Laag opmerking: Opmerking: dekzand verspoeld, groot stuk onbewerkt vuursteen
60 / 47.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel grind: zwak grindig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: lemig
Einde boring 85 / 46.95

Boring: ENLE4_18

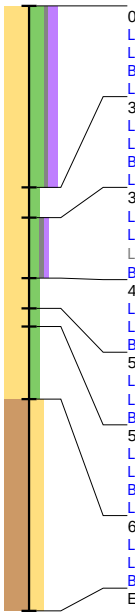
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 18, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 07-04-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 100
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260821.8, Y-coördinaat in meters: 470678.3, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 48.4, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 48.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 35, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
35 / 48.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: zwart
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
40 / 48.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: BC-horizont
Laag opmerking: Opmerking: Verrommelde B/B-C
50 / 47.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 55, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel grind: zwak grindig
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont met roestvlekken, Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken
55 / 47.85
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 55, Ondergrens laag in cm: 85, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: veel Fe-vlekken, Bodemkundige interpretatie: gebioturbeerd
Laag opmerking: Opmerking: Donkergrijze vlekjes
85 / 47.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 85, Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-oranje-grijs
Lithologie: Grondsoort: klei, Bijmengsel: uiterst siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 100 / 47.40

Boring: ENLE4_19

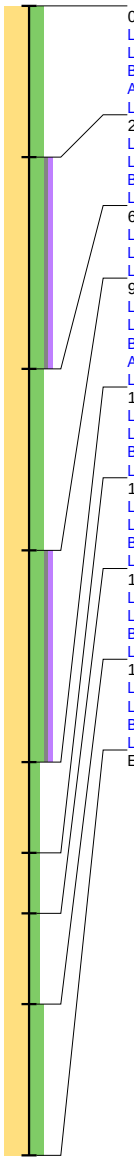
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 19, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 07-04-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 100
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260799.2, Y-coördinaat in meters: 470717.2, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 48.7, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 48.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: esdek
Laag opmerking: Opmerking: Plaggendek of A
30 / 48.40
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 35, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: dekzand
Bodem: Bodemhorizont: verploegd tot in E-horizont
Laag opmerking: Opmerking: Bruin gevlekt
35 / 48.35
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 35, Ondergrens laag in cm: 45, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: dekzand
Bodem: Bodemhorizont: B-horizont
45 / 48.25
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn, Lithogenese: dekzand
Bodem: Bodemhorizont: BC-horizont, Bodemkundige interpretatie: gebioturbeerd
50 / 48.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 53, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont
53 / 48.17
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 53, Ondergrens laag in cm: 65, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: zeer fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: lemig
65 / 48.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 65, Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Einde boring 100 / 47.70

Boring: ENLE4_20

Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 20, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 07-04-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 190
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260740.6, Y-coördinaat in meters: 470722.9, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 50.2, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 50.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 25, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Archeologie: Puin onbepaald: enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: Brok mortel

25 / 49.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 25, Ondergrens laag in cm: 60, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zand- en kleibrokken, Bodemkundige interpretatie: opgebrachte grond
Laag opmerking: Opmerking: Brok keileem

60 / 49.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Ondergrens laag in cm: 90, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Laag opmerking: Opmerking: Donkerbruin gevlekt

90 / 49.30
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 90, Ondergrens laag in cm: 125, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Brokken en vlekken: zandbrokken
Archeologie: Indicatoren overig 1: glas-enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: Groen recent glas, recente bouwvoor

125 / 48.95
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 125, Ondergrens laag in cm: 140, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Bruin gevlekt (verstoorde B?)

140 / 48.80
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 140, Ondergrens laag in cm: 150, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Bruin gevlekt

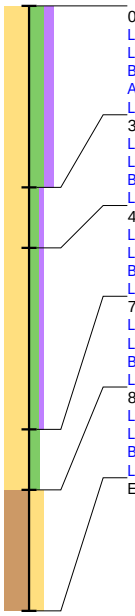
150 / 48.70
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 150, Ondergrens laag in cm: 165, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Vlekkerig o.i.v. water

165 / 48.55
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 165, Ondergrens laag in cm: 190, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: geel
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: lemig, fluvioperiglaciaal; boor loopt leeg.

Einde boring 190 / 48.30

Boring: ENLE4_21

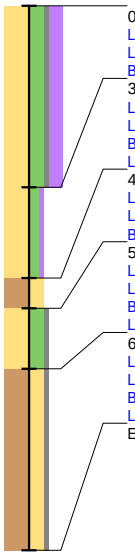
Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 21, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 07-04-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 100
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260779, Y-coördinaat in meters: 470759.3, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 48.9, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 48.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel humus: matig humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
Archeologie: Indicatoren overig 1: glas-enkel fragment
Laag opmerking: Opmerking: Recent glas
30 / 48.60
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 40, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: EB-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Donker- en lichtgrijs gevlekt; verrommelde E en B?
40 / 48.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 40, Ondergrens laag in cm: 70, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: bruin-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Bruin gevlekt, verrommeld, nat.
70 / 48.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 70, Ondergrens laag in cm: 80, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Donkergrijs gevlekt, waarschijnlijk verstoord. Zeer nat, daarom moeilijk te zien
80 / 48.10
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 80, Ondergrens laag in cm: 100, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig
Bodem: Bodemhorizont: C-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Keileem
Einde boring 100 / 47.90

Boring: ENLE4_22

Kop algemeen: Projectcode: ENLE4, Boornummer: 22, Beschrijver(s): EW/LT, Datum: 07-04-2020, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 90
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 260828.8, Y-coördinaat in meters: 470754.9, Precisie coördinaat: 1 m, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 48.5, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: AHN bestand
Plaats: Provincie: Gelderland, Gemeente: Enschede, Opdrachtgever: gemeente Enschede, Uitvoerder: RAAP Oost



0 / 48.50
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 0, Ondergrens laag in cm: 30, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Bijmengsel humus: sterk humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemkundige interpretatie: bouwvoor
30 / 48.20
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 30, Ondergrens laag in cm: 45, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: donker-bruin
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: matig siltig, Bijmengsel humus: zwak humeus, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Bodemhorizont: B-horizont, Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: Verrommelde B; gevlekt
45 / 48.05
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 45, Ondergrens laag in cm: 50, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
50 / 48.00
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 50, Ondergrens laag in cm: 60, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-grijs
Lithologie: Grondsoort: zand, Bijmengsel: sterk siltig, Bijmengsel grind: zwak grindig, Mediaanklasse: matig fijn
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: lemig, nat
60 / 47.90
Laag algemeen: Bovengrens laag in cm: 60, Ondergrens laag in cm: 90, Boortype en diameter: Edelman-7 cm, Kleur: licht-blauw-grijs
Lithologie: Grondsoort: leem, Bijmengsel: sterk zandig, Bijmengsel grind: zwak grindig
Bodem: Ijzer/mangaan: enkele Fe-vlekken
Laag opmerking: Opmerking: keileem
Einde boring 90 / 47.60

Bijlage 12 Waterstructuurplan

Waterstructuurplan

Leuriks Oost te Enschede

zinnig!

Waterstructuurplan

Leuriks Oost te Enschede

Opdrachtgever
Gemeente Enschede, Openbare Ruimte
Mevrouw C. Daemen
Postbus 173
7500 AE Enschede

Adviesbureau
Geofoxx
Eektestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE Oldenzaal
0541 - 58 55 44

Auteur
De heer R.H Rekveldt

Paraaf:

Controle / vrijgave
De heer D.M. Smulders

Paraaf: DSMU

Status
Versie 3
Datum
oktober '20
Projectnummer
20200136/RREK
Documentkenmerk
20200136_c1RAP

Geofoxx is een handelsnaam van Geofox-Lexmond bv, statutair gevestigd te Oldenzaal en ingeschreven in het handelsregister onder nr. 06056452. Op alle opdrachten zijn de algemene voorwaarden van Geofox-Lexmond bv van toepassing. Deze voorwaarden zijn te vinden op geofoxx.nl.



Inhoudsopgave

1	**Inleiding**		**3**
2	**Locatiegegevens en onderzoeksopzet**		**4**
	2.1	Algemeen	4
	2.2	Gewenste herinrichting	5
	2.3	Onderzoeksopzet	6
3	**Bureauonderzoek**		**8**
	3.1	Beleid	8
	3.2	Maaiveldhoogte	11
	3.3	Geologie	12
	3.4	Bodemopbouw	12
	3.5	Grondwater	13
	3.6	Oppervlaktewater	17
	3.7	Riolering	18
4	**Hemelwaterstructuur**		**19**
	4.1	Bergingseis en uitgangspunten	20
	4.2	Infiltratiemogelijkheden	21
	4.3	Ontwerp hemelwatersysteem	21
	4.4	Beekdalen	23
	4.5	Bepaling bouw- en straatpeilen	25
	4.6	Extreme situaties	25
5	**Civieltechnisch ontwerp**		**27**
	5.1	DWA riool	27
	5.2	Overige civieltechnische inpassing	29
6	**Conclusie en advies**		**31**

Bijlage 1: Overzicht projectgebied

Bijlage 2: bouwpeilen en ophoging

Bijlage 3: Waterstructuur

Bijlage 4: Overig

1 Inleiding

In opdracht van Gemeente Enschede, Cluster Openbare Ruimte, heeft Geofoxx een waterstuctuurplan opgesteld voor de planlocatie Leuriks Oost te Enschede. Onderhavige rapportage betreft versie 3, opgesteld naar aanleiding van eerder uitgebrachte versies in mei – juli 2020.

Aanleiding voor de onderzoeken is de voorgenomen wijziging van het bestemmingsplan. Men is voornemens woningen te realiseren op de locatie. De locatie kenmerkt zich door zijn ligging op de flanken van de stuwwal en de bosrijke omgeving direct ten oosten van Enschede. Onderstaand is de structuur van het plangebied weergegeven.



Figuur 1: Waterstructuur Ontwikkelingsplan Leuriks Oost 2019, Gemeente Enschede.

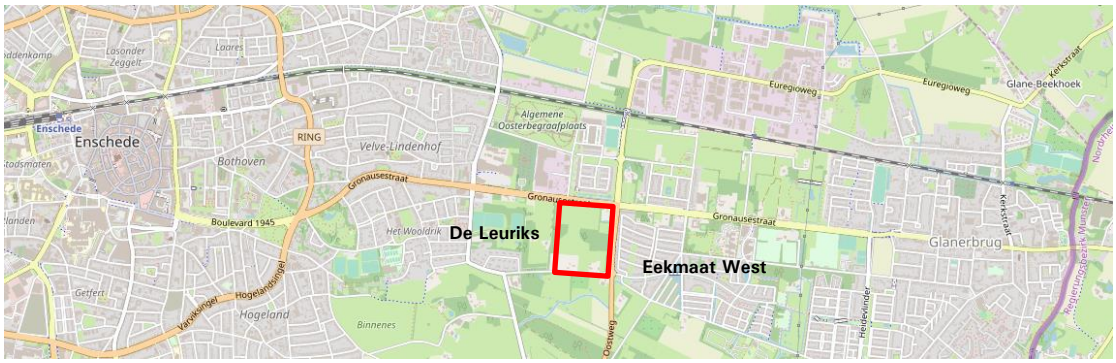
In het kader van de wettelijk verplichte watertoets voorafgaand aan een bestemmingswijziging, dient inzichtelijk gemaakt te worden welke effecten de planontwikkeling heeft op de waterhuishouding. Hiertoe is in voorgaande fases de geohydrologische situatie ter plaatse in beeld gebracht. Inmiddels is het ontwerp aangepast en dient zowel het ondergrondse- als bovengrondse ontwerp voor de afvoer- en opslag van hemelwater geüpdatet te worden. Dit wordt verwerkt in het waterstructuurplan, met als doel het risico op (grond)wateroverlast in de toekomst te beperken.

De doelstelling van dit project is het ontwerpen van een *duurzaam en robuust* watersysteem voor het plangebied. De aspecten die hierin beschreven worden zijn oppervlaktewater, grondwater, afvalwater, hemelwater en afwatering. De strategieën ‘vasthouden-bergen-afvoeren’ (waterbeleid 21e eeuw) en ‘schoonhouden-scheiden-zuiveren’ vormen hierbij de basis.

2 Locatiegegevens en onderzoeksopzet

2.1 Algemeen

De planlocatie is gelegen tussen Enschede en Glanerbrug. De locatie wordt begrensd door de Gronausestraat in het noorden, de Oostweg in het oosten en de Keppelerdijk in het zuiden (afbeelding 2.1). Ten westen is de woonwijk "De Leuriks" gelegen, welke deel uit maakt van de bebouwde kom van Enschede. In de toekomst zal hier eveneens een bergingsvoorziening worden aangelegd welke water afvoert door onderhavig plangebied. Ten oosten ligt de woonwijk Eekmaat West, behorend tot Glanerbrug. Het totale oppervlakte van de locatie bedraagt circa 12 hectare. De locatie is momenteel grotendeels in gebruik als weiland of braakliggend. In de directe nabijheid zijn diverse woningen en bospercelen gelegen.



Afbeelding 2.1: ligging onderzoekslocatie (rode contour)



Afbeelding 2.2: ligging onderzoekslocatie vanuit de zuidoost zijde (rode contour)

De locatie staat kadastraal bekend als gemeente Lonneker, sectie F, nummers 4080, 4837, 6102 en sectie AA, nummers 2439, 25 en 629. In bijlage 1 zijn de geografische ligging van de onderzochte locatie en een situatietekening opgenomen. In bijlage 6 zijn de foto's van de locatie opgenomen. De algemene locatiegegevens zijn opgenomen in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Algemene gegevens onderzoekslocatie

Algemene gegevens onderzoekslocatie	
Locatie omschrijving:	Braakliggend terrein / grasland / Bos
Oppervlakte onderzoekslocatie:	11.300 ha
Bebouwing:	Geen, diverse woningen in de nabijheid
Verharding:	Geen
Kadastrale aanduiding:	Gemeente Lonneker, Sectie F, Nummers 4080, 4837, 6102 Gemeente Lonneker, Sectie AA, nummers 2439, 25 en 629

2.2 Gewenste herinrichting

Op de locatie is in de huidige kavelindeling (maart 2020) voorzien in realisatie van 75 kavels. Naar verwachting zal het grootste deel van de kavels bebouwd worden met vrijstaande woningen. Het straten- en groenplan is overwegend georiënteerd in de noord-zuid richting. Zowel tussen de woningen als langs de wegen is relatief veel ruimte voorzien voor groen. De waterstructuur valt op door de twee "beekdalen", welke voorzien zijn in de oost-west richting.

Op basis van het inrichtingsplan is het gebied opgedeeld in deelgebieden. Voor een weergave van het inrichtingsplan wordt verwezen naar figuur 2.3.



Afbeelding 2.3: Deelgebieden)

Op basis van het huidige kavelplan is berekend in hoeverre het verhard oppervlak in de toekomst zal toenemen. In de onderstaande tabel is deze toename gespecificeerd. Hierbij wordt aangenomen dat hemelwater van kleinschalige verharding in de (achter)tuin naast de verharding in de bodem infiltreert. In de onderstaande tabel staat per deelgebied weergeven in hoeverre deze wordt verhard.

Tabel 2.3 Oppervlaktes en kavelindeling (m²)

Deelgebied	Aantal kavels	Globale oppervlakte	Oppervlak bebouwd[1]	Oppervlak verharding
A	36	17.580	6.480	--
B	3	4.755	540	--
C	17	10.682	3.060	--
D	14	9.819	2.520	--
E	5	3.226	900	--
Wegenstructuur	--	8.225	--	8.225
Totaal	75	54.287	13.500	8.225
Totaal onverhard		**91.275**		
Totaal verhard (toename)		**21.725**		

1): Uitgaande van 180 m2 per woning inclusief opritten;

2.3 Onderzoeksopzet

De werkzaamheden starten met een eerste inventarisatie van de wensen en eisen van de gemeente en het waterschap ten aanzien van het watersysteem. De wensen en eisen worden vertaald naar randvoorwaarden en uitgangspunten.

Bij ruimtelijke plannen moet het proces van de watertoets doorlopen worden, waarbij het gaat om het vroegtijdig meedenken, informeren, adviseren en beoordelen van de waterhuishoudkundige aspecten. Waterhuishoudkundige consequenties mogen bijvoorbeeld niet op de omgeving worden afgewenteld en de ontwikkeling mag geen negatieve effecten hebben op de waterhuishouding. Een eerste stap hierin is het doorlopen van de digitale watertoets. Deze (digitale) watertoets maakt onderdeel uit van onderhavige aanbieding en heeft als doel te toetsen of in het plan voldoende rekening wordt gehouden met ruimtelijk relevante wateraspecten en of de standaard waterparagraaf gebruikt mag worden. Het resultaat van de watertoets is 'geen waterschapsbelang', 'korte procedure' of 'normale procedure'.

Gezien de omvang van het plan wordt op voorhand aangenomen dat sprake is van de normale procedure en dat een waterhuishoudingsplan dient te worden opgesteld. De resultaten van de reeds uitgevoerde geohydrologische onderzoeken (planontwikkeling 2011) vormen de basis van dit plan. Op basis hiervan en het nieuwe planontwerp wordt bepaald hoe in de toekomstige situatie zal worden omgegaan met waterstromen.

Op basis hiervan wordt een *concept* van het de beoogde waterstructuur gemaakt. Voor het opstellen van dit concept-ontwerp worden de volgende stappen doorlopen:

- bestuderen stedenbouwkundig ontwerp en beeldkwaliteitsplan;
- vaststellen verhard oppervlak en woningaantallen;
- vaststellen en verifiëren van huidige maaiveldhoogtes middels het AHN;
- inventariseren lozingspunten afvalwater en hemelwater;
- bepalen van globale straat- en woningpeilen (bandbreedtes en randvoorwaarden);
- bepalen van globale dimensionering ondergrondse grond- en ontwateringssysteem[1];
- keuze- en bepalen randvoorwaarden voor het infiltratie- en bergingssysteem;
- inschetsen toekomstig watersysteem.

De op te leveren producten bestaan uit een schetsmatig ontwerp van het watersysteem, op basis van de vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden met een samenvatting van eventuele berekeningen. De uitwerking van het watersysteem geeft informatie over de "minimale ontwerpeisen" (diameters, te bergen hoeveelheden in m³) en geeft voldoende ruimte om in de toekomst aangepast te worden op de bovengrondse inrichting.

[1] De belangrijkste randvoorwaarden voor de ondergrondse infra (hemelwaterriool, vuilwaterriool en drainage) zullen worden uitgewerkt en beschreven.

In onderhavige rapportage worden de uitgangspunten voor het ontwerp beschreven, inclusief een samenvatting van de uitgevoerde ontwerpberekeningen. Het waterstructuurplan biedt voldoende informatie om in een volgende fase verder uit te werken naar een schetsontwerp (SO) voor de watergerelateerde aspecten binnen het plangebied.

3 Bureauonderzoek

3.1 Beleid

In de navolgende paragraaf is het huidige beleid ten aanzien van stedelijk waterbeheer beknopt toegelicht. Het stedelijk waterbeleid wordt ingevuld door de gemeente Enschede en het waterschap Vechtstromen.

3.1.1 Waterschap

Het waterschap heeft een aantal normen en uitgangspunten opgenomen in het document 'duurzaam en veilig water in de stad' alsmede 'Waterbeheerplan 2015-2021, Waterschap Vechtstromen'. Het algemene uitgangspunt van het waterschap Vechtstromen is dat het omliggende watersysteem niet extra belast wordt door de ontwikkelingen op de locatie. Er mag géén afwenteling op de omgeving (en in de tijd) plaatsvinden. Daartoe hanteert het waterschap de volgende twee tritsen voor waterkwantiteit en waterkwaliteit:

Vasthouden – bergen – afvoeren
De trits 'vasthouden – bergen – afvoeren' houdt in dat in eerste instantie getracht dient te worden het (gebiedseigen) water zo lang mogelijk – daar waar het valt – vast te houden (infiltratie in de bodem). Indien dit niet mogelijk is dient het afstromend regenwater lokaal te worden geborgen in vijvers en watergangen. Pas in laatste instantie - wanneer noch vasthouden, noch bergen afdoende is - kan overwogen worden het water zo traag mogelijk af te voeren naar de omgeving.

Schoon houden – scheiden – schoonmaken
De trits 'schoon houden – scheiden – schoonmaken' omvat ten eerste het niet toelaten dat de waterkwaliteit verslechtert (schoon houden), vervolgens het scheiden van schone en vuile waterstromen en als laatste het zuiveren (schoonmaken) van verontreinigd water. De hydrologische ordeningsfuncties voor deze trits zijn:

- Cascadering, waarbij vuile gebiedsfuncties benedenstrooms van schone worden gelegd;
- Buffering, waarbij tussen schone en vuile gebiedsfuncties een bufferzone wordt aangelegd;
- Differentiatie per stroomgebied, waarbij elk (deel)stroomgebied een richtinggevende functie krijgt.

Onder deze bovengenoemde trits heeft het waterschap Vechtstromen een aantal specifieke uitgangspunten met betrekking tot het stedelijk waterbeheer:

- Om een bui T = 10 + 10% te kunnen bergen dienen de bergings- en infiltratievoorziening samen een inhoud van 40 mm te hebben. Aangezien deze buien in een zeer kort tijdsbestek vallen is het niet reëel de retentievoorziening dynamisch door te rekenen. (let op: De 40 mm berging in de retentievoorziening is uiteraard onderdeel van de totaal benodigde berging van 74 mm). De hoeveelheden die via infiltratievoorzieningen geïnfiltreerd worden of in een HWA-stelsel geborgen worden kunnen van de 40mm afgetrokken worden.
- Ondergrondse infiltratievoorzieningen moeten worden voorzien van een inspectiemogelijkheid en worden voorzien van blad- en zandvangers;
- Het hemelwater wordt bij voorkeur zichtbaar afgevoerd naar de berging- en/of infiltratievoorziening;

- In het kader van duurzaam bouwen en vanwege de beoogde grond- en oppervlakte-waterkwaliteit mogen geen uitlogende bouwmaterialen (zoals zink, koper, lood en PAK-houdende materialen) worden toegepast. Er zijn voldoende milieuvriendelijke alternatieven die vergelijkbaar zijn wat betreft uitstraling, gebruiksgemak, levensduur en onderhoud. Indien de uitlogende materialen toch worden toegepast, dienen ze jaarlijks gecoat te worden om diffuse verontreinigingen te voorkomen;
- Het waterschap is er voorstander van om zo min mogelijk schoon regenwater af te voeren naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Nieuw aan te leggen gebieden dienen gescheiden gerioleerd te worden;
- (Actualisatie van) rioleringsberekeningen dienen conform de C2100-module (van de Leidraad Riolering) te worden uitgevoerd (inclusief de bepaling van verhard oppervlakte);
- Om afwenteling op de omgeving (o.a. piekafvoeren) te voorkomen mag de maximale afvoer vanuit het (nieuwe) stedelijk gebied niet toenemen ten opzichte van de oorspronkelijk in het onbebouwde gebied optredende agrarische afvoeren (hierna ook wel “maatgevende landelijke afvoer” genoemd) dient een maatgevende landelijke afvoernorm van 2,4 liter per seconde per hectare te worden gehanteerd;
- Het waterschap hanteert als toelaatbare stroomsnelheden in watergangen en duikers 0,5 m/s respectievelijk 1,0 m/s. Ervan uitgaande dat deze optredende maxima van kortdurende aard zijn. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat aan de uitstroomzijde van de duiker bodem- en eventueel ook oeverbeschermingsvoorzieningen getroffen moeten worden om uitspoeling te voorkomen;
- Het waterschap is geen voorstander van het creëren van nieuwe onderbemalingen t.b.v. het realiseren van voldoende ontwateringsdiepte bij nieuwbouwprojecten. Om voldoende ontwateringsdiepte te bereiken, en toch aan te sluiten bij bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen kan overwogen worden het terrein integraal op te hogen, dan wel om over te gaan op selectief ophogen in combinatie met kruipruimteloos bouwen. Voor een overzicht van de gangbare ontwateringnormen wordt verwezen naar het gemeentelijk beleid, paragaaf 3.1.3.

3.1.2 Gemeentelijk beleid

De gemeente Enschede heeft een aantal normen en uitgangspunten opgenomen t.b.v. infiltratievoorzieningen en de omgang met hemelwater (toetsingskaders openbare ruimte TOR, Gemeente Enschede):

<u>Hemelwaterafvoer</u>

- Hemelwater afkomstig van bebouwing en overig verhard oppervlak op een bouwperceel dient te worden geborgen (bijv. groendak en/of wadi) en worden geïnfiltreerd in de bodem en/of vertraagd te worden afgevoerd naar het openbare afwateringssysteem. Daarbij geldt voor binnenstedelijke herontwikkelingen een bergingseis van minimaal 20 millimeter gerelateerd aan het verhard oppervlak. Indien verhard oppervlak wordt toegevoegd geldt hiervoor een bergingseis van 40 mm.
- Hemelwater gescheiden van afvalwater aanbieden.
- Veiligheid: i.v.m. wateroverlast dient het systeem doorgerekend te worden. We willen inzichtelijk hebben of en wanneer water op straat, wateroverlast en waterschade ontstaat. Om het risico op water in de zorgeenheden te beperken het vloerpeil van de bebouwing minimaal 0,20 m boven het dichtstbijzijnde wegpeil (kruin weg) aanleggen.
- Bij berging middels wadi’s: T = 50 (40 mm in 75 min).
- Voor het bergen van water zijn diverse oplossingen mogelijk: wadi’s, greppels, verlaagde groenzones, molgoten, vijvers, infiltratiekratten, bergingsbakken en (infiltratietransport)leidingen.
- Alvorens regenwater naar oppervlaktewater wordt afgevoerd moeten eventuele

verontreinigingen voortijdig afgevangen worden. Dit betekent:
  - Materialisering en bouwen volgens richtlijnen "Duurzaam bouwen";
  - Water van verontreinigde oppervlakken bij voorkeur zuiveren voordat het wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. Dit kan doormiddel van wadi's en bermen.
- Bij voorkeur bovengrondse afvoer van regenwater, om reden:
  - Inzicht in werking van het systeem en mogelijke tekortkomingen;
  - Een lagere beheernorm. Geen kosten voor een hemelwaterriool;
  - Een grotere betrokkenheid van burgers;
  - Een betere toegankelijkheid bij calamiteiten

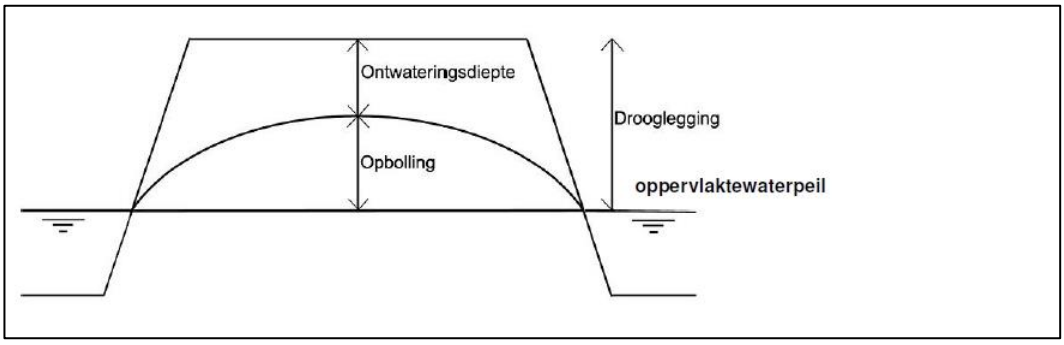
Droogweerafvoer
- Afvoer van afvalwater uitsluitend via het riool (DWA).
- Afvoer bij voorkeur onder vrij verval.
- Afvalwater aanbieden aan de perceelsgrens.
- De riolering op bestaande nabijgelegen riolering aansluiten, middels een aanvraag.
- De afvoer van afvalwater vanuit het gebied dient geen problemen in het bestaande rioolstelsel te veroorzaken.

Grondwater
Het grondwatersysteem binnen het stedelijk gebied van Enschede is over het algemeen licht tot sterk verontreinigd. De kwaliteit van de vaste bodem brengt eveneens vaak beperkingen met zich mee.

De planontwikkeling mag geen negatieve beïnvloeding van de grondwaterstanden tot gevolg hebben. Uitgangspunt bij ontwikkelingen is geen toename van de afvoer van grondwater en geen grondwater afvoeren naar de riolering.

3.1.3 Gewenste ontwateringsdiepte

In figuur 3.1 zijn de definities van ontwateringsdiepte en drooglegging weergegeven.



Figuur 3.1: Definities ontwateringsdiepte en drooglegging

De ontwateringsdiepte is het verschil tussen maaiveldhoogte[2] en grondwaterstand. Het uitgangspunt voor het stedelijk gebied is dat voldoende ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd voor de gewenste functie. In tabel 3.1 zijn de ontwateringsdiepten weergegeven (de beoogde ontwateringsdiepte is geen vaste te garanderen grondwaterstand omdat de grondwaterstand een sterk dynamisch karakter heeft).

[2] De maaiveldhoogte zelf heeft vrijwel geen directe invloed op de grondwaterstand (afhankelijk van een bepaalde drooglegging werkt de maaiveldhoogte, via het oppervlaktewaterpeil, wel door in de grondwaterstand). De maaiveldhoogte is wel van belang voor de ontwateringsdiepte.

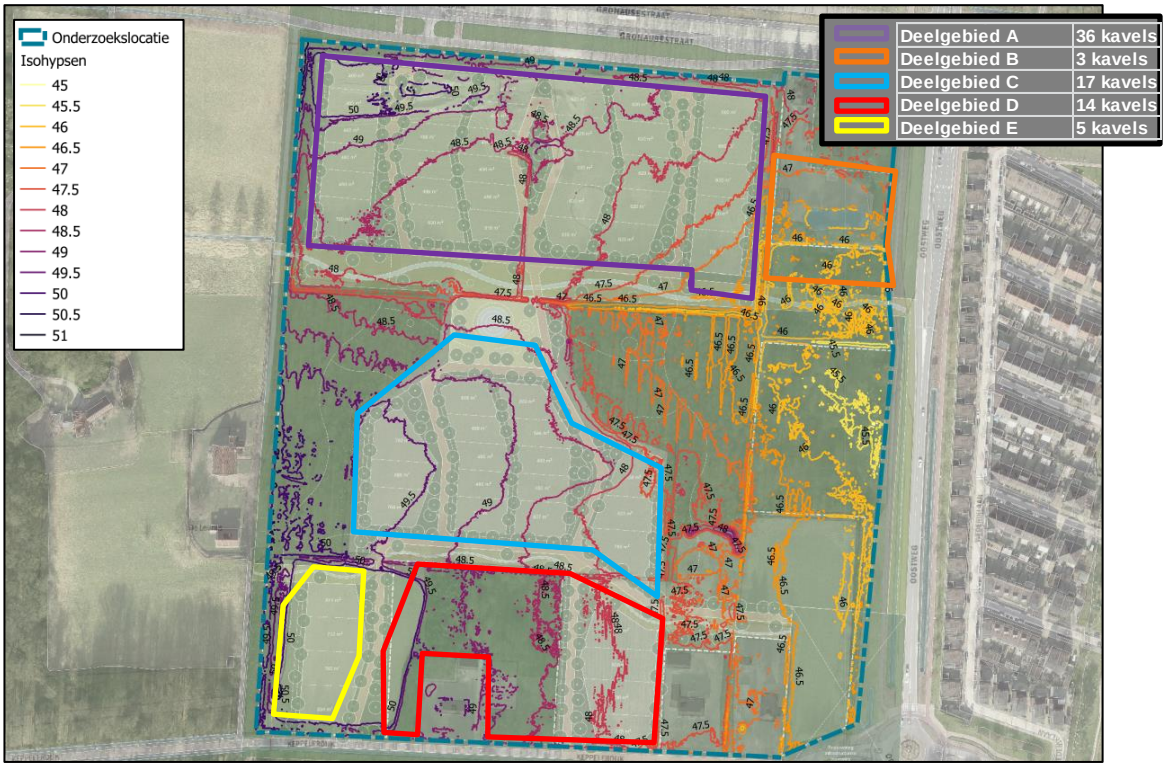
Tabel: 3.1: Gewenste ontwateringsdiepte per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Gewenste ontwateringsdiepte (m)
Woningen/gebouwen met kruipruimte	0,7 m t.o.v. vloerpeil
Woningen/gebouwen zonder kruipruimte	0,5 m t.o.v. vloerpeil
Wegen	0,7 m t.o.v. maaiveld
Openbaar groen	0,5 m t.o.v. maaiveld

De ontwateringsdiepte is ten opzichte van de GHG genomen. De bouwpeilen dienen tenminste 0,2 m hoger dan de straatpeilen te liggen.

3.2 Maaiveldhoogte

Het plangebied ligt op de oostelijke flank van de stuwwal van Enschede. Door Geofoxx is de hoogte van het terrein opgevraagd bij AHN. Van deze data zijn isolijnen in m NAP opgesteld en is een hoogtekaart van het plangebied gemaakt, weergegeven in figuur 3.2. De kaarten zijn eveneens opgenomen in de bijlagen.



Figuur 3.2: Verloop maaiveldhoogten regionaal (bron:AHN3)

In de onderstaande tabel is per deelgebied de *gemiddelde* maaiveldhoogte weergegeven.

Tabel 3.2 Huidige maaiveldhoogtes per deelgebied

Deelgebied	Gemiddelde maaiveldhoogte (m NAP) (Minimale en maximale hoogte)	
Deelgebied A	48,00	(46,50 – 49,50)
Deelgebied B	46,35	(46,00 – 46,75)
Deelgebied C	49,25	(47,75 – 49,75)
Deelgebied D	48,50	(47,75 – 49,00)
Deelgebied E	50,25	(50,00 – 50,25)

Het uiterste zuidwestelijke gedeelte (deelgebied E) is waarschijnlijk opgehoogd en ligt ten opzichte van de aanliggende percelen circa 1,0 m hoger. Het uiterste noorden is eveneens opgehoogd en is momenteel in gebruik als bouwdepot.

3.3 Geologie

Het projectgebied ligt op de flank van het stuwwallencomplex, dat in het oosten van Enschede is gelegen.

Een stuwwal ontstaat doordat gletsjertongen vanuit de rand van een landijsijskap een gebied binnendringen. Daarbij schuren ze een diep glaciaal bekken uit. De sedimenten uit het bekken worden opgestuwd tot een hoge stuwwal. De sedimenten worden daarbij niet alleen verplaatst, maar ook sterk vervormd. Dichtbij de ijstong vormen zich in de stuwwal dekbladachtige overschuivingen of dakpansgewijs gestapelde schubben. Verder van het ijsfront vandaan is de druk minder groot en worden plooien gevormd die geleidelijk afnemen in grootte.

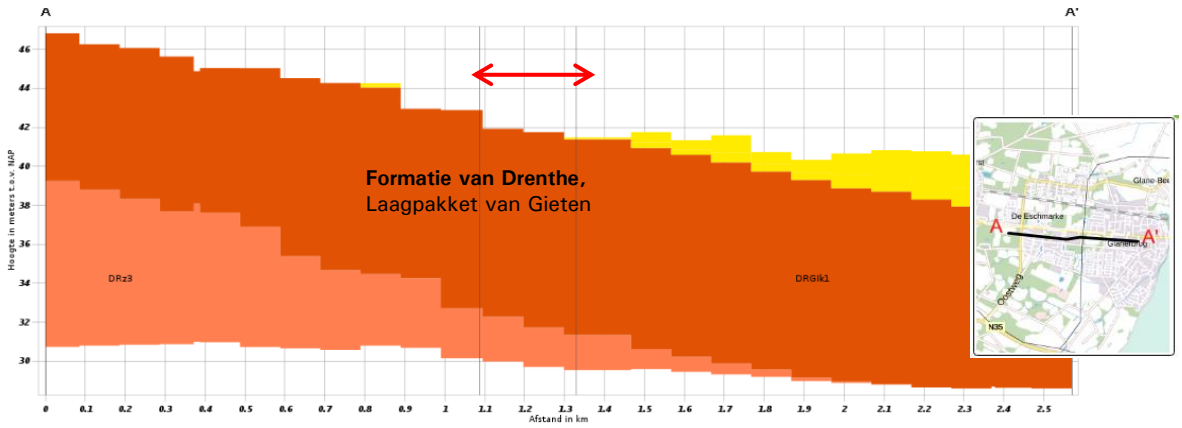
In de vlakte voor het landijsfront worden waaiers van smeltwaterzanden afgezet door smeltwaterstromen die zich steeds weer verleggen. Ook tijdens de stuwing kunnen zich smeltwaterstromen vormen. Het water stroomt over de gestuwde afzettingen heen naar het laagland buiten de stuwwal. De stuwwal wordt hierbij deels geërodeerd. Het grovere materiaal uit de smeltwaterstromen wordt grotendeels aan de voet van de stuwwal als een waaier afgezet, maar het kan ook al op de stuwwalflank achterblijven.

Tevens zijn vanuit het noordwesten met name de vlaktes en westflanken van hellingen bedekt met een laag stuifzand (formatie van Boxtel), aan de oostzijde van de stuwwal zijn deze afzettingen meestal geringer van dikte.

3.4 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw
In figuur 3.3 is de geohydrologische opbouw weergegeven (gebaseerd op het geohydrologische model van de DINO-Loket, REGIS II.I). De opbouw ter plaatse van het plangebied kenmerkt zich door het voorkomen van glaciale afzettingen. De formatie van Drenthe is tot circa 10 m-mv aanwezig en bestaat uit een afwisseling van klei- en kleiige zandlagen (keileem). Eveneens kunnen lokaal sterk grindige lagen of stenen voorkomen.

Naar verwachting is aan maaiveld sprake van een relatief dunne zandlaag, bestaande uit de formatie van Boxtel.



Figuur 3.3: Geohydrologische dwarsdoorsnede west – oost

Lokale bodemopbouw
In 2009 is door Wietsema en Partners een bodemkundig onderzoek (VN-45887B, 28 april '20) uitgevoerd op de planlocatie. In het onderzoek wordt de bodem als volgt beschreven:

Onder een zandtoplaag wordt hoofdzakelijk een leem- en kleipakket aangetroffen welke lokaal doorkruist wordt door zandlenzen. De doorlatendheid van het leempakket is slecht (ordegrootte van 0,01 à 0,05 m/d). Gezien de slechte doorlatendheid van de diepe ondergrond is er nauwelijks sprake van infiltratie naar de diepe ondergrond. Hemelwater wordt via de ondergrond tijdelijk gebufferd wat resulteert in hoge grondwaterstanden. Het grondwater zal hoofdzakelijk uit het gebied afgevoerd worden door verdamping en een afvoer via het oppervlaktewaterstelsel en in zeer beperkte mate via infiltratie uit het gebied afgevoerd worden.

Recent is door Geofoxx een verkennend bodemonderzoek (20200247_a1RAP, april 2020) uitgevoerd waarbij zowel de boven- als ondergrond in kaart is gebracht. Hiertuit is gebleken dat de bodem tot 0,5 m-mv bestaat uit zand, matig humeus en siltig. De diepere ondergrond bestaat uit een opvolging van siltige zandlagen en zandige klei. De dieptes en samenstelling van de ondergrond varieert sterk, echter wordt op basis van de resultaten verwacht dat de doorlatendheid van de bodem naarmate de diepte toeneemt, steeds minder wordt.

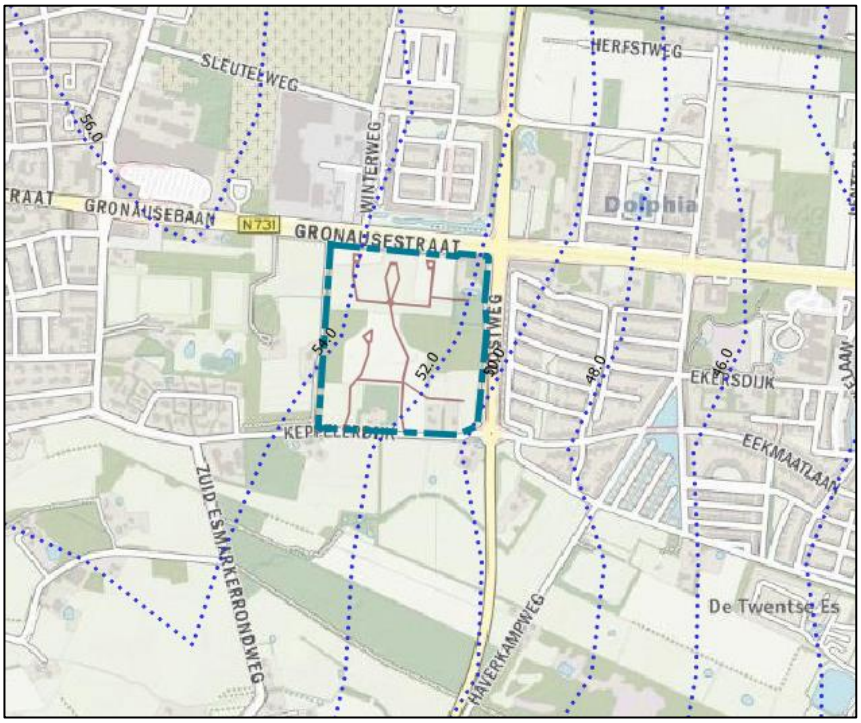
Op basis van de beschikbare informatie kan de lokale bodemopbouw als volgt worden geschematiseerd:

onverzadigde zone	0,0 - 0,4 m -mv	Zand, matig humeus en siltig	0,1 / 1,0 m/dag
	0,4 – 0,6 m -mv.	Zand, matig siltig	0,1 / 1,0 m/dag
verzadigde zone	0,6 - 2,0 m -mv.	Zand, sterk sitlig / klei zwak zandig	*0,01 / 0,5 m/dag*
	>2,0 m-mv	Klei, zwak zandig / grindig	*<0,1 m/dag*

Figuur 3.4: Schematische bodemopbouw

3.5 Grondwater

Door middel van www.grondwatertools.nl is een isohypsenkaart voor de omgeving van het plangebied gemaakt. Hieruit blijkt een stroming van het grondwater in het eerste watervoerende pakket in oostelijke richting (zie figuur 3.4). Ter plaatse van het plangebied is een gradiënt aanwezig van ongeveer 1%. Dit is geheel in overeenstemming met de ligging ten opzichte van de stuwwal en het maaiveldverloop.



Figuur 3.5: Isohypsenkaart grondwatertools.nl

De grondwaterstanden in het 1e watervoerend pakket zullen qua stijghoogte afwijken op de lokale grondwaterstand in de deklaag, echter geeft figuur 3.5 wel een goed beeld van de gradiënt en stromingsrichting.

3.5.1 Grondwaterstand in de omgeving TNO

Voor inzicht in de representatieve hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddelde grondwaterstand (GG) en de representatieve laagste grondwaterstand (GLG) is ook gebruik gemaakt van grondwaterstandmeetreeksen zoals bijgehouden door TNO.

In de directe omgeving van het plangebied zijn vijf monitoringspeilbuizen van TNO beschikbaar, met relevante en actuele meetdata. De situering van deze peilbuizen ten opzichte van het plangebied is weergegeven in figuur 3.6.



Figuur 3.6: Situering TNO-peilbuizen ten opzichte van plangebied

Van de relevante peilbuizen (directe omgeving van het plangebied, filterstelling in het freatische grondwater, recente meetreeks) zijn de heersende grondwaterstanden berekend. Door de ligging op de stuwwal is er een verschil van ongeveer 10 m in maaiveldhoogten aanwezig tussen de peilbuizen. Een overzicht van de grondwaterkarakteristieken is weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Grondwaterstandsgegevens (m + NAP)

Peilbuis	Afstand tot locatie (meter)	Maaiveld-hoogte (m + NAP)	Meetperiode	Filterstelling (m + NAP)	GHG (m + NAP)	GG (m + NAP)	GLG (m + NAP)
B35A0081	445	46,6	1980-1999	46,2 – 45,2	46,2	45,9	45,5
B35A0174	887	55,8	1973-2019	54,1 – 52,7	55,3	55,0	54,7
B35A0172	802	43,3	1977-1998	42,5 – 41,5	42,6	42,3	42,1
B35A0171	218	48,3	1977-1999	46,6 - 45,5	47,3	46,9	46,4
B35A0151	851	43,3	1960-1982	41,8 – 41,3	42,8	42,7	42,6

Vervolg tabel 3.3: Grondwaterstandsgegevens (m-mv)

Peilbuis	Afstand tot locatie (meter)	Maaiveld-hoogte (m + NAP)	Meetperiode	Filterstelling (m-mv)	GHG (m-mv)	GG (m-mv)	GLG (m-mv)
B35A0081	445	46,6	1980-1999	46,2 – 45,2	0,4	0,7	1,0
B35A0174	887	55,8	1973-2019	54,1 – 52,7	0,5	0,8	1,1
B35A0172	802	43,3	1977-1998	42,5 – 41,5	0,7	1,0	1,3
B35A0171	218	48,3	1977-1999	46,6 - 45,5	1,0	1,4	1,9
B35A0151	851	43,3	1960-1982	41,8 – 41,3	0,5	0,6	0,7

In tabel 3.4 is per peilbuis de representatieve fluctuatie (het verschil tussen GHG en GLG) weergegeven.

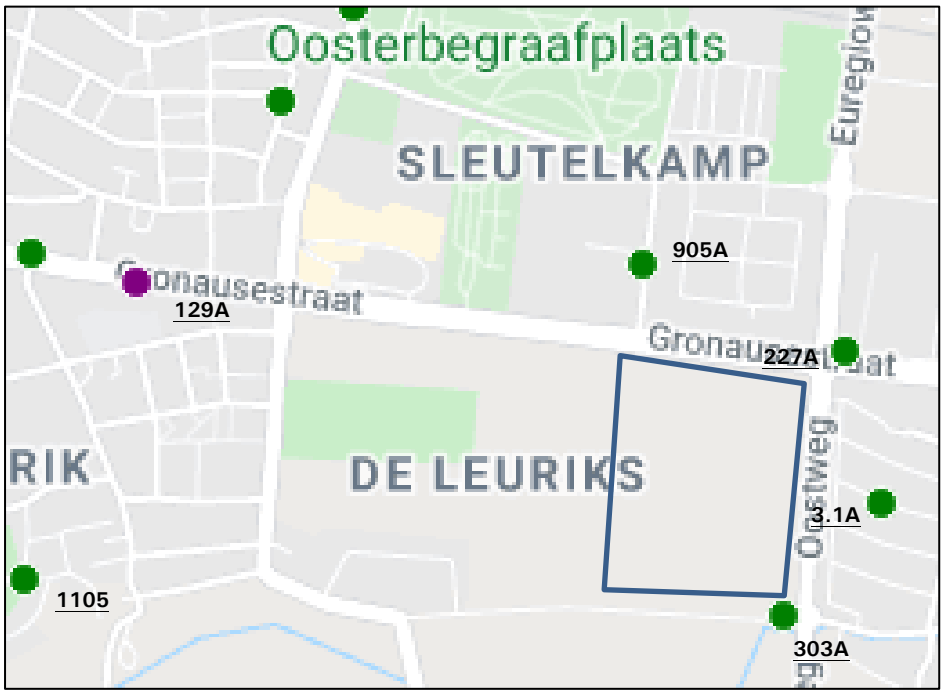
Tabel 3.4: Grondwaterfluctuatie TNO-peilbuizen

Peilbuis	Afstand tot locatie (meter)	Maaiveldhoogte (m + NAP)	Meetperiode	Representatieve fluctuatie[3] (meter)
B35A0081	445	46,6	1980-1999	0,7
B35A0174	887	55,8	1973-2019	0,7
B35A0172	802	43,3	1977-1998	0,5
B35A0171	218	48,3	1977-1999	0,9
B35A0151	851	43,3	1960-1982	0,2
Gemiddeld				***0,6***

3.5.2 Grondwatermeetnet Twente

Zes Twentse gemeenten, waaronder Enschede, beschikken over een grondwatermeetnet dat door één partij wordt beheerd. Van iedere peilbuis wordt tweemaal per maand de grondwaterstand opgenomen, de data wordt verwerkt en online gepresenteerd. In figuur 3.7 zijn de voor het plangebied relevante peilbuizen weergegeven.

[3] Representatieve fluctuatie grondwaterstand berekend door het verschil tussen de GHG en GLG te berekenen



Figuur 3.7: Situering peilbuizen grondwatermeetnet Twente

In onderstaande tabel zijn de door het meetnet zelf gegenereerde GHG en GLG weergegeven.

Tabel 3.5: Grondwaterfluctuatie peilbuizen Grondwatermeetnet Twente (m + NAP / m-mv)

Peilbuis	Maaiveldhoogte (m + NAP)	Meetperiode	GLG NAP	GLG m-mv	GHG NAP	GHG m-mv
129A	55,95	2003 - 2016	54,70	1,25	55,26	0,70
905A	50,06	2005 - 2018	49,5	0,50	49,7	0,30
227A	47,10	2004 - 2017	44,8	2,30	45,6	1,50
3.1A	45,20	2013 - 2018	44,5	0,70	44,8	0,40
303A	46,10	2002 - 2020	44,4	1,70	45,6	0,50
910A	55,85	2003 - 2020	53,85	2,00	55,0	0,85

3.5.3 Eerder uitgevoerde monitoringen

In 2009 is door Wietsema en Partners een bodemkundig onderzoek (VN-45887B, 28 april ’20) uitgevoerd op de planlocatie. Hierbij zijn een aantal peilbuizen geplaatst binnen het plangebied en is middels metingen een inschatting gemaakt van de GHG.

De GHG is destijds inschat op gemiddeld 0,3 m-mv.

3.5.4 Resumé

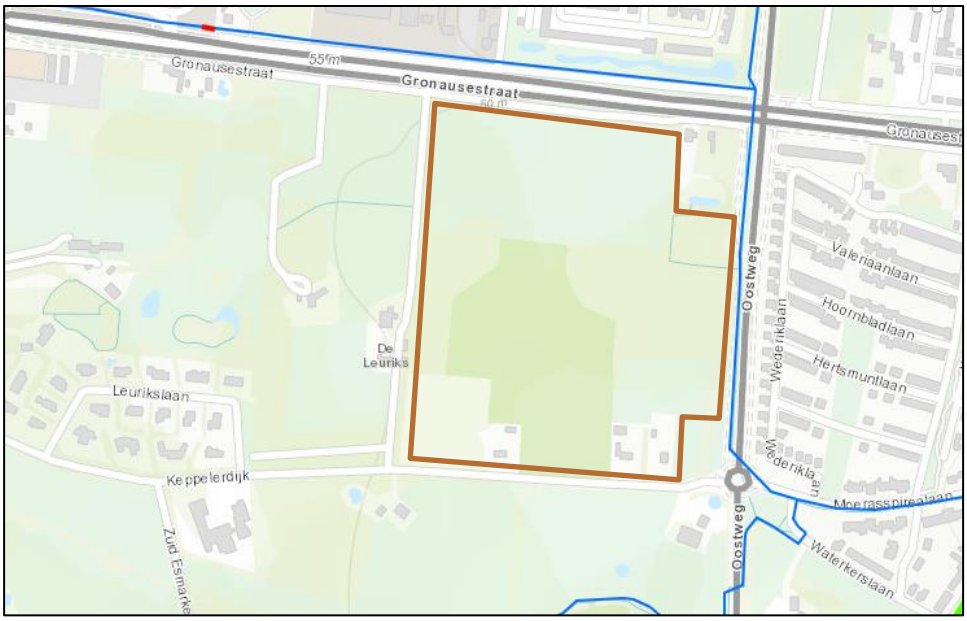
Op basis van de representatieve fluctuatie van de grondwaterstand in de peilbuizen van TNO het grondwatermeetnet Twente, de maaiveldhoogte van het plangebied en het recent uitgevoerde onderzoeken kunnen voor het plangebied de volgende grondwater-karakteristieken worden afgeleid:

Tabel 3.6: Uitgangspunt grondwaterstanden

GHG m-mv	GG m-mv	GLG m-mv
0,4	0,7	1,0

3.6 Oppervlaktewater

Oostelijk van het plangebied is een watergang gelegen welke in onderhoud- en beheer bij waterschap Vechtstromen is. De watergang kent een bodembreedte van circa 0,5 meter en aan beide zijden een talud van 1:1 (leggerkaart waterschap Vechtstromen). Ter plaatse van het plangebied is de bovenstroomse bodemhoogte 43,98 m NAP, de benedenstroomse bodemhoogte is 43,90 m NAP.



Figuur 3.8: Ligging watergangen nabij onderzoekslocatie

Vanuit het plangebied wordt middels duikers en sloten het overtollig water afvoert via deze watergang. Deze duikers hebben een b.o.b. hoogte van 44,60 tot 44,26 m NAP.

In bijlage 4 zijn foto's openomen van sloten, watergangen en greppels op het plangebied.

3.7 Riolering

De gemeente is verantwoordelijk voor de inzameling en afvoer van afvalwater en daarmee de aanleg, het onderhoud en het beheer van het hoofdrioolstelsel. Door middel van een vrijvervalriool in de aan te leggen ontsluitingswegen wordt het (afval)water afgevoerd.

De maaiveldhoogtes lopen af in oost- zuid oostelijke richting. In lijn met dit maaiveldverloop zal ook een DWA-stelsen ontworpen moeten worden. In voorgaande plannen is de afvoer van het DWA-riool zuidoostelijk gericht, waar aangesloten kan worden op de bestaande DWA putten in de Keppelerdijk (ter hoogte van de rotonde met de Oostweg). De instoomhoogte heeft een minimale hoogte (laagte punt b.o.b.) van 43,4 m NAP of hoger in de Kepperdijk zelf.

4 Hemelwaterstructuur

De waterstructuur bestaat uit hoofdzakelijk uit twee oost-west beekdalen welke het gebied doorsnijden. Op straatniveau wordt water, bij voorkeur bovenstrooms richting deze beekdalen geleid. Dit gebeurt hoofdzakelijk middels greppels en sloten. Aan de zuid- en oostzijde van het plangebied zijn bestaande sloten en watergangen aanwezig welke nu en in de toekomstige situatie het overtollig water afvoeren.



Figuur 4.1: Waterstructuur

Het stedenbouwkundig plan is opgedeeld in 5 clusters, te weten deelgebied A t/m E. Deze deelgebieden zijn tot stand gekomen op basis van ligging, maaiveldhoogtes en kavelindeling. Bij het ontwerp van het hemelwatersysteem is aangesloten bij de clusterwijze.

Omdat langs de wegen in het plangebied is voorzien in de aanleg van sloten, kan regenwater oppervlakkig afstromen naar deze lager gelegen gebieden. Hierdoor kan de aanleg van (mol)goten en kolken hoofdzakelijk achterwege blijven. Ter plaatse van de achtertuinen is voorzien in een “groenzone”, welke zowel dient af afscheiding tussen de achtertuinen als greppel voor de afvoer overtollig (hemel)water.

Rechtstreekse afvoer van het afstromende hemelwater naar het oppervlaktewater geeft een risico op vervuiling en geeft hogere piekafvoeren. Daarom is er voor gekozen om sloten aan te leggen langs de toegangswegen. Hier wordt het hemelwater per deelgebied geclusterd waarna het gecontroleerd afstroomt in de richting van de beekdalen.

In het ontwerp zijn bergings-/infiltratievoorzieningen opgenomen. De gehele planontwikkeling dient een bergingscapaciteit met een inhoud van circa 40 mm ('waterschapsbui') te hebben. Bij overbelasting (meer dan 40 mm neerslag) vindt inundatie plaats van de beekdalen.

Navolgend zal per aspect een nadere uitwerking volgen.

4.1 Bergingseis en uitgangspunten

Op basis van het stedenbouwkundig ontwerp is een inschatting gemaakt van het verharde oppervlak (zie bijlage 2). De oppervlakken zijn toegekend aan de verschillende stelselonderdelen. Bij de berekeningen is er van uitgegaan dat al het verharde oppervlak zonder vertraging en verlies afwatert op de hemelwaterstelsels. Dit is een veilige aanname.

De geïnventariseerde oppervlakken en vrijkomende hoeveelheden zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Bergingseis

Deelgebied	Erf- en bebouwd oppervlak (m^2)	Openbare inrichting (straten) (m^2)	Totaal verhard (m^2)	Benodigde capaciteit (40 mm) (m^3)
A	6.480	4.000	10.480	419,2
B	540	200	740	29,6
C	3.060	1.400	4.460	178,4
D	2.520	2.000	4.520	180,8
E	900	625	1.525	61
Totaal	**13.500**	**8.225**	**21.725**	**870**

Totaal zal binnen het plangebied 870 m^3 geborgen moeten kunnen worden. Daarnaast dienen de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Het hemelwatersysteem bestaat uit een stelsel van sloten, greppels en verlagingen in het maaiveld. Waar noodzakelijk wordt dit aangevuld met ondergrondse leidingen en bergings/infiltratievoorzieningen;
2. Afvoercapaciteit eventuele ondergrondse stelsels voldoende om bui "08" (module C2100 van de Leidraad Riolering) te kunnen verwerken zonder dat het berekende waterpeil boven het straatpeil uit komt;
3. Maximale putafstand 60 meter;
4. Bij sprongen in hoogte, diameterveranderingen of bij richtingsveranderingen van leidingen een inspectieput toepassen;
5. Bij ondergrondse leidingen streven naar lage stroomsnelheden zodat de schuifspanning laag blijft (<1,0 N/m2). Hierdoor blijft het bezonken vuil in de leidingen en wordt het niet naar oppervlaktewater gevoerd;
6. Minimale dekking op de buis van 1 meter;
7. Leidingdiameters ten minste Ø300 mm.

4.2 Infiltratiemogelijkheden

Op basis van de doorlatendheid van de bodem en de dikte van de onverzadigde zone is voor de locatie een afweging gemaakt of deze geschikt is voor het infiltreren van hemelwater in de bodem. Deze afwegingen zijn hieronder vermeld.

De GHG op de locatie varieert rond 0,4 m-mv. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat – in de huidige situatie - de grondwaterstand voor een groot deel van de locatie periodiek te hoog is en daarmee een belemmering vormt voor infiltratievoorzieningen.

De berekende doorlatendheden in het veld tonen relatief “lage” doorlatendheden aan, echter wel zodanig dat het toepassen van wadi’s als bergings-/infiltratievoorziening tot de mogelijkheden behoort.

In overleg met de gemeente Enschede is besloten om niet uit te gaan van eenduidige infiltratiestructuur, maar met name bergings- en afvoermogelijkheden te creëren.

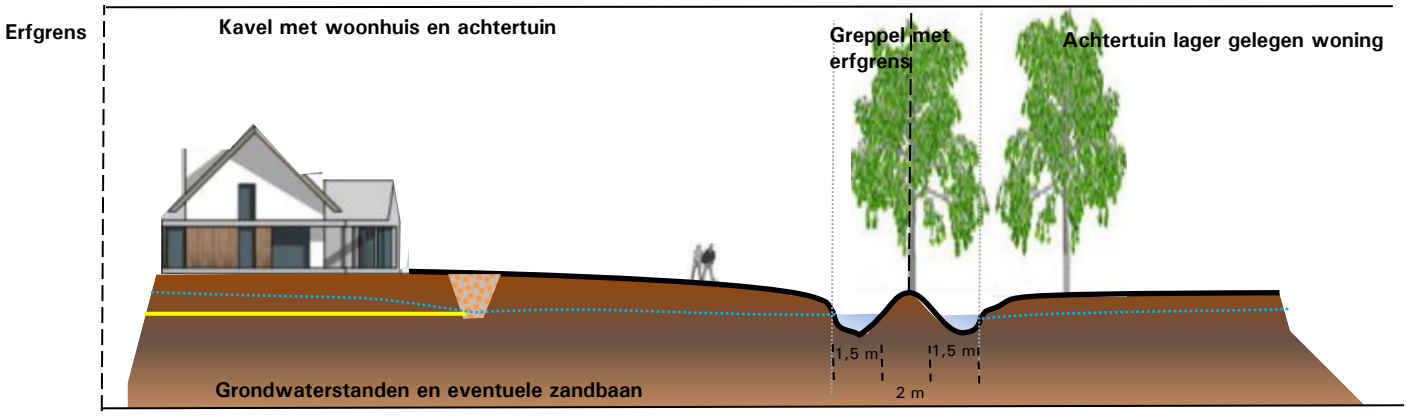
4.3 Ontwerp hemelwatersysteem

Het hemelwatersysteem bestaat uit een aaneenschakeling van goten, greppels, sloten en de beekdalen. Aangezien de exacte inrichting van het plangebied nog niet bepaald is, zal op schetsniveau het hemelwatersysteem worden uitgewerkt. Dit zorgt eveneens voor voldoende vrijheid in de latere ontwerpstadia die doorgelopen dienen te worden. De voorkeur wordt gegeven aan een robuust watersysteem.

4.3.1 Greppels en sloten

In het gehele plangebied zijn greppels voorzien om oppervlakkig water te bergen danwel af te voeren naar de beekdalen.

Rondom de achtertuinen is voorzien in een natuurlijke greppelstructuur. Vanaf de achtertuinen kan water vrij afstromen richting deze greppels. Daarnaast zal deze dienen als afscheiding tussen de tuinen. In de onderstaande figuur is een doorsnede van de greppels weergegeven, zoals voorzien aan in de achtertuinen.



Figuur 4.2: Doorsnede achtertuinen en greppels (illustratief)

Bij het bovenstaande principe ontstaat eveneens relatief veel ruimte om hoogteverschillen tussen de achtertuinen op te vangen. Dit kan door de taluds aan de hogere zijde steiler of langer te maken dan aan de lagere zijde. De erfafscheiding ligt temidden van de greppel.

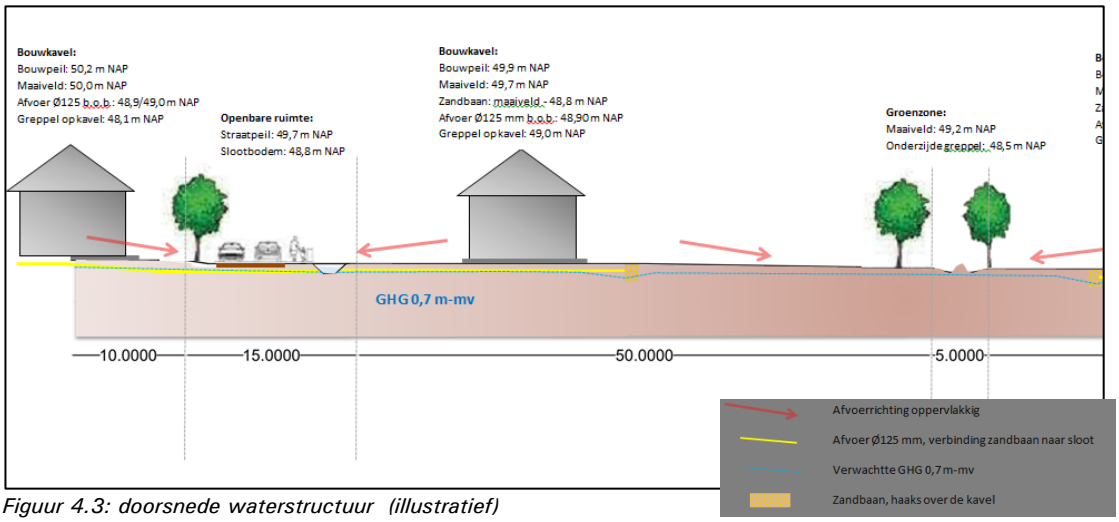
Aan de achterzijde van de woning is eveneens voorzien in de aanleg van een “zandbaan”. Bij een woning welke voorzien wordt van een kruipruimte is dit zeker aan te bevelen, aangezien de drooglegging beperkt is. Hier zal water infiltreren en middels een dichte buis (125 mm) afgevoerd worden naar de voorzijde van de woning. De greppels tussen de naastliggende woning kan eveneens op deze dichte buis worden aangesloten om afvoer naar de sloot mogelijk te maken. Op deze manier ontstaat een robuust netwerk van waterstromen tussen de afzonderlijke kavels.

Inrichting:
De greppels hebben een natuurlijke uitstraling en zullen naar wens van de bewoners worden ingericht. Deze zal ruimte bieden aan struikgewas/bosschage, kleine bomen en gras. Door het fijnmazige netwerk zijn bewoners zelf verantwoordelijk voor een bewuste inrichting van “hun eigen” greppels – en daarmee ook hun waterhuishouding. Bewoners hebben daarbij zelf wel de vrijheid een andere invulling te geven aan de drainerende en waterbergende functie van de greppel. Enkel bij voldoende afvoer- en bergingsmogelijkheden werkt het systeem naar behoren en zullen voldoende mogelijkheden zijn overtollig hemelwater af te voeren.

Afhankelijk van de inrichting en bouwpeilen van de woningen zullen de greppels een diepte hebben van 0,4 tot 0,7 m diep met een flauw talud. In de praktijk zal het talud aan de tuinzijde afgestemd kunnen worden op het tuinontwerp.

De sloten aan de voorzijde van de woning worden gerealiseerd met een talud van 1:1 en een diepte van 0,9 m ten opzichte van het straatpeil. De dichte buizen, welke in verbinding staan met de greppels aan de achterzijde van de woning, zullen in de sloot uitstromen op circa 0,1 m boven de slootbodem.

In de onderstaande figuur is het bovenaanzicht van de waterstructuur als doorsnede van de kavels nr 55-61 ingeschetst. Deze is tevens weergegeven in bijlage 1.



Figuur 4.3: doorsnede waterstructuur (illustratief)

Capaciteit:
Verspreid over het plangebied is langs de toegangswegen ruimte voorzien in groen, al dan niet in combinatie met sloten. Deze sloten en de greppels zullen slechts in beperkte mate water "bergen" (waterhoogte circa 10 tot max 25 cm), aangezien door de hoge grondwaterstanden infiltratie slechts in beperkte mate zal optreden. Derhalve is besloten om vooral rondom de beekdalen ruimte te creëren voor water. In de onderstaande tabel is de berging per deelgebied in de beschikbare sloten én /of greppels weergegeven.

Hierbij is uitgegaan van de volgende eenheden:
- Berging greppel per m^1 0,2 m^3
- Berging sloot per m^1 0,3 m^3

Tabel 4.3: Capaciteit sloten en greppels

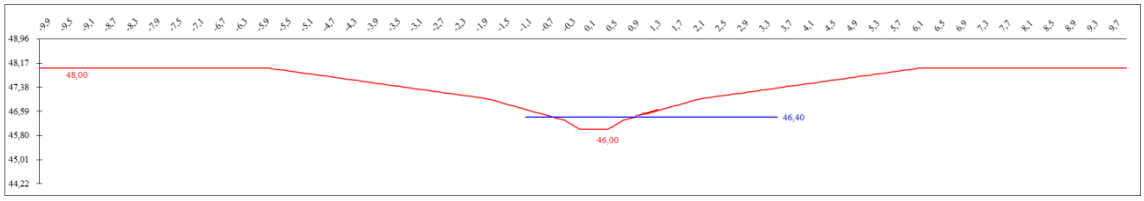
Deelgebied	Benodigde capaciteit (m^3)	Beschikbare capaciteit (m^3)	Verschil (m^3)
A	420	340	-80
B	29	19	-10
C	178	225	+47
D	180	210	+30
E	61	89	+11
Totaal	**868**	**866**	**-2**

Op basis van tabel 4.3 kan geconcludeerd worden dat ter plaatse van deelgebied A en B de benodigde bering van 40 mm niet in het deelgebied zelf kan plaatsvinden. Opgemerkt dient te worden dat bij een stijging van 0,3 m waterspiegel in de beekdalen circa 250 m^3 waterberging ontstaat. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat "overall" voldoende ruimte beschikbaar is binnen het plangebied voor waterberging.

4.4 Beekdalen

De beken voeren het water af naar lager gelegen delen, maar vormen ook belangrijke verbindingen voor mens, plant en dier. Samenhang en dynamiek zijn belangrijk voor het functioneren van het watersysteem. De kleine wateren in het gebied dragen sterk bij aan de landschappelijke rijkdom en de recreatieve aantrekkingskracht. In dit gebied wordt ingezet op een ontwikkeling naar een compleet en meer natuurlijk watersysteem. Het gebied kent in zijn ontwerp twee beekdalen. Navolgend zijn de beekdalen beschreven.

Dwarsprofiel
Voor het dwarsprofiel worden de volgende ontwerpuitgangspunten gehanteerd:
- Hoofdfunctie is waterafvoer;
- Bodemhoogte 2 m-mv, en een totale breedte (insteek tot insteek) van 12 m;
- Bodembreedte van 0,5 m;
- Taluds 1:1, vanaf 0,3 m boven de bodem het talud verflauwd naar 1:3 tot 1:4;
- Minimale waterdiepte circa 0,20 m;
- Om ecologische redenen (zuurstofminnende beekfauna) moet er altijd een minimale stroomsnelheid zijn van 0,2 m/s. De maximale snelheden zijn 1 m/s vanwege civieltechnische overwegingen.



Figuur 4.4: Profielschets doorsnede beekdal

Bij bovenstaande profiel kan per strekkende meter 0,7 m^3 water geborgen worden indien het water wordt opgestuwd tot een hoogte van 1 m> waterbodem.

Stroomsnelheden
Voor de stabiliteit van de bodem en taluds worden eisen gesteld aan de stroomsnelheid. In tabel 4.4 zijn de maximale stroomsnelheden weergegeven.

Tabel 4.4: Kerngetallen beekdal

Waterhoogte (natte oppervlak)	**Maximale stroomsnelheid** (m/s)	**Debiet** (m^3/sec)
0,2 m (0,12 m^2)	0,33	0,039
0,3 m (0,20 m^2)	0,44	0,086
0,4 m (0,20 m^2)	0,61	0,168

4.4.1 Noordelijke beekdal

Het meest noordelijke beekdal sluit aan op bestaande sloten op aanliggende percelen. Middels een duiker onder de aanliggende houtwal / landweg kan het beekdal aan de westzijde met een bodemhoogte van 46,8 m NAP opgepakt worden. Aan de oostzijde is het laagste punt (instroom naar de duiker naar aanliggende watergang) gelegen op 44,81 m NAP. Hiermee is een bodemverhang mogelijk gemiddeld 5 ‰. Opgemerkt dient te worden dat het uiteindelijke verhang en daarmee de bodemhoogte mede bepaald wordt op basis van de kruisende infra (ondergrondse kabels en leidingen, zie paragraaf 5.1.3).

Een totale oppervlakte van 3,3 ha woonwijk zal in de toekomst afwateren op de beek. Dit betekent een capaciteit van (maatgevende landelijke afvoer) van 8 liter /sec danwel 28 m^3/uur. Doorgaans zou een knijpconstructie met een diameter van 0,2 m een dergelijke hoeveelheid water moeten kunnen afvoeren[4].

Momenteel zijn er plannen om een beringsvoorziening aan te leggen ten westen van Leuriks Oost, welke een afvoerfunctie heeft op het noordelijk beekdal. De afvoerfunctie van de westelijk gelegen bergingsvoorziening dient ten allen tijde beschikbaar te zijn. Beide plannen plannen dienen derhalve op elkaar te worden afgestemd.

4.4.2 Zuidelijk beekdal

Het beekdal start aan de westzijde en dient middels een duiker aangesloten te worden op de sloot en greppel welke aanwezig is op aanliggend perceel. Geadviseerd wordt, in lijn met de sloot langs de Keppelerdijk-, een bodemhoogte van 49,06 te hanteren. Deze hoogte is relatief “hoog”, echter wordt het hierdoor makkelijker hoger gelegen gebieden (deelgebied E, gelegen op 50,25 m NAP) aan te laten sluiten op het beekdal.

Waar het beekdal oostelijk van deelgebied E gelegen is, wordt aanbevolen de bodemhoogte relatief snel te verlagen naar 48 m NAP. Dit mede om de drainerende werking van de beek

[4] Op basis van de formule van Chézy

mogelijk te maken en een goede verdere aansluiting mogelijk te maken op omliggende greppels en sloten in de overige woonwijk (deelgebied C en D). Uiterst oostelijk kan de waterloop vrij afstromen op de naastliggende watergang met minimale hoogte (laagste punt) op 44,30 m NAP.

Een totale oppervlakte van 3,7 ha woonwijk zal in de toekomst afwateren op de beek. Dit betekent een capaciteit van (maatgevende landelijke afvoer) van 9 liter /sec. danwel 32 m^3/uur.

4.4.3 Sloot Keppelerdijk

Er zullen lokaal enkele sloten worden aangesloten op de bestaande sloot langs de Keppelerdijk. Momenteel heeft de sloot een zekere waterafvoerende functie buiten ze zomerperiode en ten tijde van neerslag. De sloot zal in de toekomstige situatie opgewaardeerd moeten worden om de toename van afvoerend (hemel)water en onderhoud mogelijk te maken. Vooralsnog blijft de functie van de sloot ongewijzigd.

4.5 Bepaling bouw- en straatpeilen

Op basis van de maaiveldhoogtes, gemeten grondwaterstanden en wensen van de opdrachtgever is een voorstel gedaan voor de te hanteren bouwpeilen (vloerpeil) voor de nieuw te bouwen woningen.

Deze zijn weergeven in bijlage 2. Door de ligging van de locatie op de flanken van de stuwwal zijn grote hoogteverschillen aanwezig (tot 0,5 m per bouwpeil aanliggende kavel). Opgemerkt dient te worden dat door de greppels aan weerszijden en achterzijde van de woningen en ruime opzet van het plan, hoogteverschillen relatief goed op te vangen zijn.

De verschillen tussen het bepaalde bouwpeil en huidig maaiveld zijn gemiddeld 0,3 tot 0,7 m. Opgemerkt dient te worden dat inrichting (achtertuinen, straatpeilen greppel etc.) minstens 0,2 m lager dan de bouwpeilen zullen liggen. De peilen ter plaatse van deelgebied B worden relatief veel opgehoogd om aansluiting op het DWA mogelijk te maken onder vrij verval.

Daarnaast is om de integrale ophoging van het gehele plangebied te beperken, is besloten een aantal kavels beperkt op te hogen (0,3 tot 0,4 m). Op deze manier wordt voldaan aan de lokale ontwateringseis, maar wordt niet onnodig veel opgehoogd. Aanbevolen wordt in overweging te nemen de woningen waar de bouwpeilen slechts minimaal zijn opgehoogd, niet te voorzien van een kruipruimte om (grond-)wateroverlast te voorkomen.

4.6 Extreme situaties

Wanneer de intensiteit van de regenval de ontwerpintensiteit overschrijdt, of de totale neerslaghoeveelheid groter is dan de te bergen inhoud van de bergingsvoorzieningen (bergingseis 40 mm), dan raakt het hemelwatersysteem overbelast.

Bij extreme regenintensiteit treedt het water buiten de afvoergoten en / of greppels. De wegen, of een deel daarvan, gaan dan ook als goot functioneren. De ontwerphoogtes in het plan zijn zo gekozen dat het laagste punt van de straat altijd ter plaatse van de beekdalen of Keppelerdijk ligt. Gezien de aanwezigheid van relatief veel hoogteverschil is “hemelwateroverlast in de woningen” bij extreme situaties niet aannemelijk.

Bij de inrichting van de beekdalen zal rekening gehouden moeten met de mogelijke afvoer en opslag van extreme hoeveelheden (hemel)water. De brede opzet, ruimtelijke ligging en lager gelegen beekdalen zorgen voor voldoende mogelijkheden dit te realiseren.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat de afvoer van (hemel) water van de toekomstige bergingsvoorzieningen ten westen ook via de beekdalen plaatsvindt. Aanbevolen wordt met waterschap Vechtstromen in overleg te gaan welke functie eisen aangaande berging/- en afvoer de toekomstige beekdalen krijgen.

5 Civieltechnisch ontwerp

5.1 DWA riool

Voor het gehele gebied is een afvalwaterstelsel ontworpen. Hierbij is gestreefd naar minimale afstroomlengtes. In verband met de hoogteligging van het gebied ten opzichte van de omringende bestaande riolering en de benodigde kruising onder de nieuwe beekdalen door, zullen dit de meest kritische punten zijn van waaruit het systeem gedimensioneerd moet worden. In bijlage 4 is een memo toegevoerd waarin Nieuwe Weme Infra vanuit civieltechnisch oogpunt de planontwikkeling heeft beschouwd.

5.1.1 Ontwerpuitgangspunten

Voor het ontwerp van het DWA-afvoerstelsel zijn de volgende specifieke uitgangspunten gehanteerd:

1. Het afvalwatersysteem bestaat uit een gesloten stelsel van leidingen en putten.
2. Aansluiting op bestaande gemengde riolering, bij voorkeur onder vrij verval.
3. Leidingdiameters ten minste Ø300 mm.
4. Bodemverhang de eerste 100 meter 1:200.
5. Maximale strenglengte van 60 meter.
6. Minimale dekking op de buis van 1 meter.
7. Bij sprongen in hoogte, diameterveranderingen of bij richtingsveranderingen een inspectieput toepassen.
8. Ligging leidingen, putten en andere stelselonderdelen in de openbare ruimte, bereikbaar voor onderhoud.
9. Maximale buisvulling onder normale afstromingscondities van 75%.
10. Minimale dekking op de leiding bij kruising beek 1,0 meter (beschermingsconstructie tussen beekbodem en DWA-leiding toepassen).

5.1.2 Afvalwaterhoeveelheden

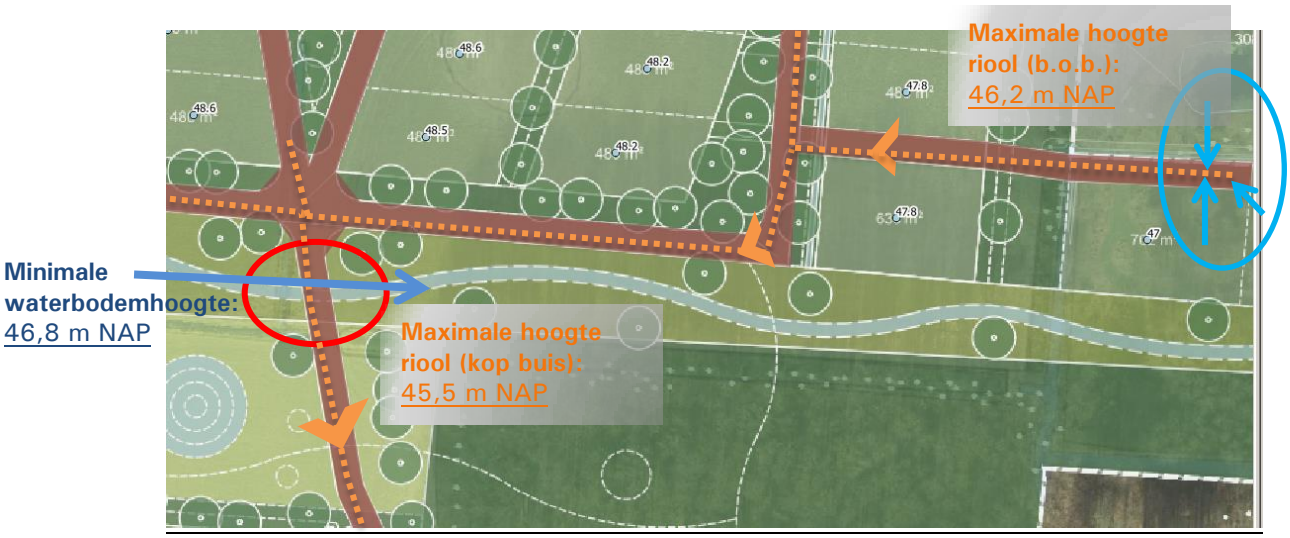
Op basis van het stedenbouwkundig plan zijn de afvalwaterhoeveelheden ingeschat.

Binnen het plangebied worden 75 woningen gerealiseerd. Uitgaande van een gemiddelde van 3 inwoners per woning komt het totaal aantal inwoners binnen de plangrenzen op 225. Conform het beleid van het waterschap Vechtstromen wordt de afvalwaterproductie per inwoner op 135 l/dag gesteld, met een maximale afvoer van 13,5 l/inw/uur. De totale hoeveelheid huishoudelijk afvalwater komt daarmee op 30,4 m^3/dag, met een maximum van 3,1 m^3/uur. Binnen het plangebied worden geen bedrijfsmatige activiteiten verwacht waarbij afvalwater vrij komt.

De totale afvalwaterproductie die binnen de plangrenzen wordt verwacht bedraagt 3,1 m^3/uur. Door de gemeente Enschede dient getoetst te worden of het omliggend rioolstelsel een dergelijke toename kan verwerken. Op basis van de berekende afvalwaterproductie wordt vooralsnog verwacht dat deze toename niet tot problemen leid in het omliggend (DWA) stelsel.

5.1.3 Ontwerp DWA

Voor de vuilwaterriolering zitten er twee mogelijk knelpunt in het plan. Deze bevindt zich t.h.v. de noordelijk gelegen beek aangezien dit het laagste gebied van het plan is. De locatie is weergegeven in onderstaande figuur. Daarnaast zijn de laag gelegen kavels ter plaatse van deelgebied B een aandachtspunt.



Afbeelding 5.1: Kruising beekdal (rood) en aansluiting kavels (blauw) met DWA-stelsel (oranje)

Kruising beekdal (rood):
Zonder de mogelijkheid om dit waterpeil in het beekdal te mogen stuwen, zou het betekenen dat het vuilwater riool deze beek moet kruizen op een diepte van 45,50 + NAP (dan heeft het riool een dek van 1 m, slootbodem is gelegen op 46,8 m NAP.).

Volgens de eisen uit detail 45 van de gemeente Enschede zou een Ø300 mm riolering een afschot van 1:300 moeten hebben, een Ø400 mm 1:400, enz. Bij een aansluiting van het riool ter plaatse van de Keppelerdijk 75 / 87 is er de volgende mogelijkheid:

- Een rioolstelsel van Ø400 mm toepassen zou betekenen dat men uitkomt op een hoogte van ca. 45,45 + NAP ter plaatse van de beek;
- Een rioolstelsel van Ø300 mm toepassen zou betekenen dat men uitkomt op een hoogte van ca. 45,70 + NAP ter plaatse van de beek.

Hierbij wordt de formele meter dekking gehaald indien met een buis van Ø300 mm de beek wordt gekruist, maar het overige rioolstelsel wordt uitgevoerd met een buis van Ø400 mm.

Eventueel kan voor dit knelpunt een gewogen afweging gemaakt kunnen worden tussen, een diepere aansluiting ter plaatse van de Oogstweg met mogelijk een kleinere diameter riool, een riool met een diameter van minstens Ø400 mm, of een beschermingsvoorziening tussen de slootbodem en het riool waardoor de dekking kan worden beperkt tot < 1m.

Opgemerkt dient te worden dat bovenstaande optie enkel mogelijk is als de slootbodem in het beekdal tot aan de kruising vlak ligt (46,8 m NAP).

Aansluiting huisaansluitingen (blauw):
Vanaf de kruising met de beek (Ø400, 45,45 + NAP) dienen o.a. de woningen in deelgebied B aangesloten te worden. De woningen liggen relatief laag ter plaatse van een broekbos. Om voldoende mogelijkheden te houden bij het aansluiten van de woningen op het DWA wordt aangehouden dat er minstens 1 m verschil tussen het bouwpeil en de b.o.b. hoogte van het DWA aanwezig dient te zijn.

Indien over een lengte van 120 m een leiding van Ø400 wordt doorgelegd, waarna deze over gaat in een leiding van Ø300 mm (minimale afschot 1:200, betreft uitlegger), komt het DWA riool op 46,15 m NAP te liggen. Dit betekend dat het bouwpeil van 47,20 voldoende is om een huisaansluiting mogelijk te maken.

Opgemerkt dient te worden dat bovenstaande optie enkel mogelijk is als de nominale diameter van de buis Ø400 mm is.

Voor het overige plangebied worden geen problemen voorzien aangaande dekking / afschot van het DWA stelsel, aangezien het maaiveld tezamen met het DWA stelsel oploopt.

5.1.4 Conclusie

Voor dit plan is er een aansluitmogelijkheid van het vuilwater aan de Keppelerdijk. Hier ligt een vrij-verval riool. Ideale uitwerking voor dit plan zou zijn om de rioolaansluiting tussen de bestaande woningen van de Keppelerdijk 75 en Keppelerdijk 87 te realiseren.

Wanneer deze aansluiting hier vanwege de minimale gronddekking op de rioolbuis niet gerealiseerd kan worden, is de mogelijkheid om het op het lager gelegen riool t.h.v. de rotonde aan de Oogstweg aan te sluiten. Hierdoor ontstaat meer vrijheid in hoe het plan civieltechnisch uitgewerkt kan worden.

Vooralsnog kan bij een nominale diameter van Ø400 mm voldaan worden aan de standaardeisen welke volgens de gemeente Enschede gesteld worden aan een DWA-riool. Opgemerkt dient te worden dat een riool Ø300 mm wenselijker is gezien de beperkte afvalwaterproductie.

Hiervoor dient een afweging te worden gemaakt tussen het maken van een aansluiting ter plaatse van de Oogstweg, een beperkte dekking tussen de beekdalbodem en het riool (< 1m) en de bouwpeilen ter plaatse van deelgebied 2.

5.2 Overige civieltechnische inpassing

Verhardingen langs wegen:
Gemeente Enschede zal een parkeernorm hanteren waardoor er openbare parkeerplaatsen aangelegd dienen te worden. Gezien het groene karakter van deze wijk zal dit middels een open verharding goed in het straatbeeld passen en niet bijdragen aan een toename van het verhard oppervlak. Echter vanuit beheersoogpunt zal er voorkeur zijn voor een elementenverharding.

Ophoging:
Door de ophoging van het maaiveld wordt de grondwaterstand (beperkt) beïnvloed. Door de van nature hoge grondwaterstanden en beperkte dikte van de zandige deklaag wordt verwacht dat de bodem slechts beperkt als buffer werkt voor het vallende regenwater. Door de ophoging zal de capaciteit van de tijdelijke buffer toenemen en de grondwaterstand in theorie enigszins hoger worden (capillaire opstijging) indien geen aanvullende maatregelen getroffen worden ten aanzien van de afvoer van het water.

In de tuinen moet grond worden verwerkt die geschikt is om vegetatie te laten groeien en voldoende doorlatend is om regenwater voldoende snel te laten wegzakken. Als gevolg van de bouwwerkzaamheden kan het voorkomen dat verslemping van de bodem optreedt met wateroverlast (plasvorming) in de nieuwe situatie. Geadviseerd wordt na uitvoering van de bouwwerkzaamheden de grond door te spitten voorafgaand aan de overdracht en het maaiveldniveau te laten aflopen richting de greppels (zie paragraaf 4.3).

Bebouwing:
Gezien de natuurlijke hoge grondwaterstanden wordt aanbevolen ten allen tijde in overweging te nemen kruipruimteloos te bouwen. Het is nog niet bekend of onder de woningen een kruipruimte wordt toegepast. Als er wel een kruipruimte aanwezig is, dan moet de bovenste 20 cm van deze bodem bestaan uit goed doorlatend (schoon aangebracht) zand.

Zandfracties :
De bodem van de sloten en greppels moet een zodanige samenstelling hebben dat hierop vegetatie kan groeien en het water voldoende snel kan wegzakken. De samenstelling van de greppel/slootbodem moet daarom voldoen aan:

- Doorlatendheid bodem > 0,5 m/dag;
- Humusgehalte 3-5% ;
- Lutumgehalte <1% ;
- M50-getal 200-300 μm.

Algemene inrichting
Openbare verlichting zal aangelegd moeten worden om aan de veiligheidseisen te voldoen. Aandachtspunt hierin is dat het huidige ontwerp veel bomen laat zien, deze kunnen invloed hebben op bijvoorbeeld de hoeveelheid te plaatsen lichtmasten.
Aan te raden is ook om dit plan op voorhand te laten toetsen door de afdeling beheer van de gemeente Enschede.

6 Conclusie en advies

In opdracht van Gemeente Enschede, Cluster Openbare Ruimte heeft Geofoxx een waterstuctuurplan opgesteld voor de planlocatie Leuriks Oost te Enschede.

Aanleiding voor de onderzoeken is de voorgenomen wijziging van het bestemmingsplan. Men is voornemens woningen te realiseren op de locatie. De locatie kenmerkt zich door zijn ligging op de flanken van de stuwwal en de bosrijke omgeving direct ten oosten van Enschede.



Figuur 6: Planontwikkeling Leuriks Oost

In het kader van de wettelijk verplichte watertoets voorafgaand aan een bestemmingswijziging, dient inzichtelijk gemaakt te worden welke effecten de planontwikkeling heeft op de waterhuishouding. Hiertoe is in voorgaande fases de geohydrologische situatie ter plaatse in beeld gebracht. Inmiddels is het ontwerp aangepast en dient zowel het ondergrondse- als bovengrondse ontwerp voor de afvoer- en opslag van hemelwater geüpdatet te worden. Dit wordt verwerkt in het waterstructuurplan, met als doel (grond)wateroverlast in de toekomst te voorkomen. De doelstelling van dit project is het ontwerpen van een *duurzaam en robuust* watersysteem voor het plangebied.

Door de ontwikkelingen neemt het verhard oppervlak toe met circa 2,1 ha. De gemeente hanteert in overeenstemming met het waterschap bij een ‘nieuw uitleggebied woningbouw’ een bergingseis van 40 mm en een ontwateringsdiepte van 0,7 m ten opzichte van het bouwpeil.

Binnen het plangebied zal het hemelwater en vuilwater (droogweerafvoer) gescheiden worden afgevoerd. Vanuit het plangebied wordt hemelwater via sloten en greppels in beperkte mate geïnfiltreerd en geborgen. Daarnaast voorziet de planontwikkeling in de aanleg van twee beekdalen waardoor voldoende ruimte aanwezig is voor groen en waterberging. Hiermee voorziet de ontwikkeling niet in een extra belasting van de waterkwaliteit.

Teneinde droge voeten te houden is bij het stedenbouwkundig ontwerp uitgegaan van de bestaande grondwaterpeilen. Omdat het plangebied van nature niet voldoet aan de ontwateringseisen, wordt het plangebied opgehoogd. Eveneens dienen maatregelen genomen te worden versleping van de (onder)grond bij de bouwwerkzaamheden tegen te gaan.

Op basis van deze waterstructuurvisie kan er geconcludeerd worden dat de huidige plannen die er liggen civieltechnisch een nadere uitwerking behoeven, echter kan geconcludeerd worden dat de civieltechnische haalbaarheid van dit plan groot is.

Advies

Aan de hand van het huidig planontwerp worden de volgende aanbevelingen gedaan;

- De totale hoeveelheid huishoudelijk afvalwater wordt ingeschat op 30,4 m^3/dag. Door de gemeente Enschede dient getoetst te worden of het omliggend riool tracé een dergelijke toename kan verwerken;
- Vlakke ligging van het westelijk deel van de waterbodem in het noordelijk beekdal voldoende dekking (1,0 m) te houden bij de kruising van het DWA riool;
- Nagaan of het DWA riool mogelijk aangesloten kan worden op het bestaande stelsel ter plaatse van de rotonde Oogstplein / Keppelerdijk (b.o.b. 44,3 m), wat meer "ontwerpvrijheid" bied voor het verdere rioolontwerp; zo niet:
    - Nominale diameter van de buis van Ø400 mm om afschot te beperken;
    - Kruising noordelijke beekdal op 45,45 m NAP met een buis van Ø300 mm zodat voldoende dek (1 m) wordt gecreëerd en de beekdal bodem niet opgetrokken hoeft te worden;
    - Minimale afschotten om aansluiting vanuit de woningen in deelgebied B mogelijk te maken op het DWA riool (verschil bouwpeil / b.o.b. > 1m).
- Beperkte waterhoogtes ter plaatse van de greppels en sloten aangezien de infiltratie-capaciteit van de bodem gering tot slecht is en sprake is van hoge grondwaterstanden;
- Beekdalen voorzien van laagtes en/of een knijpconstructie om water vast te kunnen houden en te bergen. Opgemerkt dient te worden dat eveneens rekening gehouden dient te worden met piekafvoeren en eventuele afvoeren vanaf bovenstrooms gebied. Hiervoor is afstemming met het waterschap noodzakelijk;
- Overwegend kruipruimteloos bouwen. Dit geld met name ter plaatse van de delen welke beperkt opgehoogd worden (tot 0,4 m t.o.v. huidig maaiveld);
- Overleg met de afdeling beheer over de mogelijkheden met betrekking tot inrichting en onderhoudswerkzaamheden welke plaats gaan vinden ter plaatse van de infiltratie- en bergingsvoorzieningen;
- Zorgvuldig omgaan met hoogteligging en verloop van het plangebied, zodat wateroverlast wordt voorkomen en hemelwaterafvoer in de toekomst mogelijk is;
- De greppels tussen de achtertuinen komen in beheer van de betreffende eigenaren (bewoners). Derhalve is bewustwording aangaande waterhuishouding op het terrein belangrijk om overlast in wijk en overige aanwonenden te voorkomen.

In de bijlagen zijn schetsen opgenomen om meer houvast te geven bij het de verdere uitwerking van het plan.

Bijlage 1: Situatietekeningen



Omschrijving:
Geografische ligging locatie

Bijlage:
1.1

Tekenaar: MARG
Schaal: 1:25.000
Formaat: A4
Datum: 10-3-2020

Project:
Leuriks Oost
te Enschede

Opdrachtgever:
Gemeente Enschede
Cluster Openbare Ruimte

Projectnummer:
201200136

geofoxx
milieu expertise

F:\GL_Proj\2020\0xxx\01xx\013x\0136\TEK\20200136-topo.qgs

Leuriks Oost

LEGENDA

- *Bos toegankelijk door paden*
- *Groen*
- *Beekzone*
- *Centrale waterberging*
- *Kavel*
- *Wegen*
- *Bouwvlak*
- *Kavelgrens*
- *Geluidswand*
- 33 *Kavelnummer*
- ca. 536m² *Kavel oppervlakte*
- *Openbare sloot*

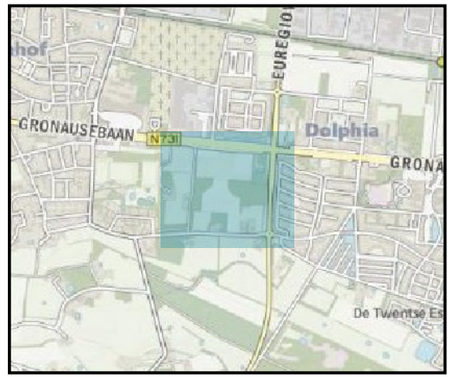
N

Legenda

Onderzoekslocatie

Isohypsen

- 45
- 45.5
- 46
- 46.5
- 47
- 47.5
- 48
- 48.5
- 49
- 49.5
- 50
- 50.5
- 51



Omschrijving:
Situatietekening
huidig en toekomstig

Bijlage:
1.2

Project:
Leuriks Oost
te Enschede

Opdrachtgever:
Gemeente Enschede
Cluster Openbare Ruimte

Projectnummer:
20200136

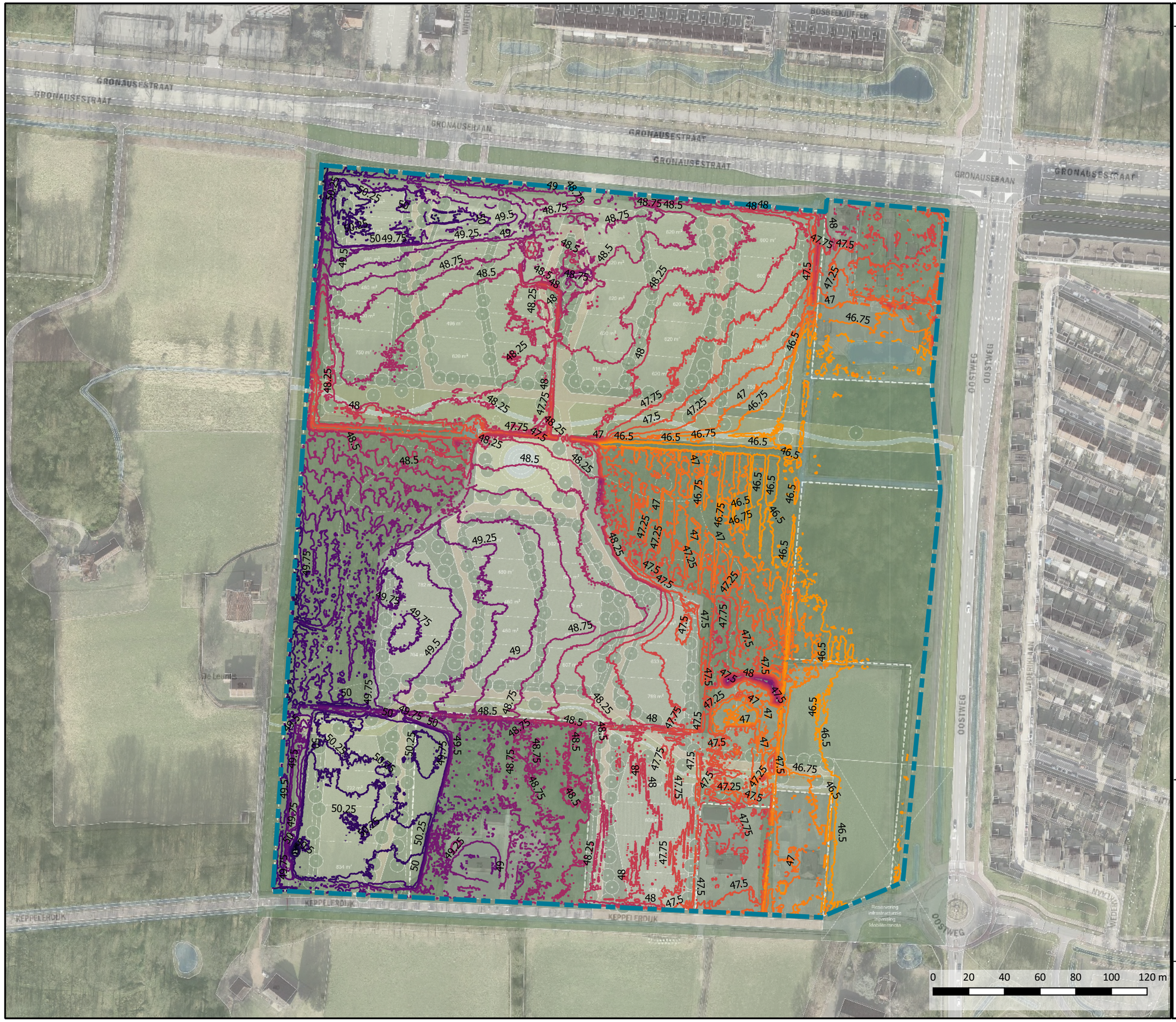
Tekenaar:	Schaal:	Formaat:	Datum:
AYSC	1:2 000	A3	12-3-2020

0 20 40 60 80 100 120 m

N

geofoxx
milieu expertise

QGIS:\GI_proj_lokaal\2020\0xxx\013x\0136\TEK\20200136-isohypsen.qgs - Geprint door AYSC

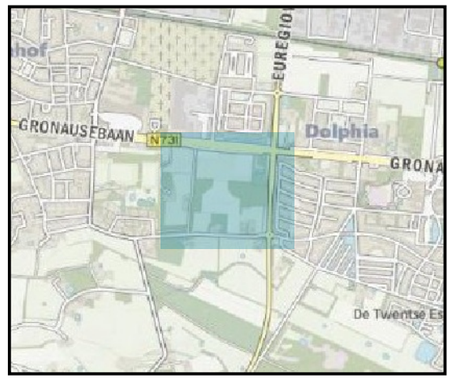


Legenda

Onderzoekslocatie

Isohypsen

- 46.5
- 46.75
- 47
- 47.25
- 47.5
- 47.75
- 48
- 48.25
- 48.5
- 48.75
- 49
- 49.25
- 49.5
- 49.75
- 50
- 50.25
- 50.5
- 50.75
- 51



Omschrijving:
Situatietekening
huidig en toekomstig

Bijlage:
1.2

Project:
Leuriks Oost
te Enschede

Opdrachtgever:
Gemeente Enschede
Cluster Openbare Ruimte

Projectnummer:
20200136

Tekenaar:	Schaal:	Formaat:	Datum:
AYSC	1:2 000	A3	12-3-2020

N

geofoxx
milieu expertise

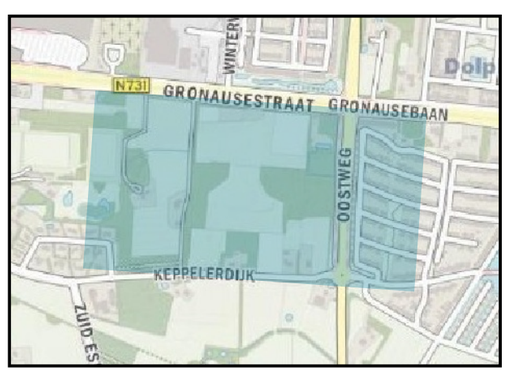
QGIS:\GL_proj_lokaal\2020\0xxx\01xx\013x\20200136\TEK\20200136-isohypsen.qgs - Geprint door AYSC

Bijlage 2: bouwpeilen en ophoging



Legenda

- bouwhoogtes in m NAP



Omschrijving:
Waterhuishouding

Bijlage:
--

Project:
Leuriks Oost te Enschede

Opdrachtgever:
Gemeente Enschede

Projectnummer:
20200136

Tekenaar:	Schaal:	Formaat:	Datum:
RREK	1:2.000	A3	29-10-2020

N

geofoxx milieu expertise

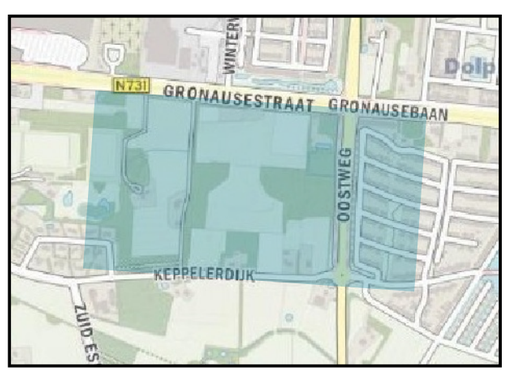
P:\GL_Proj\2020\0xx\020xx\020136\GIS\20200136-situhyppen.qgs



Legenda

bouwhoogtes (mate van ophoging (m)

- 0.0 - 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 0.7
- 0.7 - 1.0
- >1



Omschrijving:
Waterhuishouding

Bijlage:
--

Project:
Leuriks Oost te Enschede

Opdrachtgever:
Gemeente Enschede

Projectnummer:
20200136

Tekenaar:	Schaal:	Formaat:	Datum:
RREK	1:2.000	A3	29-10-2020

N

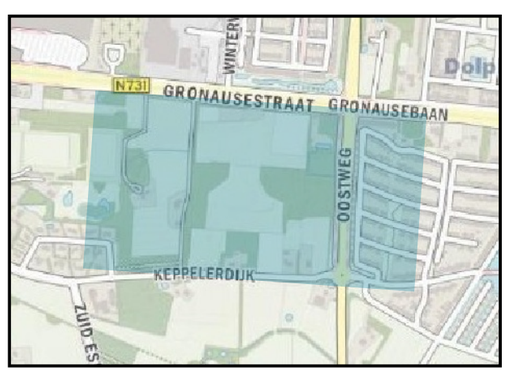
geofoxx milieu expertise

P:\GL_Proj\2020\0xx\020xx\020136\EK\20200136-isohypsen.qgs



Legenda

- sloten
- greppels
- Dichte buis 125mm



Omschrijving:
Waterhuishouding

Bijlage:
--

Project:
Leuriks Oost te Enschede

Opdrachtgever:
Gemeente Enschede

Projectnummer:
20200136

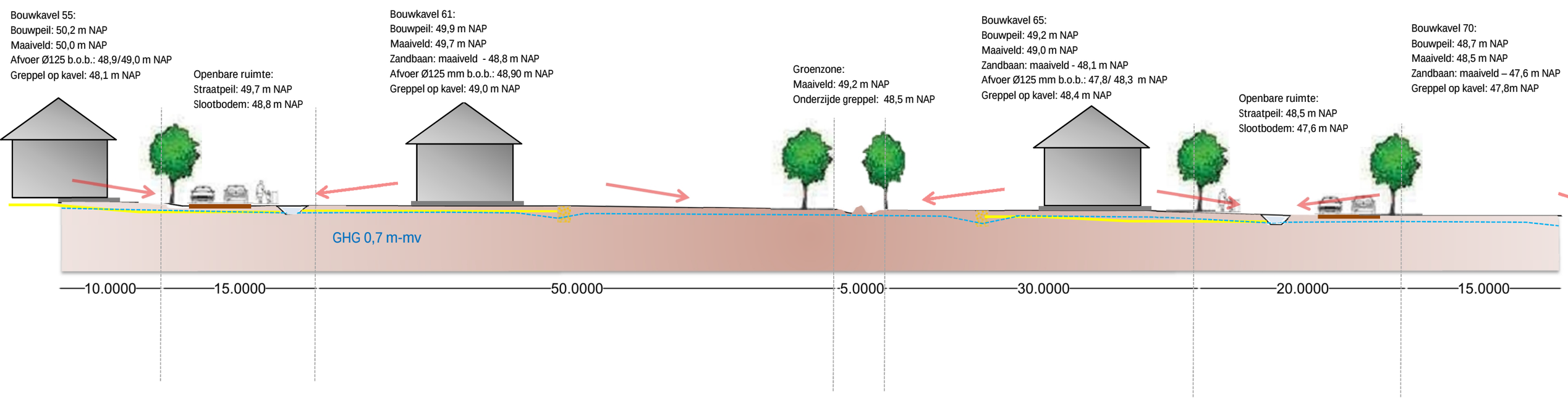
Tekenaar:	Schaal:	Formaat:	Datum:
RREK	1:2.000	A3	29-10-2020

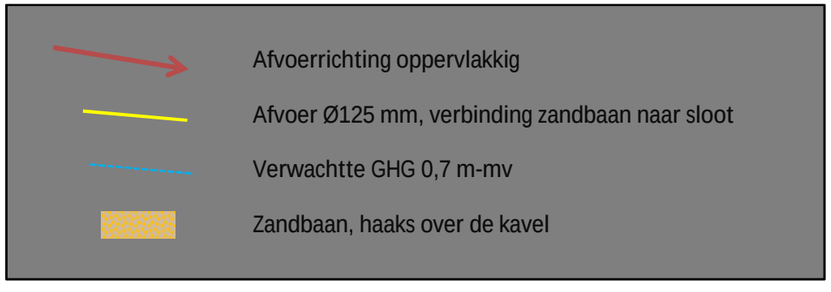
N

geofoxx milieu expertise

P:\GL_Proj\2020\0xxx\013xx\0136\TEK\20200136-slophypsen.dgn

Bijlage 3: Waterstructuur


Bouwkavel 55:
Bouwpeil: 50,2 m NAP
Maaiveld: 50,0 m NAP
Afvoer Ø125 b.o.b.: 48,9/49,0 m NAP
Greppel op kavel: 48,1 m NAP
Openbare ruimte:
Straatpeil: 49,7 m NAP
Slootbodem: 48,8 m NAP
Bouwkavel 61:
Bouwpeil: 49,9 m NAP
Maaiveld: 49,7 m NAP
Zandbaan: maaiveld - 48,8 m NAP
Afvoer Ø125 mm b.o.b.: 48,90 m NAP
Greppel op kavel: 49,0 m NAP
Groenzone:
Maaiveld: 49,2 m NAP
Onderzijde greppel: 48,5 m NAP
Bouwkavel 65:
Bouwpeil: 49,2 m NAP
Maaiveld: 49,0 m NAP
Zandbaan: maaiveld - 48,1 m NAP
Afvoer Ø125 mm b.o.b.: 47,8/ 48,3 m NAP
Greppel op kavel: 48,4 m NAP
Openbare ruimte:
Straatpeil: 48,5 m NAP
Slootbodem: 47,6 m NAP
Bouwkavel 70:
Bouwpeil: 48,7 m NAP
Maaiveld: 48,5 m NAP
Zandbaan: maaiveld – 47,6 m NAP
Greppel op kavel: 47,8m NAP
GHG 0,7 m-mv
10.0000
15.0000
50.0000
5.0000
30.0000
20.0000
15.0000


Afvoerrichting oppervlakkig
Afvoer Ø125 mm, verbinding zandbaan naar sloot
Verwachtte GHG 0,7 m-mv
Zandbaan, haaks over de kavel

Bijlage 4: Overig

MEMO

Onderwerp: **Leuriks Oost te Enschede**

Aan: **Rob Rekveldt**

Van: **Roy Nieuwe Weme**

Datum: **15-05-2020**

Inleiding
Ten behoeve van de ontwikkeling van plan Leuriks Oost te Enschede heeft Geofoxx cvieltechnisch bureau “Nieuwe Weme Infra” benaderd om vanuit civieltechnisch oogpunt de voorgestelde waterhuishoudkundige structuur door te lichten. En evt. te voorzien van tips/aandachtspunten.

Op basis van Bijlage 1.2 d.d. 24-04-2020 van het waterstructuurplan van Geofoxx en een nadere toelichting zijn hieronder de aandachtspunten gebaseerd.

Waterhuishouding:
Er is gekozen voor een klimaat adaptieve invulling van het plan. Dit wil zeggen dat er veel ruimte voor water en groen is. Tussen elke woningrij zit een groene strook die benut kan worden om hemelwater af te voeren dat in de achtertuin neerslaat.

Hemelwater:
Hemelwater zal zoveel als mogelijk is, bovengronds worden afgevoerd naar de 2 beken die door het plan lopen. Gezien het hoogteverschil in het plan, en de voorgenomen ophoging zal dit realistisch zijn. Rekening dient er gehouden te worden met het lengteafschot in de manier van afvoeren.
Voor een gestrate molgoot geldt dat er een afschot gehanteerd dient te worden van 5mm/m1, en met een straat in omgekeerd dakprofriel van 1cm/m1 lengteafschot.
Hiermee is gelijk het noodzakelijke belang van de juiste bouwpeilen bepalen aangehaald. Deze zullen om een mooi beeld te krijgen ook verschillende niveaus moeten krijgen.

Vuilwater:
Voor dit plan is er een aansluitmogelijkheid van het vuilwater aan de Keppelerdijk. Hier ligt een vrij-verval riool. Echter deze heeft veel afschot waardoor de locatie van de aansluiting wordt bepaald hoe het plan civieltechnisch wordt uitgewerkt.
Ideale uitwerking voor dit plan zou zijn om de rioolaansluiting tussen de bestaande woningen van de Keppelerdijk 75 en Keppelerdijk 87 te realiseren. Wanneer deze aansluiting hier vanwege de minimale gronddekking op de rioolbuis niet gerealiseerd kan worden, is de mogelijkheid om het op het lager gelegen riool t.h.v. de rotonde aan te sluiten. Het hoogteverschil in het bestaande riool bedraagt hier ca. 1.30 mtr.
Voor de vuilwaterriolering zit er nog een mogelijk knelpunt in de plan. Deze bevindt zich t.h.v. de noordelijk gelegen beek. Gezien het feit dat deze beek het laagste gebied van het plan is.
Volgens de bijlage 1.2 zou deze een ingangshoogte binnen het plan hebben van 46.80+NAP.
Zonder de mogelijkheid om dit peil te mogen stuwen zou het betekenen dat het vuilwater riool deze beek moet kruisen op een diepte van 45.50+NAP. (dan heeft het riool een dek van 1 mtr)
Volgens de eisen uit detail 45 van de gemeente Enschede zou een Ø300 mm riolering een afschot van 1:300 moeten hebben, een Ø400 mm 1:400, enz.
Een riool Ø300 mm toepassen zou betekenen dat het riool de beek kruist op ca. 45.70+NAP.
Een riool Ø400 mm toepassen zou betekenen dat het riool de beek kruist op ca. 45.45+NAP.
Er zal voor dit knelpunt een gewogen afweging gemaakt moeten worden tussen, een diepere aansluiten met een kleinere diameter riool, of de meest ideale aansluiting met een grotere diameter riool.

Grondwaterstand:
Voor de aanleg van openbare wegen geldt de ontwateringseis van 70 cm onder de kruin van de rijbaan. Wanneer sprake is dat deze eis niet gehaald wordt, is er middels cunetdrainage de mogelijkheid om aan deze eis te kunnen voldoen.

Overige civieltechnische inpassingen:
Gemeente Enschede zal een parkeernorm hanteren waardoor er openbare parkeerplaatsen aangelegd dienen te worden. Gezien het groene karakter van deze wijk zal dit middels een open verharding goed in het straatbeeld passen. Echter vanuit beheersoogpunt zal er voorkeur zijn voor een elementenverharding.
Openbare verlichting zal aangelegd moeten worden om aan de veiligheidseisen te voldoen. Aandachtspunt hierin is dat het huidige ontwerp veel bomen laat zien, deze kunnen invloed hebben op de hoeveelheid te plaatsen lichtmasten.
Aan te raden is ook om dit plan op voorhand te laten toetsen door de afdeling beheer van de gemeente Enschede. Dit met name voor de moeilijk bereikbare groene stroken tussen de kavels.

Conclusie:
Op basis van deze waterstructuurvisie kan er geconcludeerd worden dat de huidige plannen die er liggen civieltechnisch een nadere uitwerking behoeven.
De civieltechnische haalbaarheid van dit plan i.c.m. de waterstructuurvisie is groot. Maar verdient wel een verdere civieltechnische uitwerking.

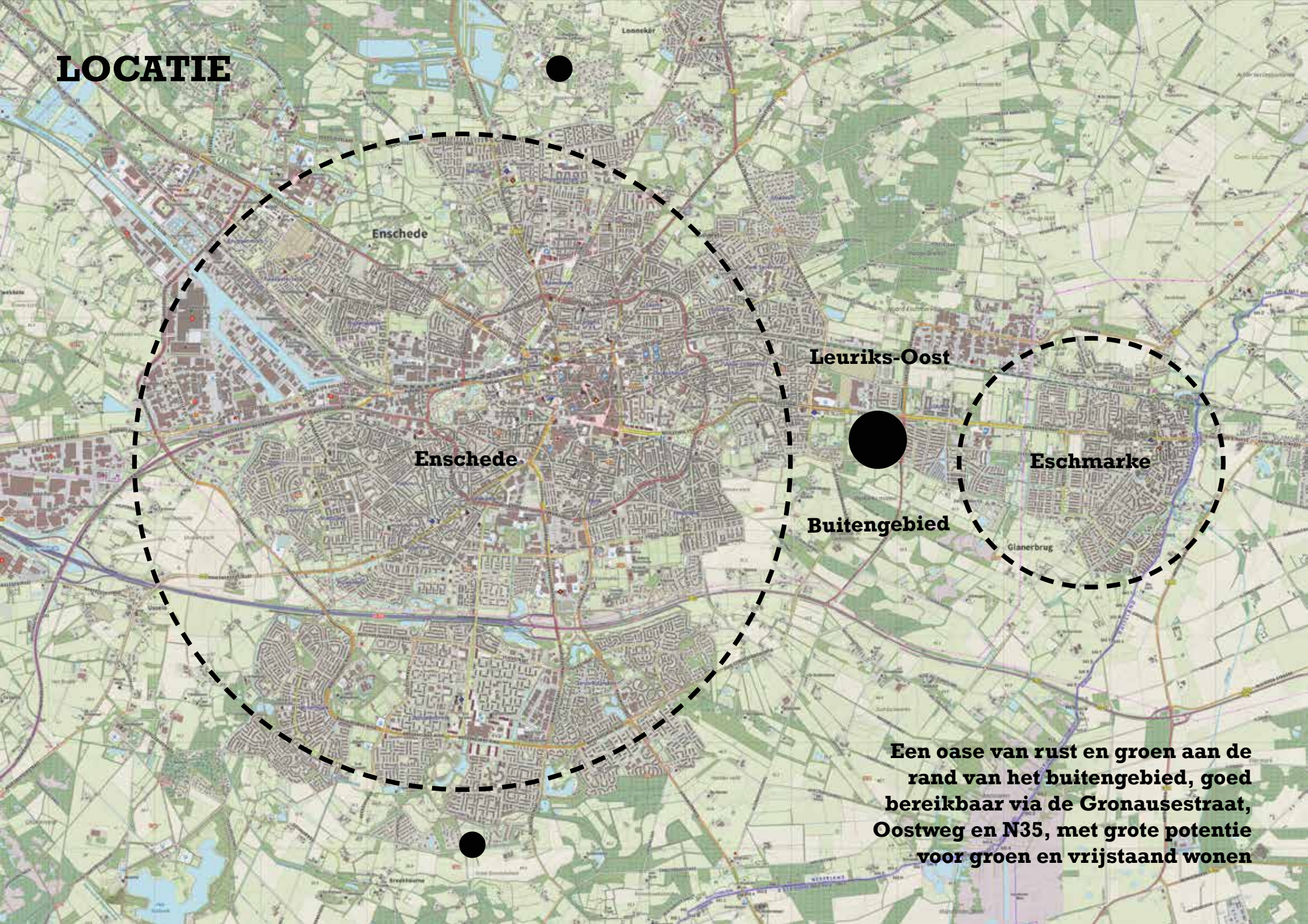
R. Nieuwe Weme
15 mei 2020



Wonen tussen de bomen

STEDENBOUWKUNDIG PLAN LEURIKS OOST

LOCATIE



Een oase van rust en groen aan de rand van het buitengebied, goed bereikbaar via de Gronausestraat, Oostweg en N35, met grote potentie voor groen en vrijstaand wonen


PLANGEBIED
Sleutelkamp
Dolphia
Gronausestraat
Eekmaat-West
Grasland
Ecologische hoofdstructuur
Landgoederen
Waardevolle eikenbossen
Oostsraat > N35
Houtwallen
Keppelerdijk



MAXIMAAL KLIMAATBESTENDIGE STRUCTUUR



WATERSTRUCTUUR MET RUIMTELIJKE KWALITEIT



LANDSCHAPPELIJKE WAARDEN BENUTTEN



VERSTERKING GROENE DOORADERING


TOEGANKELIJK BOS



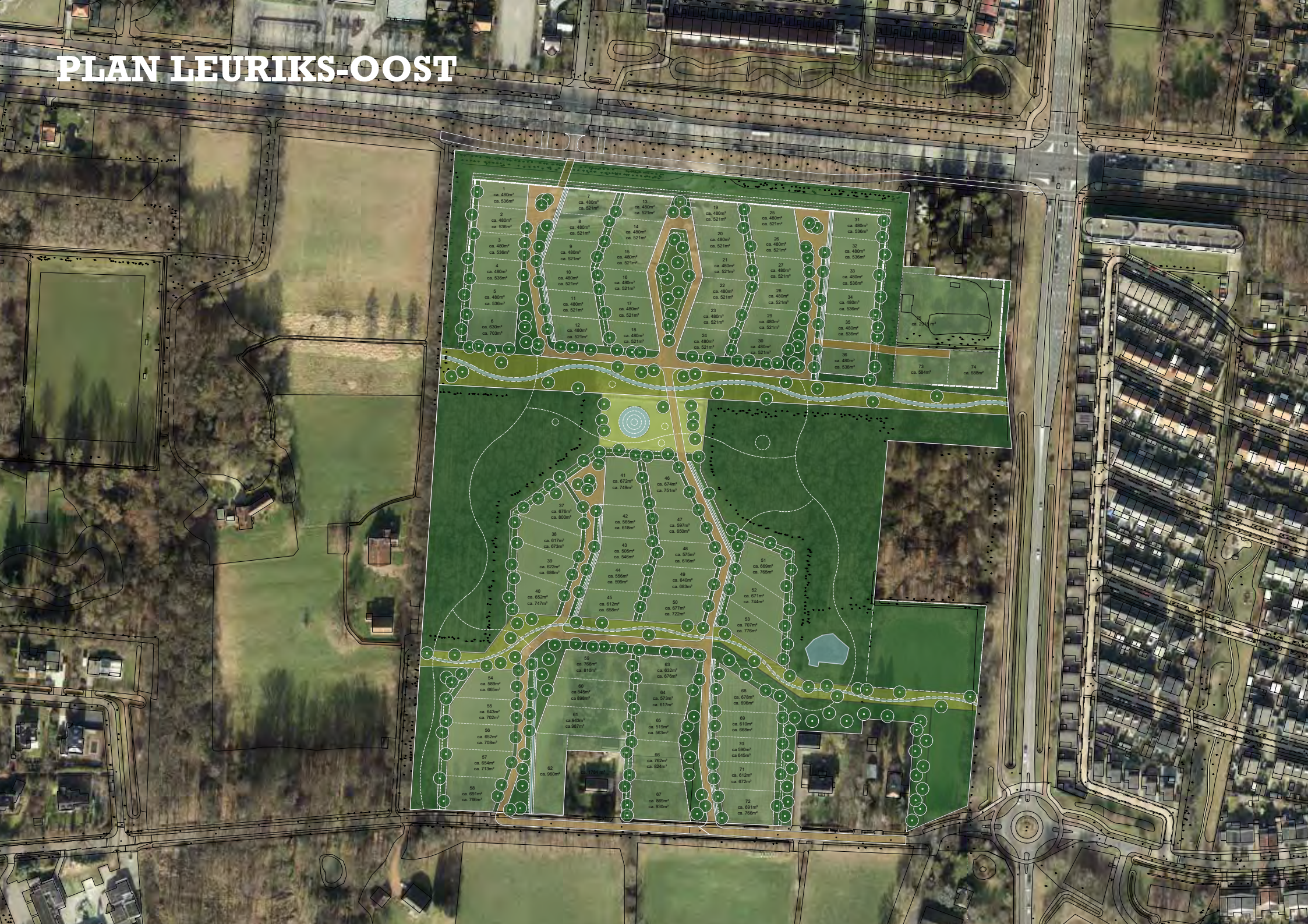
GROENE, COMPACTE EN DIVERSE WOONCLUSTERS


ELKE STRAAT VERBINDT MET HET BOS OF DE BEEK

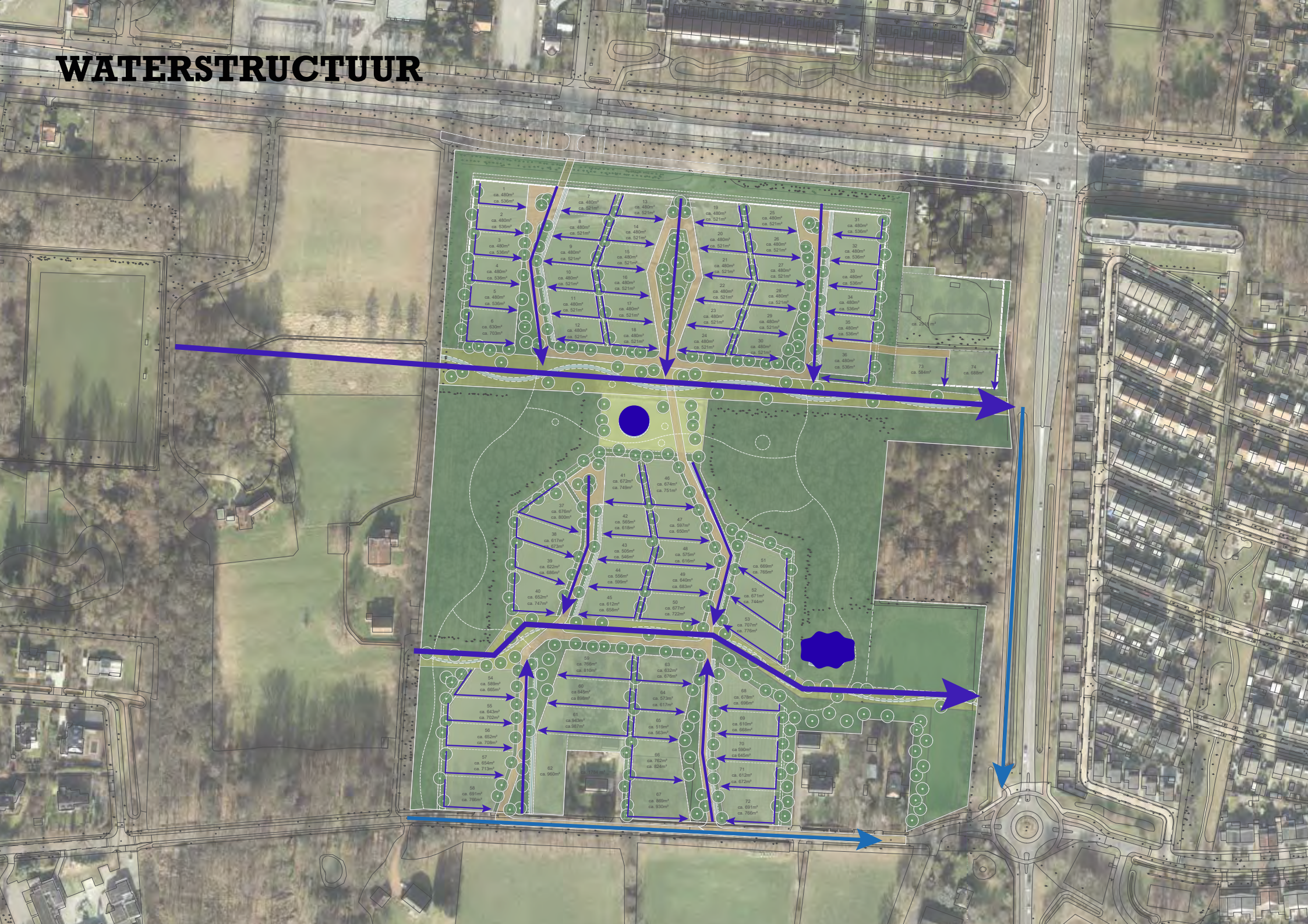

TWENTSE COULISSE LANDSCHAP

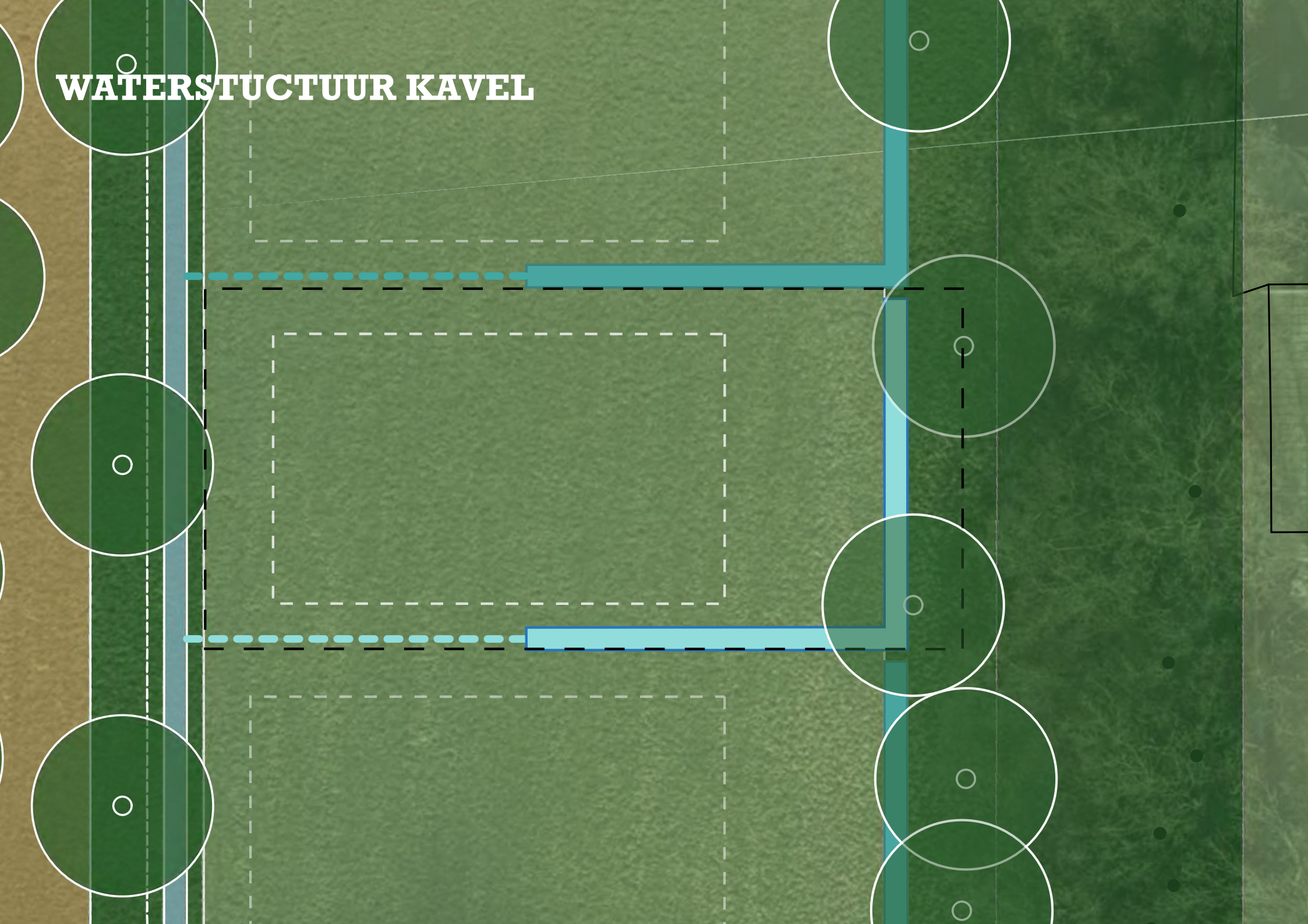

GRADATIE VAN KLEINE NAAR GROTE KAVELS

PLAN LEURIKS-OOST



WATERSTRUCTUUR




WATERSTUCTUUR KAVEL

GROENSTRUCTUUR

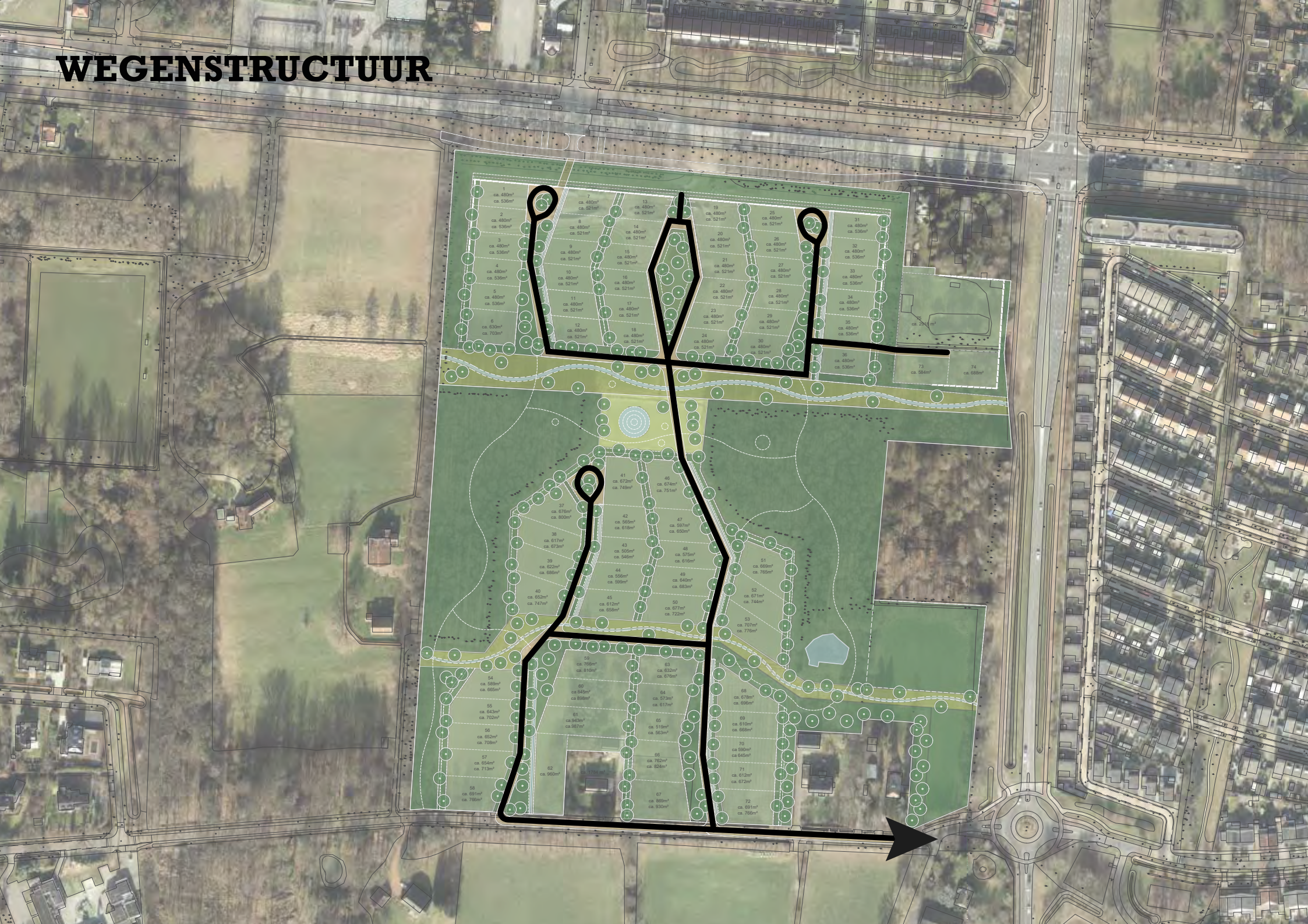



Operbare ruimte
Gemeente Enschede
KAVEL GROEN
Woongebied
Houtwal
deel van de kavel
Houtwal
Gemeente Enschede

LANGZAAMVERKEER



WEGENSTRUCTUUR





REFERENTIES BEEKDALEN EN WADI





REFERENTIES
SLOTEN









REFERENTIES MIDDENZONE





WOONCLUSTERS



Compacte en intieme wooncluster van 8 - 12 kavels rondom korte straten van circa 100m

WOONCLUSTERS NOORD
Bouwaanduiding A

Kavelafmetingen	**min. 16 x 32m**
Kaveloppervlakte	**min. 521 m2**
Bebouwingspercent.	**25%**
Goothoogte	**Max. 6m**
Nokhoogte kap	**Max. 10m**
Nokhoogte platdak	**Max. 9m**









WOONCLUSTERS MIDDEN
Bouwaanduiding B

Kaveloppervlakte	**min. 546 m2**
	max. 800 m2
Bebouwingspercent.	**25%**
Goothoogte	**Max. 6m**
Nokhoogte kap	**Max. 10m**

Plat dak niet toegestaan





WOONCLUSTERS ZUID
Bouwaanduiding C

Kaveloppervlakte	**min. 563 m2**
	max. 960 m2
Bebouwingspercent.	**25%**
Goothoogte	**Max. 4.5m**
Nokhoogte kap	**Max. 9m**
Nokhoogte platdak	**Max. 4.5m**








WOONCLUSTERS NOORD


WOONCLUSTERS MIDDEN


WOONCLUSTERS ZUID

PLANNING

Ondervoorbehoud van mogelijke uitloop

Activiteiten	Vaste datum	Tijdsbestek																																	
		mei			juni			juli			augustus			september			oktober			november			december			januari			februari								
		begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	begin	medio	eind	
Informatieavond directe omwonenden	nov-19																																		
Vooraankondiging huis-aan-huis	11-mrt																																		
Meivakantie																																			
Voorbereidingen ontwerp-bestemmingsplan + beeldkwaliteitsplan + exploitatieplan + hogere grenswaardeprocedure																																			
Tweede informatiemoment directe omwonenden	9-jul																																		
Zomerreces	4 juli - 16 aug																																		
Afronding ontwerp-bestemmingsplan + beeldkwaliteitsplan + exploitatieplan + hogere grenswaardeprocedure																																			
Herfstvakantie	10 okt -18 okt																																		
College van B&W	18-nov																																		
Raadsleden (commissie) via email informeren na college																																			
Publicatie ontwerp-bestemmingsplan + BKP + exploitatieplan + hogere grenswaarde procedure																																			
Informatieavond tbv ter visie legging																																			
Kerstvakantie	19 dec - 3 jan																																		
Reactienota zienswijzen opstellen + stukken college opstellen																																			
Portefeuilleoverleg wethouder																																			
College van B&W	16-2-2021																																		
Behandeling stadsdeelcommissie Oost	begin 2021																																		
Raadsvergadering	begin 2021																																		


ENSCHEDE
Juli 2020



geofoxx.nl

Bijlage 13 Kwantitatieve risicoanalyse

Kwantitatieve Risicoanalyse
Leuriks Bestaand

Door:
BMKuipr

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Invoergegevens 5
2.1 Interessegebied 5
2.2 Relevante leidingen 5
2.3 Populatie 6

3 Plaatsgebonden risico 7
3.1 Plaatsgebonden risico voor N-528-50-deel-1 van Gasunie 7
3.2 Plaatsgebonden risico voor N-528-57-deel-1 van Gasunie 7

4 Groepsrisico screening 8
4.1 Groepsrisicoscreening N-528-50-deel-1 van Gasunie 8
4.2 Groepsrisicoscreening N-528-57-deel-1 van Gasunie 9

5 FN curves 10
5.1 FN curves N-528-50-deel-1 van Gasunie (4800.00 - 5800.00) 10
5.2 FN curves N-528-57-deel-1 van Gasunie (3500.00 - 4500.00) 10

6 Conclusies 11

7 Referenties 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		Ja
	• datum van aanmaak van de buisleidinggegevens		Nee
2	**Algemene beschrijving van de buisleiding(en)**		
	Gegevens buisleiding	Openbaar	
	• naam buisleiding		Ja
	• diameter		Ja
	• druk		Ja
	• eventuele mitigerende maatregelen		Ja
	Ligging van de leiding, aan de hand van kaart(en) op schaal.	Openbaar	
	• leiding		Ja
	• noordpijl en schaalindicatie		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, buurbedrijven/ activiteiten, vliegroutes, windturbines)	Openbaar	Nee
	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 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 06-10-2020. Dit project is opgeslagen onder de naam Leuriks.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 02-10-2020.
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Twente. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter. In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

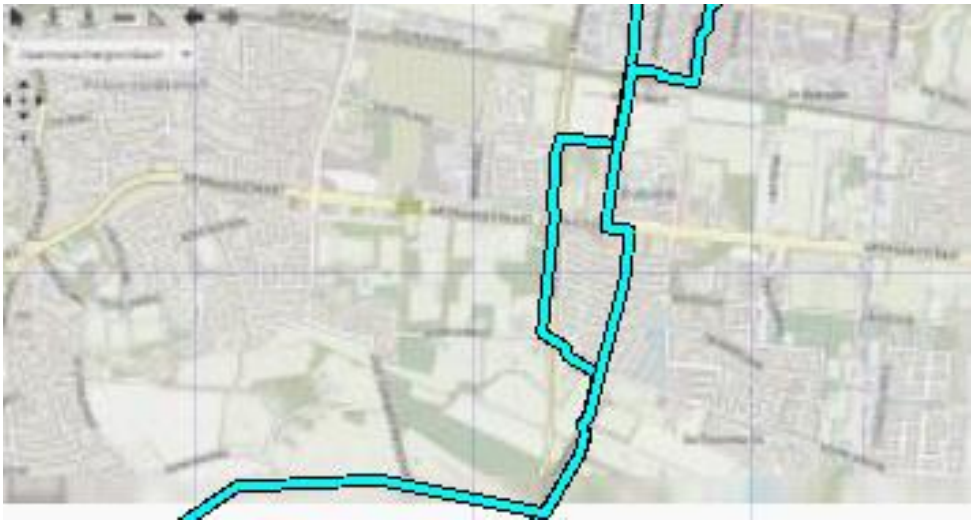
Op basis van het interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
Gasunie	N-528-50-deel-1	323.80	40.00	02-10-2020
Gasunie	N-528-57-deel-1	219.10	40.00	02-10-2020

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]. Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

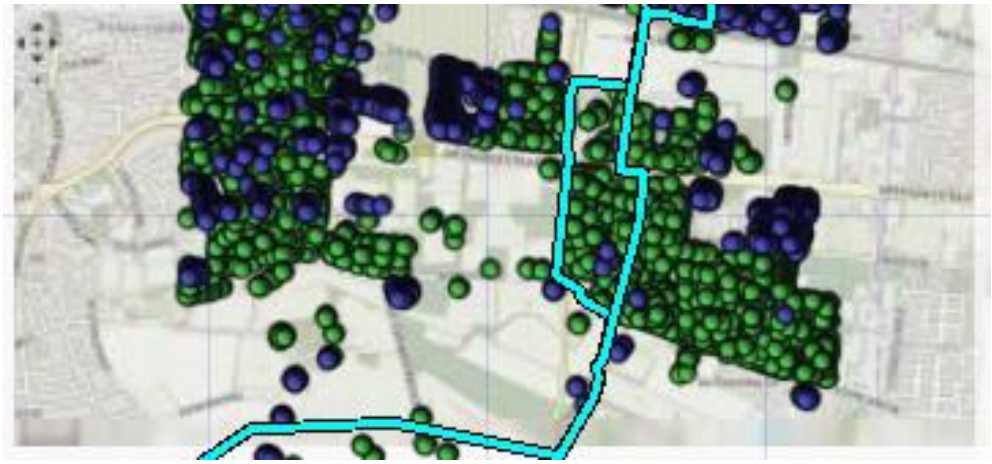
De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



2.3 Populatie

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygonen van de te bestemmen woningen

Label	Type	Aantal	Vervangmodus
Nieuwbouw noordelijk deel	Wonen	94.0	Toevoegen Nieuwe Populatie
Nieuwbouw zuidelijk deel	Wonen	84.0	Toevoegen Nieuwe Populatie

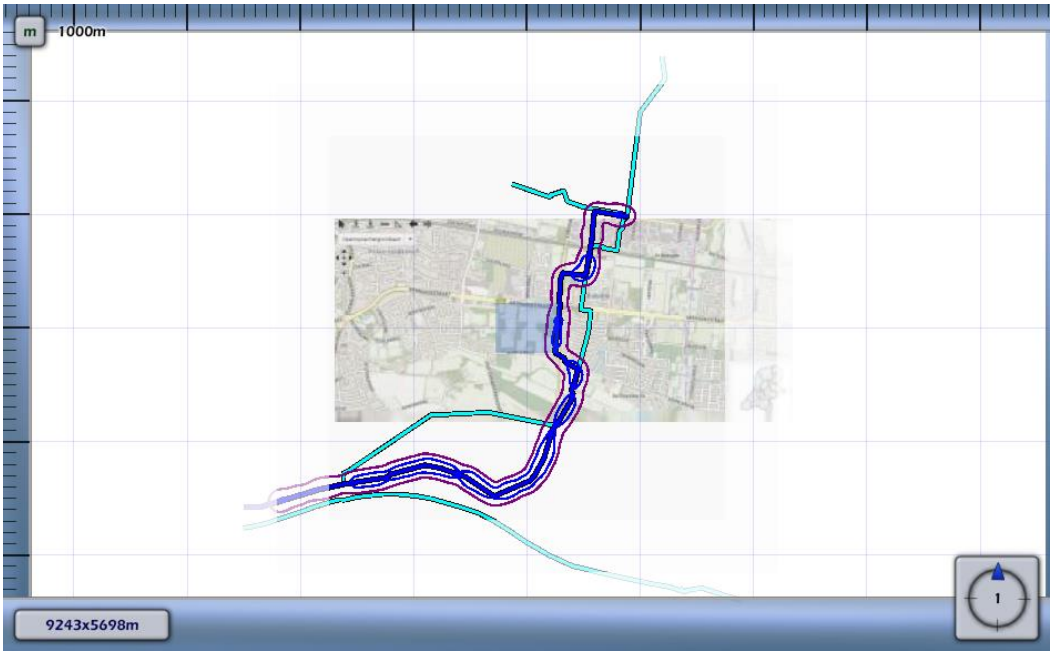
Populatiebestanden (Bron: Populator)

Pad	Type	Aantal
Populator wonen	Wonen	7937
Populator bijeen_sport_cel_zkh	Werken	3289
Populator industrie	Werken	1333
Populator kantoor_kliniek_onderwijs_winkel	Werken	7141

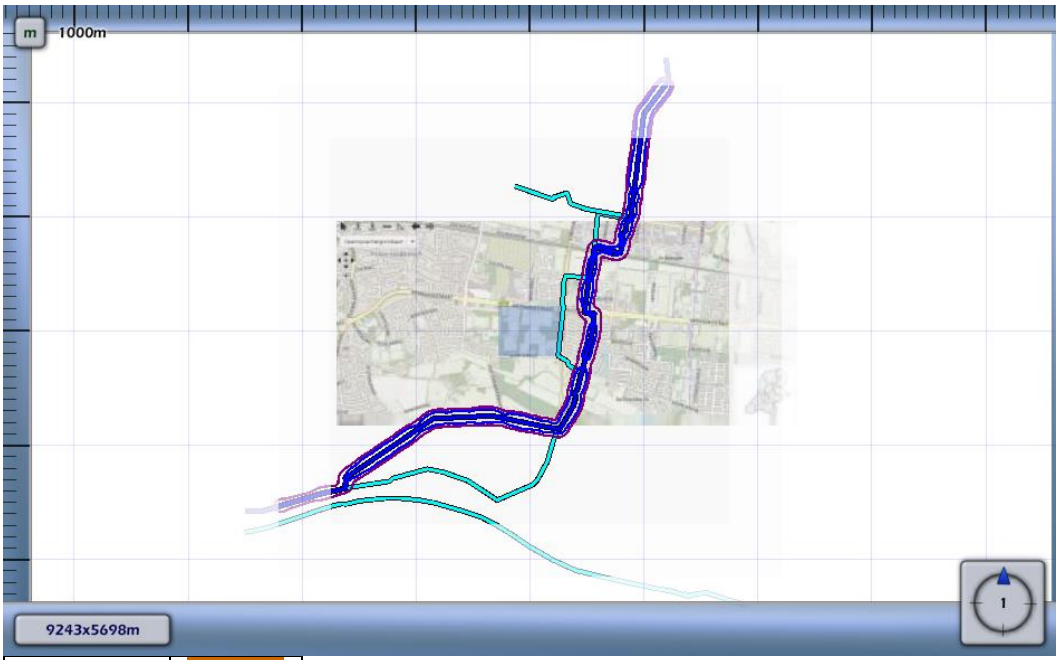
3 Plaatsgebonden risico

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 N-528-50-deel-1 van Gasunie



3.2 Plaatsgebonden risico voor N-528-57-deel-1 van Gasunie



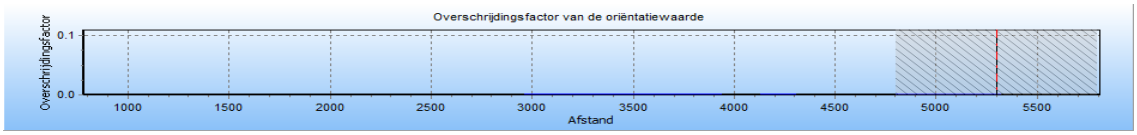
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

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.

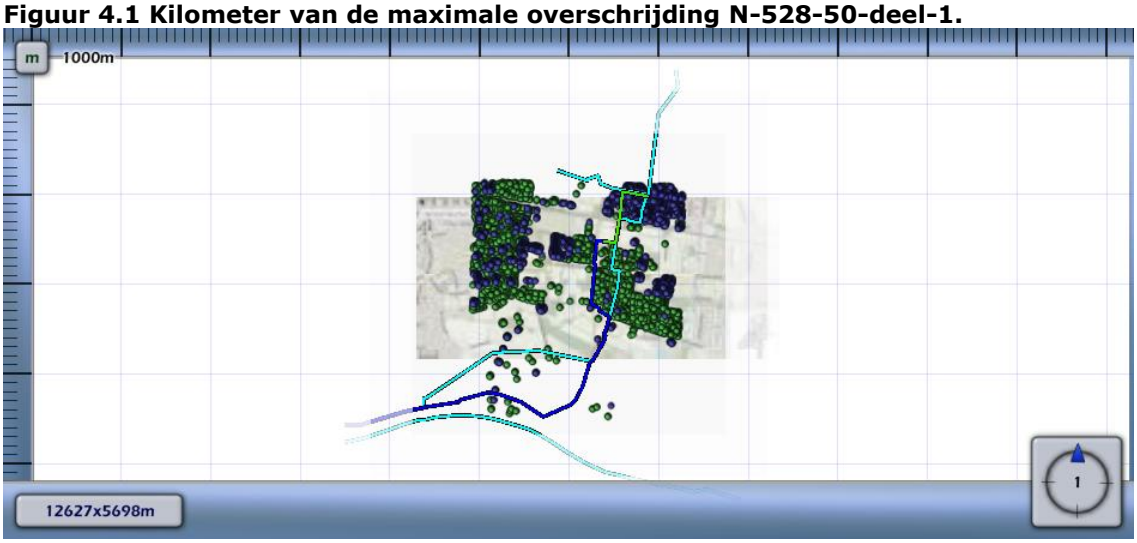
4.1 Groepsrisicoscreening N-528-50-deel-1 van Gasunie



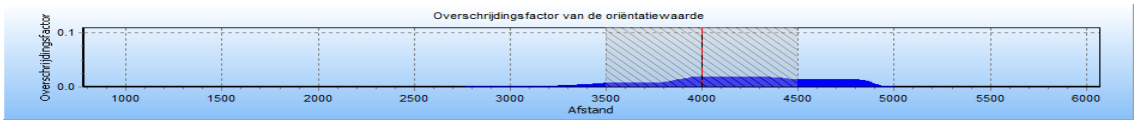
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 24 slachtoffers en een frequentie van 2.95 10^{-8} in zowel de huidige als de toekomstige situatie.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is in zowel de huidige als de toekomstige situatie gelijk aan 1.697 10^{-3} en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 4800.00 en 5800.00. 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 van de maximale overschrijding N-528-50-deel-1.



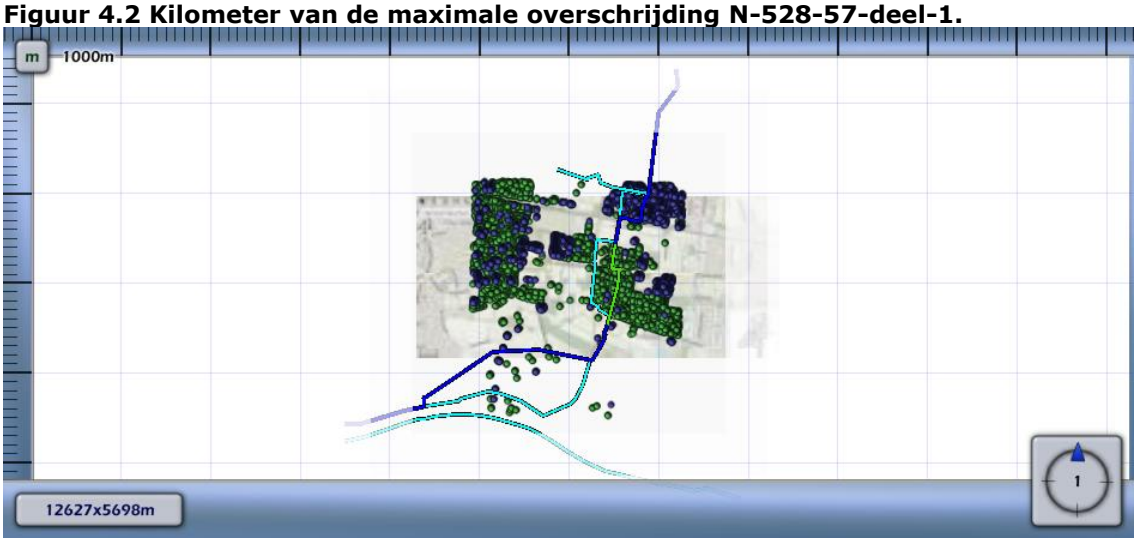
4.2 Groepsrisicoscreening N-528-57-deel-1 van Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 21 slachtoffers en een frequentie van 4.33 10^{-7} in zowel de huidige als de toekomstige situatie.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is in zowel de huidige als de toekomstige situatie gelijk aan 0.019 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3500.00 en 4500.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

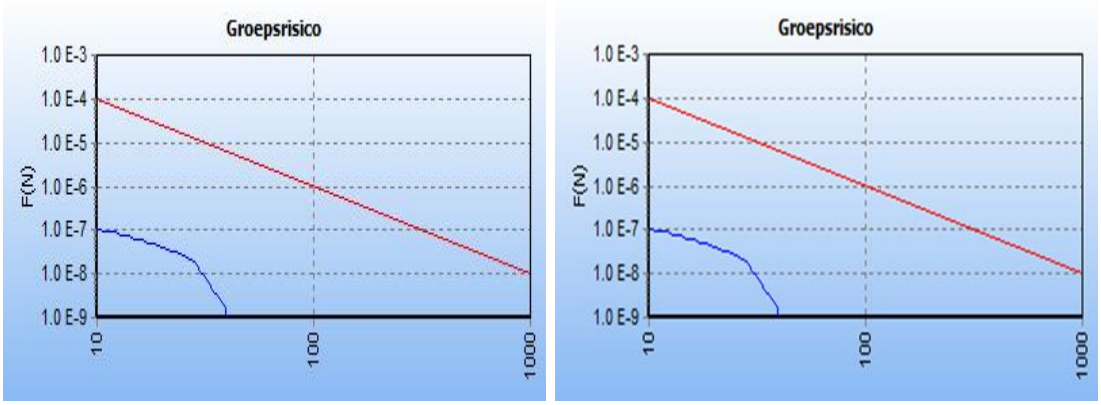
Figuur 4.2 Kilometer van de maximale overschrijding N-528-57-deel-1.



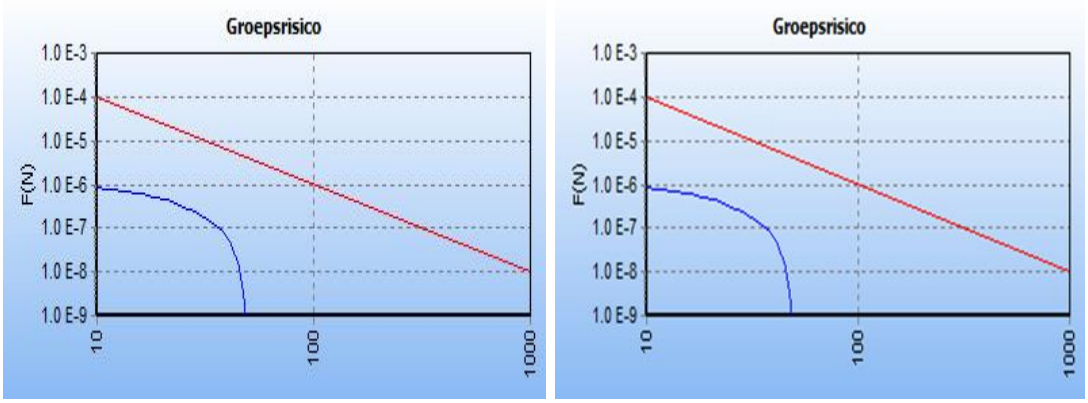
5 FN curves

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 curves N-528-50-deel-1 van Gasunie (4800.00 - 5800.00)



5.2 FN curves N-528-57-deel-1 van Gasunie (3500.00 - 4500.00)



6 Conclusies

Voor het Bestemmingsplan Leuriks Oost zijn de risico's die worden veroorzaakt door hogedruk aardgastransportleidingen onderzocht. Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico zijn berekend met het huidig aantal aanwezigen en het toekomstig aantal aanwezigen waarbij de woningen die mogelijk worden gemaakt middels dit betemmingsplan zijn toegevoegd. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

Plaatsgebonden risico
Voor de leidingen ter hoogte van het bestemmingsplan wordt geen plaatsgebonden risicocontour berekend voor de grenswaarde van 10-6 per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor dit bestemmingsplan.

Groepsrisico
Het groepsrisico is berekend met het huidig en toekomstig aantal aanwezigen. De oriënterende waarde wordt in beide situaties niet overschreden. Wanneer gerekend wordt met het aantal aanwezigen overeenkomstig het nieuwe bestemmingsplan, wordt een onveranderd groepsrisico berekend voor de relevante leidingen N-528-50-deel-1 en N-528-57-deel-1. Er is geen sprake van een overschrijding van de oriënterende waarde. De woningen die mogelijk worden gemaakt middels het bestemmingsplan hebben geen invloed op het groepsrisico. Dit vanwege het gegeven dat het maatgevende deel van de leiding niet ter hoogte van het plangebied ligt.

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.

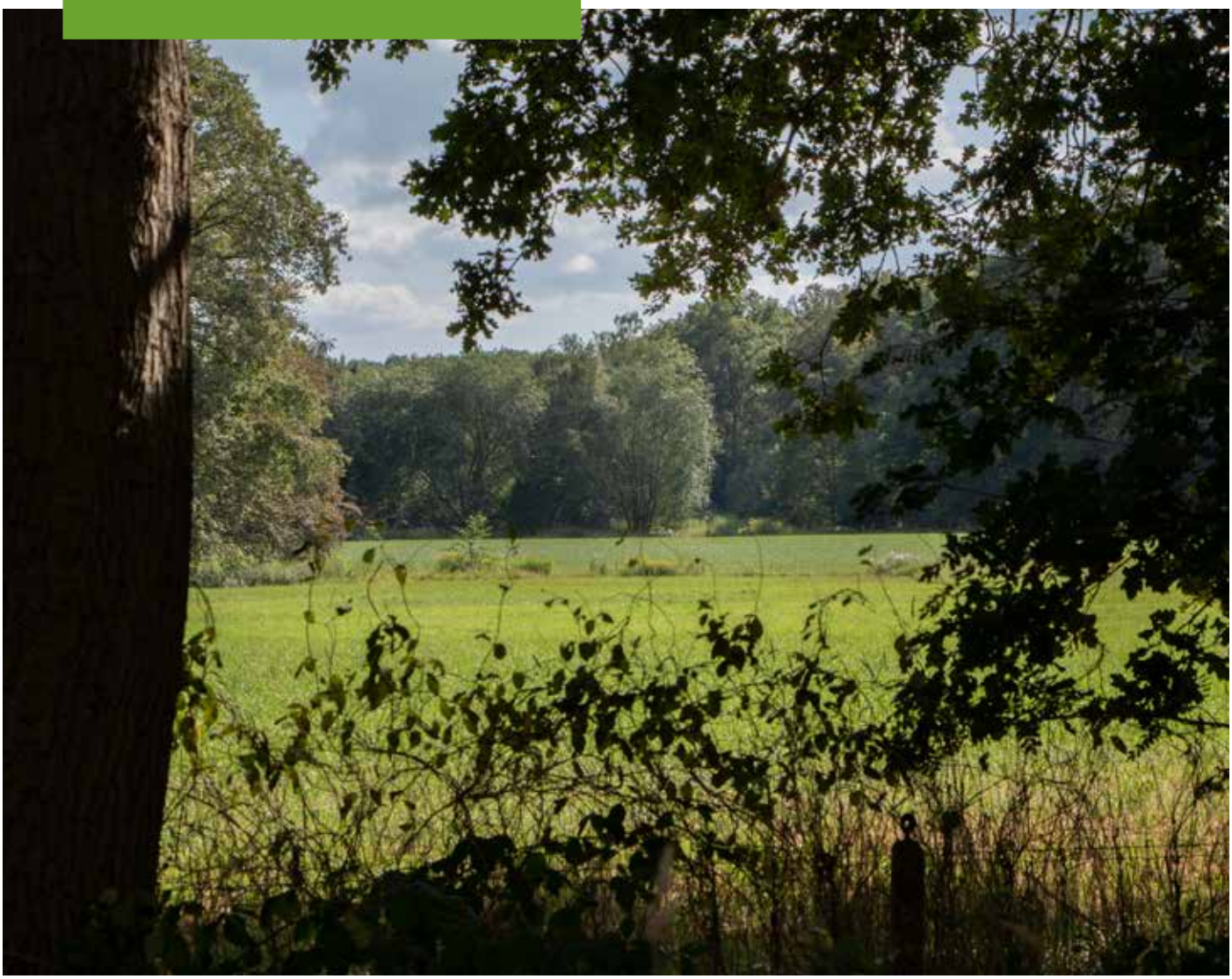
[5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 14 Beeldkwaliteitplan

Beeldkwaliteitplan

Leuriks Oost

"Wonen tussen de bomen"



Gemeente Enschede

14 januari 2021 Enschede

Inhoud

Inleiding 5

Historie 7

Bestaande situatie 9

Leuriks Oost: wonen tussen de bomen 11

Ontsluiting 13

Klimaat adaptieve & groene woonwijk 15

Het groene raamwerk 17

Groene vingers 19

Zichtbaar afvoeren en bergen 25

Wonen in Leuriks Oost 27

Beeldregie 29

Water op de kavel 31

Groen op de kavel 33

Locatie bebouwing op de kavel 35

Basiscriteria 37

De frisse mix 39

De boskamer 41

Rustieke velden 43

Hoeken 45

Geluid 47

Duurzaamheid 49



Ligging van Leuriks Oost aan de Gronausestraat

Inleiding

De ligging

Leuriks Oost ligt in het oosten van Enschede tussen de Gronausestraat, de Keppelerdijk en de Oostweg die een directe verbinding heeft met de N35.
Ten noorden en oosten liggen de woonwijken de Sleutelkamp en de Eekmaat-west.
Aan de westzijde ligt het landgoed De Leuriks en ten zuiden het landelijk buitengebied Zuid-Eschmarke.

Kenmerkend in het gebied zijn de stevige houtwallen en bospercelen vol waardevolle volwassen bomen die in contrast staan met het open grasland daar tussen. Door het samenkomen van de twee bospercelen in het midden van het gebied ontstaan er twee grote groene kamers. Deze kamers vormen het kader van het stedenbouwkundige plan.

Ambitie

De ambitie van het stedenbouwkundige plan is om het bestaande landschap te integreren en een interactie te creëren tussen landschap en wonen.
Door het bestaande landschap aan te vullen met nieuwe landschappelijke elementen ontstaat er een groen raamwerk waarbinnen gewoond zal worden.
Dit vormt de basis voor een groene, klimaat adaptieve en duurzame woonwijk.

En iedere woning levert een bijdrage aan de kwaliteit van de Leuriks Oost. Om bij de realisatie de uiteindelijke kwaliteit te bereiken die het stedenbouwkundige plan beoogt, is het van belang dat de inrichting van de kavel en het ontwerp van de woning aan een aantal criteria voldoen.
Deze worden beschreven in dit beeldkwaliteitplan.

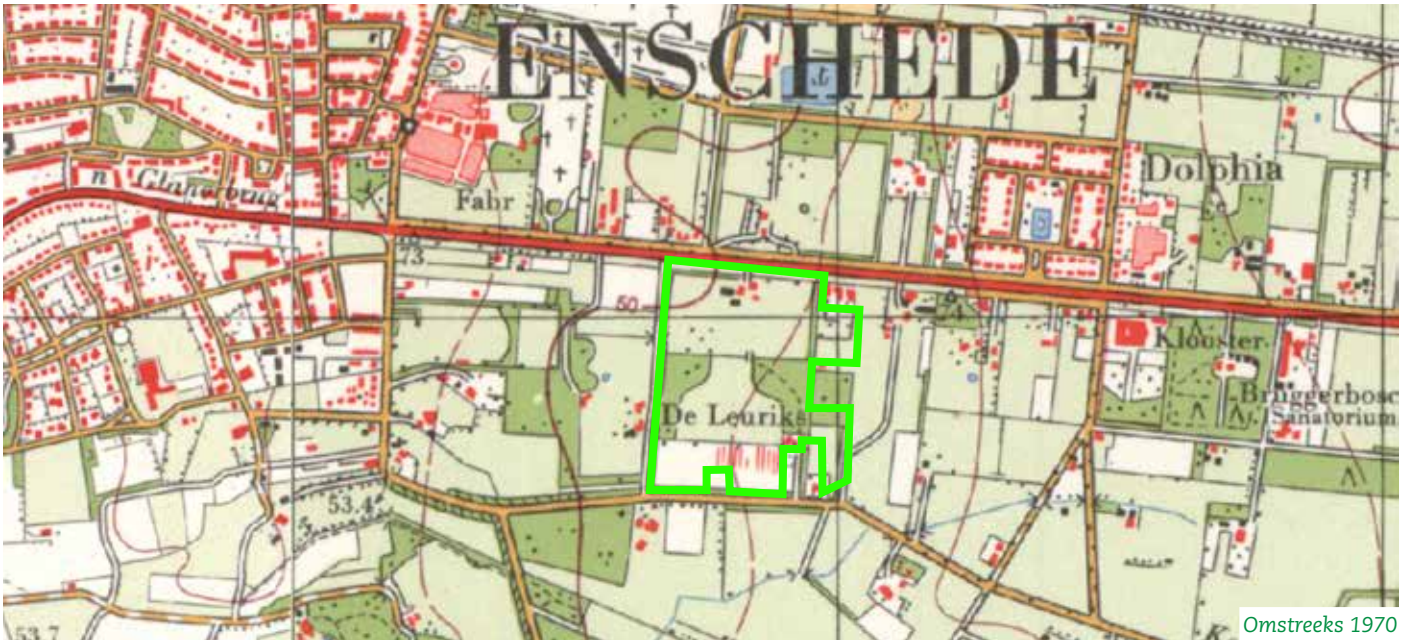
Juridische status

Het beeldkwaliteitplan is de materiële norm waaraan individuele bouwplannen moeten voldoen (beleidsregel). Het gaat dan in feite om welstandstoezicht. Dit beeldkwaliteitplan wordt in deze vorm opgenomen in de Welstandsnota.
Dit toetsingskader en het bestemmingsplan bieden de basis van waaruit de identiteit wordt geborgd en gerealiseerd. De basiskwaliteit van de welstandszorg dient als wettelijk toetsingskader in het kader van de omgevingsvergunning.

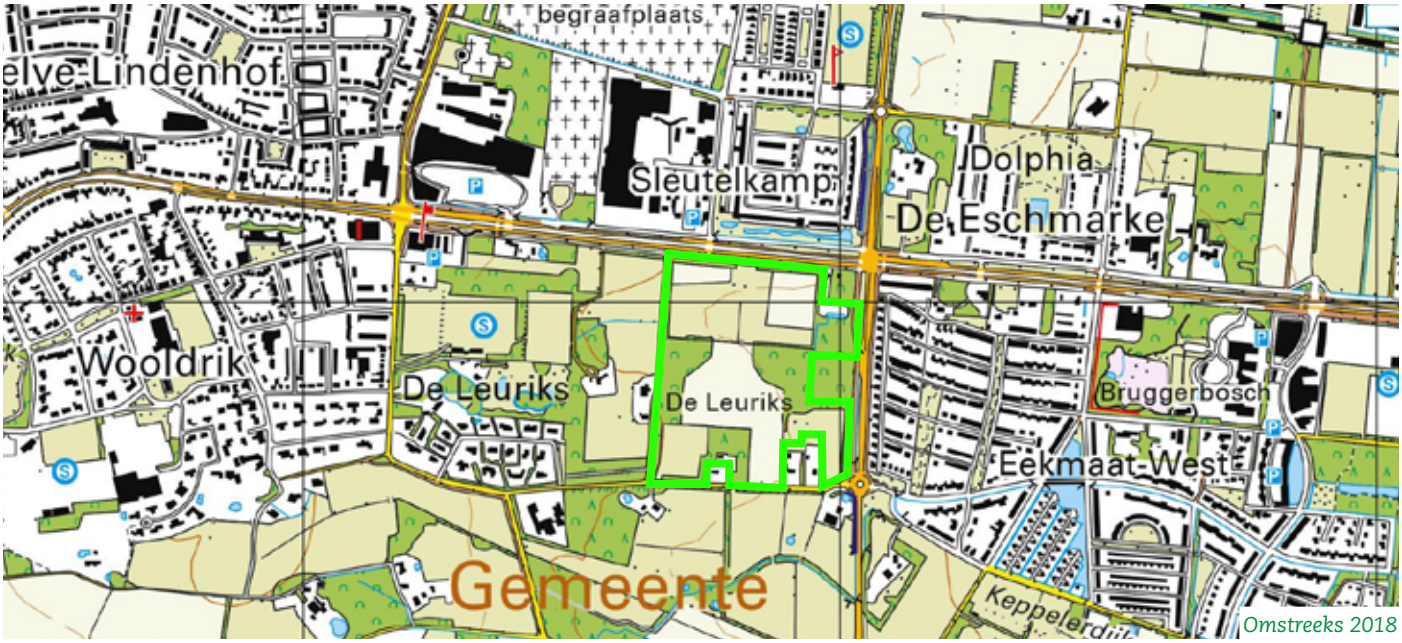
Tevens biedt dit document prikkels om de kwaliteit te verhogen. Het accent ligt op het stimuleren van de beste landschappelijk, stedenbouwkundige en architectonische kwaliteit. Daarom behelst dit beeldkwaliteitplan tevens aanbevelingen voor de inrichting van de kavel en op architectonisch niveau.
Na voltooiing van de ontwikkelingsfase worden de gebouwen opgenomen in de welstandscategorie 9 “Vrije kavelwijken” die voor het beheren van de welstandskwaliteit verantwoordelijk is.



Omstreeks 1900



Omstreeks 1970



Omstreeks 2018

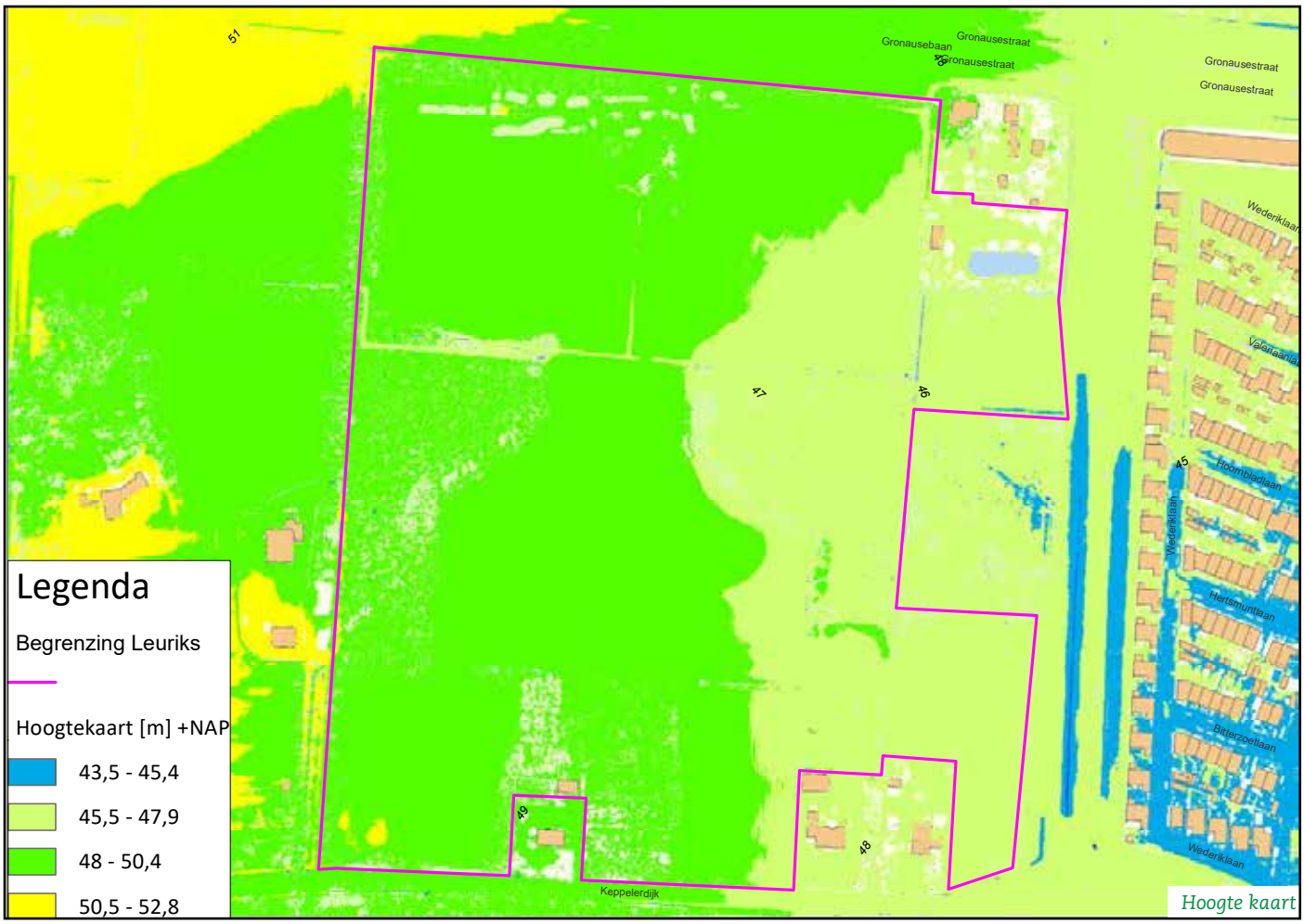
Historie

Via topotijdreis.nl kun je historische kaarten bekijken vanaf 1815 en zien hoe het gebied zich ontwikkeld heeft.
De Leuriks is van oudsher een gebied geweest met veel bos, afgewisseld met weides. Een deel van de bosrestanten die nog aanwezig zijn, zijn dus meer als 100 jaar oud en waardevol om in te passen.

Landgoed De Leuriks, ten westen van Leuriks Oost, is bijna 7ha groot en in particulier eigendom.

Ten oosten waren nog onontgonnen heidevelden aanwezig omstreeks 1900. Tot ongeveer 1985 is een boerderij op historische kaarten te bespeuren aan de Gronausestraat, centraal in het open weidegebied. Vanaf 1950 is er langs de Keppelerdijk bos verdwenen en zijn er op de kaarten indicaties van bedrijvigheid op dat perceel. De Oostweg is pas in 2005 aangelegd ten behoeve van de ontsluiting van het Euregiobedrijventerrein en de Vinexwijk de Eschmarke.





Hoogte kaart


Beek


Poel


Huidige landschap


Bos

Bestaande situatie

Het landschap

De wijk is gelegen op de flank van een stuwwal, die in oosten van Enschede is gelegen. Deze stuwwal is in een ijstijd ontstaan doordat het ijs zand, klei en grind opduwde tot een heuvel. Daarom ervaar je in het oosten van Enschede best wel wat hoogteverschil.
De wijk loopt dan ook af richting het oosten.
De bodem bestaat tot ongeveer 2m diep uit zand (soms met een beetje klei gemengd) en daaronder een ondoordringbare laag van keileem. Hierdoor kan het water niet zo goed in de grond infiltreren en is het belangrijk om water af te voeren met sloten en beken.

De natuur

De groene gebieden tussen de bebouwde vlakken aan de oostkant van Enschede vormen een ecologische verbindingszone tussen het Aamsveen en de Hoge Boekel. De boselementen en de houtwallen in Leuriks Oost zijn voor onder andere vogels en vleermuizen belangrijk om in te verblijven, voedsel te zoeken en om langs te vliegen. In het oostelijk bos is een buizerdnest aanwezig, de buizerd komt elk jaar weer terug op hetzelfde nest. In datzelfde bos is ook een poel te vinden, een belangrijke plek voor amfibieën.


Legenda
Beekzone
Struweelhaag op kavel
Openbare sloot
Bouwvlak
Natuurlijke speelplek
Bos en houtwallen, bestaand
Wegen
Boom
Kavelsloot
Kavelgrens
Kikkerpoel
Openbaar groen
Kavel
Beek
Geluidsscherm
Woning (indicatief)
Recreatieve paden (indicatief)

Leuriks Oost:
Wonen tussen de bomen

Kenmerkend in Leuriks Oost zijn de stevige houtwallen en bospercelen vol waardevolle volwassen bomen die in contrast staan met het open grasland daar tussen. Deze unieke groene kenmerken vormen een prachtig decor voor de nieuwe woonwijk. Het stedenbouwkundig plan zet een robuuste groen raamwerk op, die relaties legt tussen het bos en de nieuwe kavels om zo de landschappelijke kwaliteiten in het gebied te versterken.

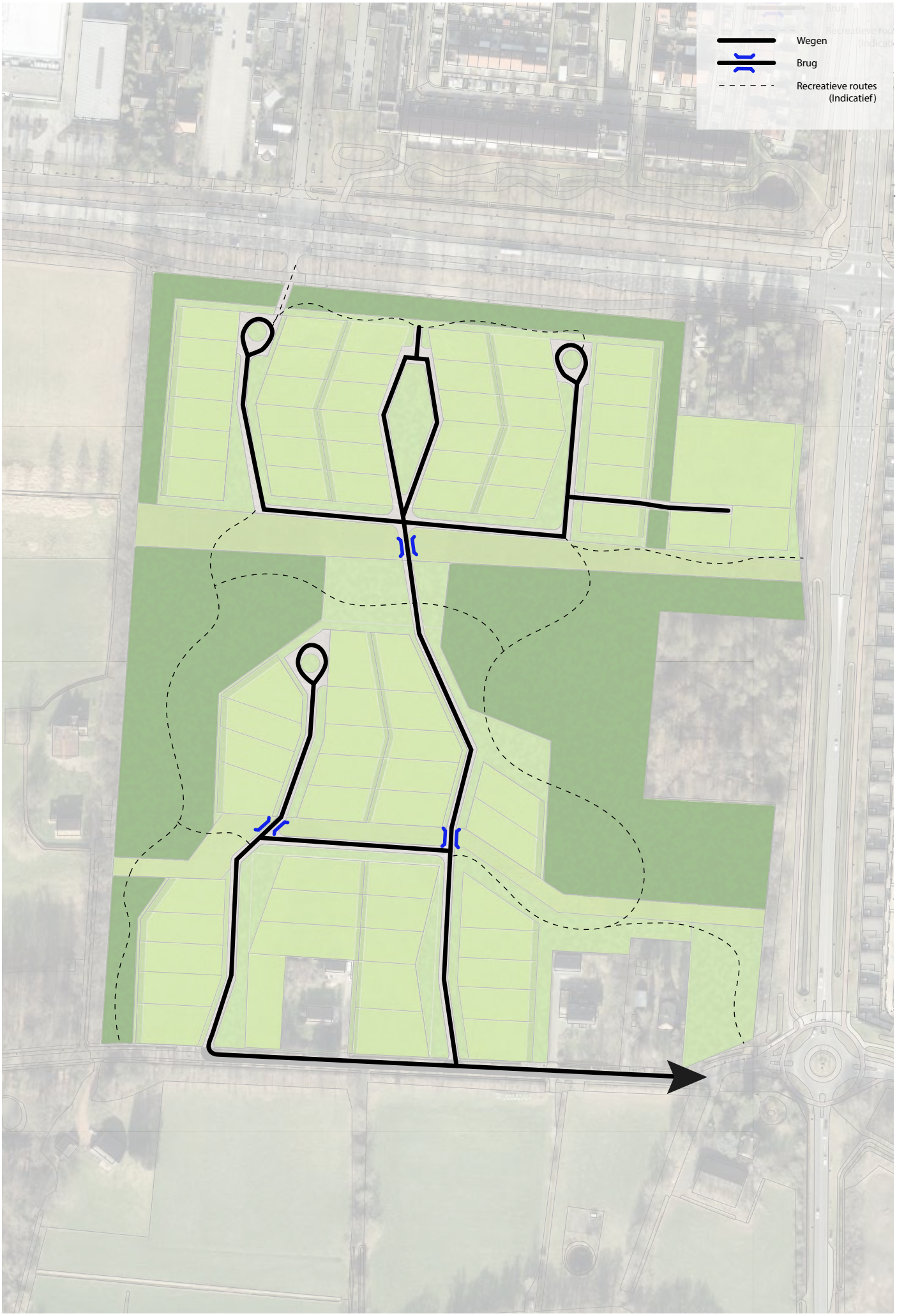
De bestaande bospercelen en de houtwallen vormen twee groene kamers en zijn het ruimtelijke kader, waarbinnen een raamwerk van nieuwe 'houtwallen' de onderlegger vormen voor de waterstuctuur. Door het hoogteverschil in het gebied is de waterstructuur een belangrijk onderdeel van het plan en wordt gevormd door een bestaande beek, een nieuwe beek en een stelsel van sloten tot op de kavel. Het groene raamwerk en de waterstructuur vormen samen de groenblauwe hoofdstructuur.

De wijk zal ontsloten worden via de Keppelerdijk richting de Oostweg.

Groene kamers

De noordelijke kamer wordt gevormd door een stevige U-vormige houtwal en de noordranden van de twee bospercelen. Deze rechthoekige kamer krijgt door de geringe kavelgroottes een compact karakter. Een drietal kavels verscholen in het bos naast deze groene kamer krijgen een intiem karakter.
De zuidelijke kamer wordt gevormd door de twee bospercelen, enkele houtwallen en het landelijke buiten gebied. Dit deel krijgt een meer landelijk karakter, doordat het zich voegt naar het landschap en reageert op richtingen van de bosranden en de nieuwe beek.

De groenblauwe hoofdstructuur verdeeld de twee groene kamers op in stroken waar gewoond zal worden. De stroken worden opgedeeld in kavels met een minimale kavelbreedte van ca. 16m. Door een kaveldiepte van ca. 32,5m worden de kleinste kavels ca. 520m². De kavels liggen aan intieme woonstraten met een compacte lengte van circa 100m en staan zo altijd in contact met het bos, de houtwallen, de beek of het buitengebied.


Wegen
Brug
Recreatieve routes
(Indicatief)

Ontsluiting

Het grillige wegennetwerk in de wijk wordt begeleid door de groene openbare ruimte.
Het wegennetwerk wordt ontsloten door twee uitwegen aan de Keppelerdijk richting de Oostweg.
Alle wegen zullen begeleid worden door inheemse bomen.

Straatprofiel

In Leuriks Oost komt maar één type straatprofiel voor; de landelijke woonstraat.
Alle verkeersdeelnemers maken op gelijke voet gebruik van de verkeersruimte. Dit betekent dat alle weggebruikers (auto, fiets en voetganger) van dezelfde verharding gebruik maken, er zal dus geen trottoir aangelegd worden. Gestreefd wordt om de profielen niet breder te maken dan nodig is. In de praktijk betekent dit dat de wegen tussen de 4,50 en 5 meter breed zullen zijn.

De woonstraten in de wijk krijgen een geringe lengte en hebben zo altijd contact met de bospercelen, de houtwallen, de beken en het buitengebied. Hierdoor blijft het groen beleefbaar in de wijk. De woonstraten zijn eenvoudig vormgegeven met groene bermen aan weerszijden van het wegdek.

De parkeervraag moet op eigen kavel opgelost worden. Wanneer mogelijk mag er langs de weg geparkeerd worden.

Recreatieve routes

Door de wijk lopen recreatieve routes die voor iedereen toegankelijk zijn. Deze fiets/wandel paden worden uitgevoerd in half verharding, passend in het landschap en met een zodanige kwaliteit dat er comfortabel overheen gefietst en gewandeld kan worden. De routes ontsluiten de wijk met het bos, de Gronausestraat en de Oostweg.

Beekbruggetjes

Waar de wegen de beekzones kruisen wordt een bruggetje gerealiseerd waardoor het water goed zichtbaar is. Deze bruggetjes hebben een natuurlijke en transparante uitstraling door een open structuur van de leuningen en door materiaalgebruik zoals hout toe te passen.



Referentie brug: Natuurlijke en trasparante uitstraling

Wonen in het landschap



Beplanting beekzone



Recreatief pad



Beekzone





Wonen in het landschap

Klimaat adaptieve & groene woonwijk

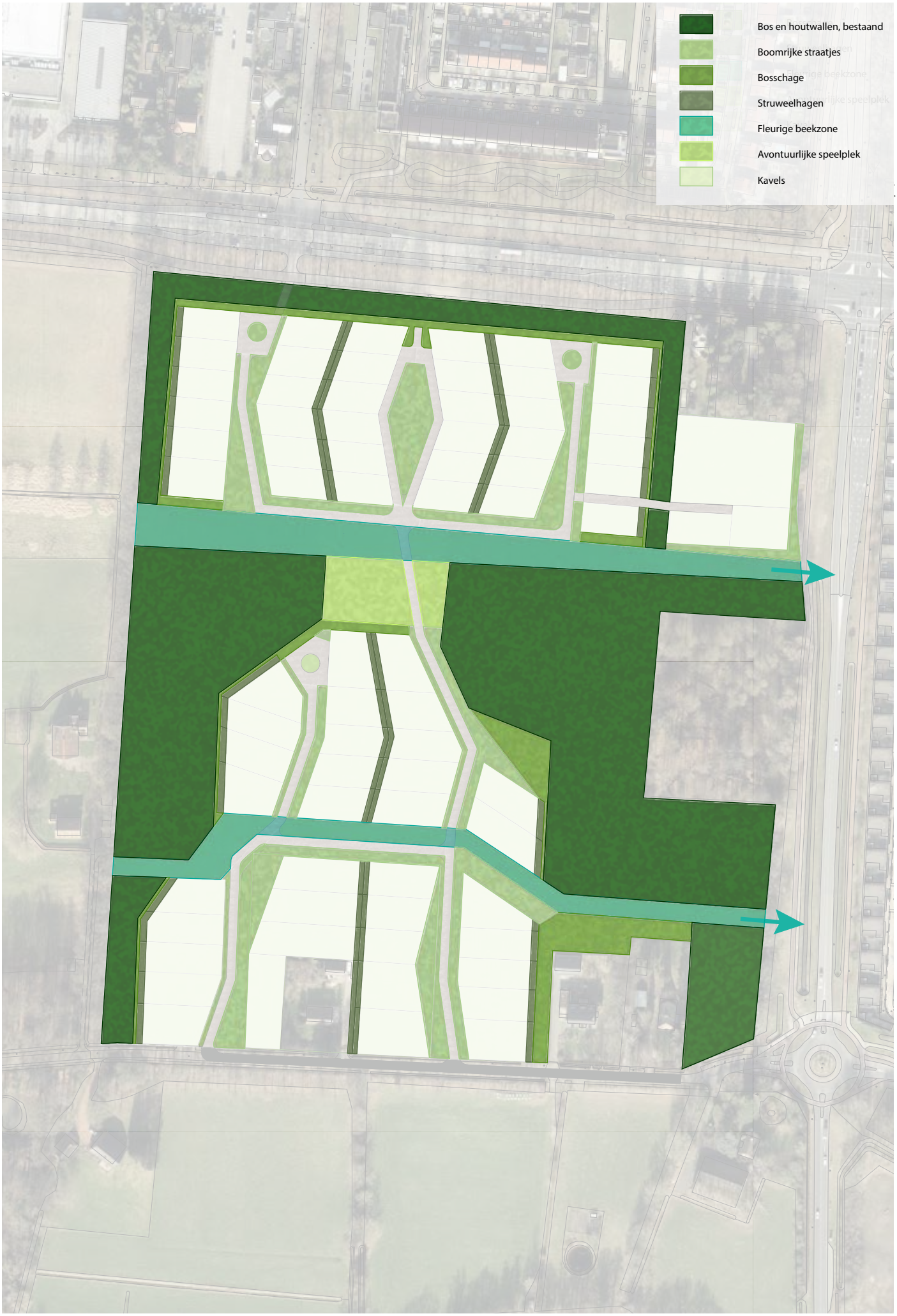
Zomers worden warmer, we hebben te maken met langere periodes van droogte en met korte hevige regenbuien die onze straten onder water zetten. Een goede waterstructuur is noodzakelijk om Leuriks Oost op termijn leefbaar te houden en wateroverlast, hittestress en droogte te voorkomen. Drager van deze waterstructuur is het groene raamwerk van bestaande en nieuwe 'houtwallen'. Door deze koppeling krijgt de groenblauwe structuur meer ruimtelijke kwaliteit en versterkt het de biodiversiteit in het plangebied.

Openbare ruimte

De groenblauwe structuur kent een aantal onderdelen in de openbare ruimte die bepalend zijn voor de groene kwaliteit in de wijk.
Hieraan zijn een aantal basisprincipes gekoppeld.

Basisprincipes openbare ruimte:

Straat	Profiel	- Gedeelte rijbaan voor voetgangers, fietsers en auto's met aan beide zijden een berm
	Verharding	- Gebakken klinkers, kleur: donkerbruin
	Water	- Sloot aan een zijde van de weg
	Groen	- Mix van inheemse bomen en bloemrijke berm
	Verlichting	- Standaard armaturen op antracietkleurige mast van 4m hoogte met LED
Beekzone	Water	- Meanderende beek met brede flauwe oevers
	Kunstwerken	- Kruising van wegen met de beek vormgeven met een bruggetje met transparante leuningen en passend in natuurlijke omgeving
	Groen	- Bloemrijk grasland met losse groepjes van inheemse struiken en bomen
Groenzone	Spelen	- Natuurlijk spelen met keien, touwen en houten speeltoestellen
	Wandelen	- Recreative paden aanleggen door bestaande bospercelen met halfverharding. Struinpaadjes langs de beek (onverhard)
	Eetbaar groen	- Bij nieuwe aanplant van struiken en bomen worden eetbare soorten toegepast. De speelplek wordt gecombineerd met een fruit- en notengaard
	Water	- Sloot grenzend aan bestaande bospercelen en nieuwe struweelhagen - In centrale, open groene ruimte wordt een poel met natuurvriendelijke oevers aangelegd
Erfafscheiding	Voorzijde	- Aangeplante haag 1 meter hoog
	Zijgrens	- Voor voorgevel max. 1 meter hoog, achter voorgevel max. 2 meter hoog
	Grenzend aan openbare ruimte	- Groene haag; voor voorgevel max. 1 meter hoog, achter voorgevel max. 2 meter hoog
	Achterzijde	- Struweelhaag; grondwalletje met inheemse struiken en sloot
	Geluidsscherm	- Behoud geluidsscherm waar aanwezig
Parkeren		- Parkeren op eigen perceel (min. 2 voertuigen) - Bezoekers parkeren; waar mogelijk mag er langs de weg geparkeerd worden - Inrit kavels richting straat; voorzijde kavel - Eén inrit door openbare ruimte; maximaal 3 meter breed


Bos en houtwallen, bestaand
Boomrijke straatjes
Bosschage
Struweelhagen
Fleurige beekzone
Avontuurlijke speelplek
Kavels

Het groene raamwerk

Groen geluk

Wonen in een groene wijk verhoogt de leefbaarheid en het woongenot omdat beplanting veel waarde voor ons heeft. Zo zorgen bomen voor schaduw tijdens hete zomers waardoor het prettig vertoeven is in onze tuin of bij de speeltuin. Nabijheid van groen zorgt ervoor dat we zin hebben om naar buiten te gaan om te wandelen, spelen of te ontspannen, dit draagt bij aan onze gezondheid. Daarnaast zorgen planten ervoor dat de woonomgeving er aantrekkelijk uitziet, dat we hier graag thuis komen en genieten van de geur van de bloemen of de kleur van de herfstbladeren.

Groene vingers

Nieuwe groenelementen dooraderen de nieuwe woonwijk en versterken het natuurlijke karakter van de wijk. De vruchtrijke struwelen op de erfgrens van de kavel en de boomrijke straatjes zorgen voor groene verbindingen van noord naar zuid en de fleurige beekzones zijn ecologische verbindingen van west naar oost. Centraal in de wijk wordt een avontuurlijke speelplek gecreëerd waar jong en oud elkaar kan ontmoeten en kan recreëren.

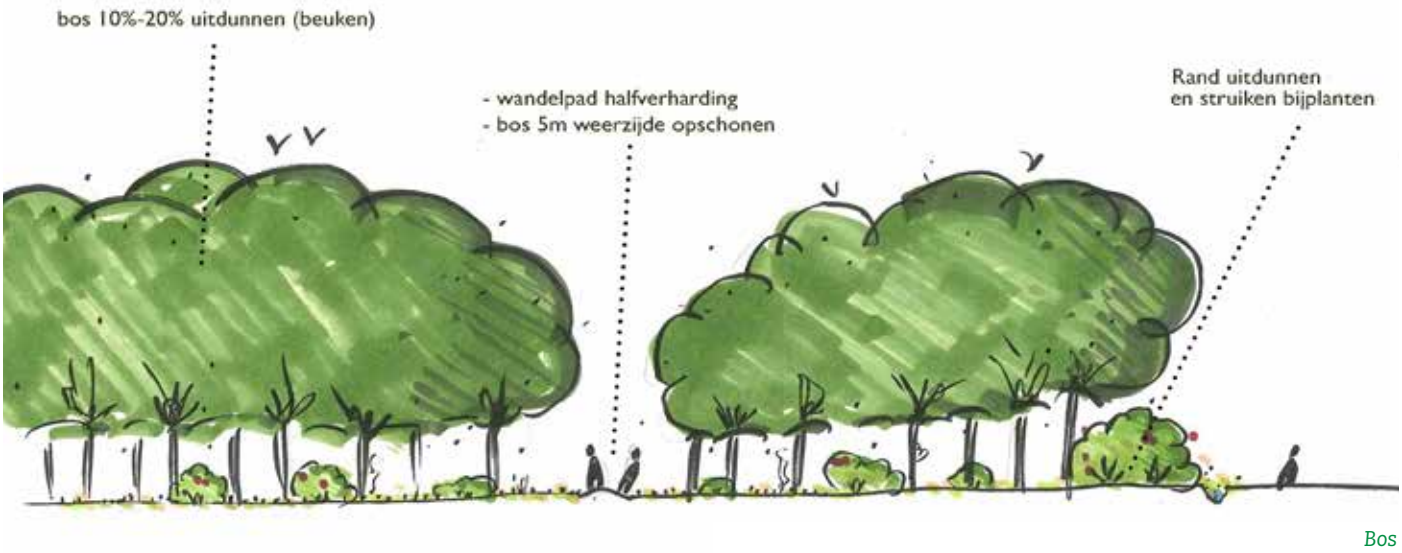
Uitgangspunten voor de beplanting:

- groene structuren zorgen voor samenhang in de hele wijk doordat het een raamwerk vormt binnen de groene kamers

- hoofdzakelijk soorten toepassen die van nature (inheems) voorkomen in Nederland. Dit maakt de ecologische waarde hoog.

- De beplanting is gevarieerd: sierwaarde in verschillende seizoenen door bloei, vruchten, herfstkleuren en takkenstructuren in de winter.

- de beplanting heeft een recreatieve functie. Het is robuust en sterk genoeg om in te spelen (hutten bouwen, verstoppertje). Er worden eetbare planten toegepast zodat mensen zelf bessen, noten of bladeren kunnen plukken en het draagt bij aan natuureducatie doordat het groen insecten en andere dieren aantrekt.



Bos



Bestaande houtsingel



Bospad



Struweelhaag



Struweelhaag

Groene vingers

Bospercelen en houtsingel

Het gebied is twee bosgebiedjes rijk die ons doen denken aan de oorspronkelijke natuurlijke kwaliteit van het gebied. De bossen bestaan uit volwassen bomen met vooral eiken en beuken. Onder de grote bomen groeit lijsterbes, hulst, hazelaar, taxus en varens. Door slechte bomen op te ruimen ontstaat er weer licht en ruimte in het bos voor andere soorten bomen en struiken. De aanleg van wandelpaadjes zorgt ervoor dat het bos ook beleefbaar wordt en een ommetje in de natuur vanuit huis mogelijk wordt.
De randen van het bos worden gesnoeid, dood hout wordt weg gehaald en struiken met bloemen en bessen worden bijgeplant waardoor er een veilige, gevarieerde bosrand kan ontwikkelen

Nabij de Gronausestraat wordt een bestaande houtsingel ingepast die zal zorgen voor het kader om de noordelijke groene kamer. De houtsingel bestaat uit forse eiken en struiken zoals hazelaar en lijsterbessen.

Struweelhagen

De struweelhagen komen aan de achterzijde op de erfgrens gesitueerd en bestaat uit 2 kavelsloten ten behoeve van de afwatering van de kavel en uit een grondwalletje waarop inheemse struiken worden geplant. Inheems betekent soorten die van nature in Nederland voorkomen. De soorten hebben doorns waardoor de haag ondoordringbaar wordt en voor privacy zorgt en aantrekkelijk is voor vogeltjes om in te nestelen. Ook zullen er struiken worden geplant met bessen zodat het mogelijk is om te plukken in je achtertuin. Een schutting of hekwerk plaatsen is niet noodzakelijk, dit belemmert ook het onderhoud van kavelsloot en de struweelhaag.



Beplanting bosschage



Bosschage

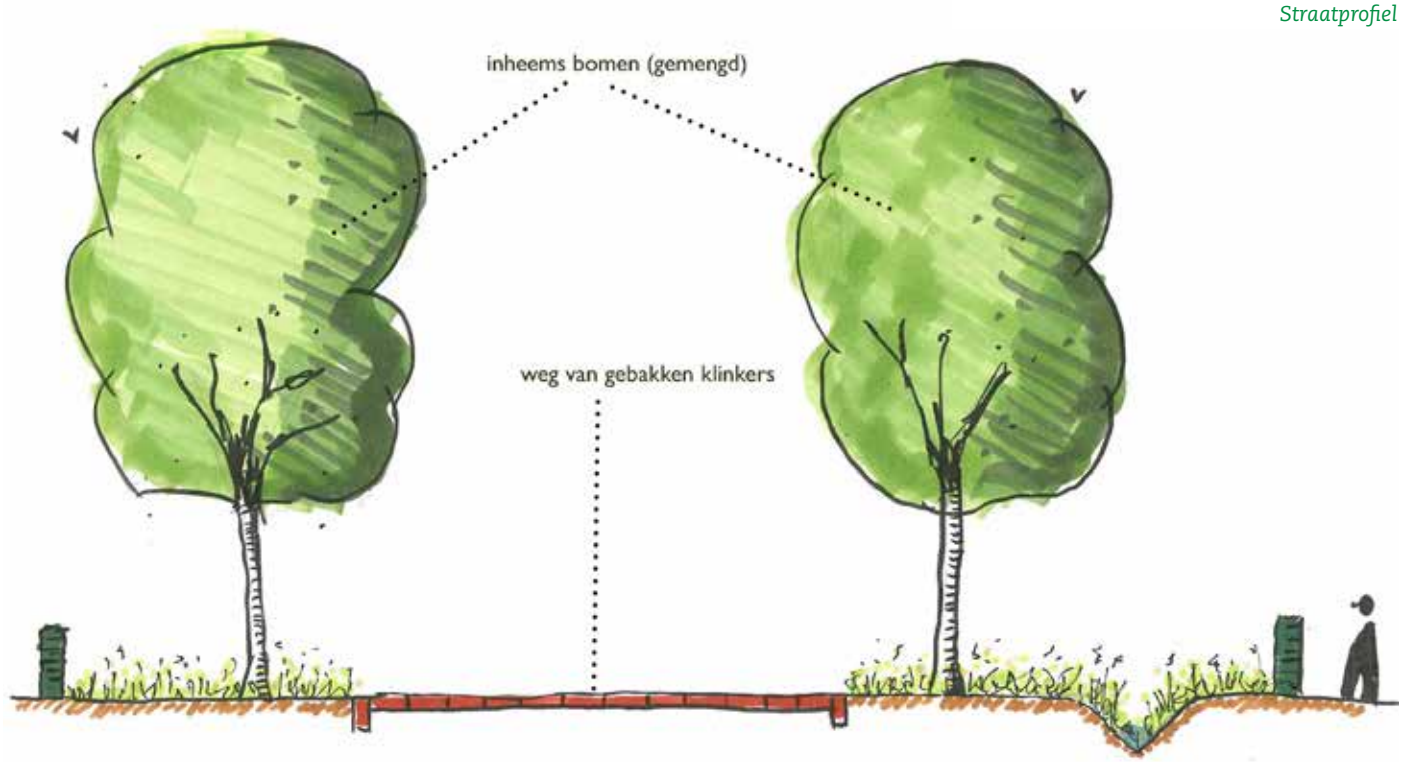


Boomrijke straat



Beplanting straat

Straatprofiel



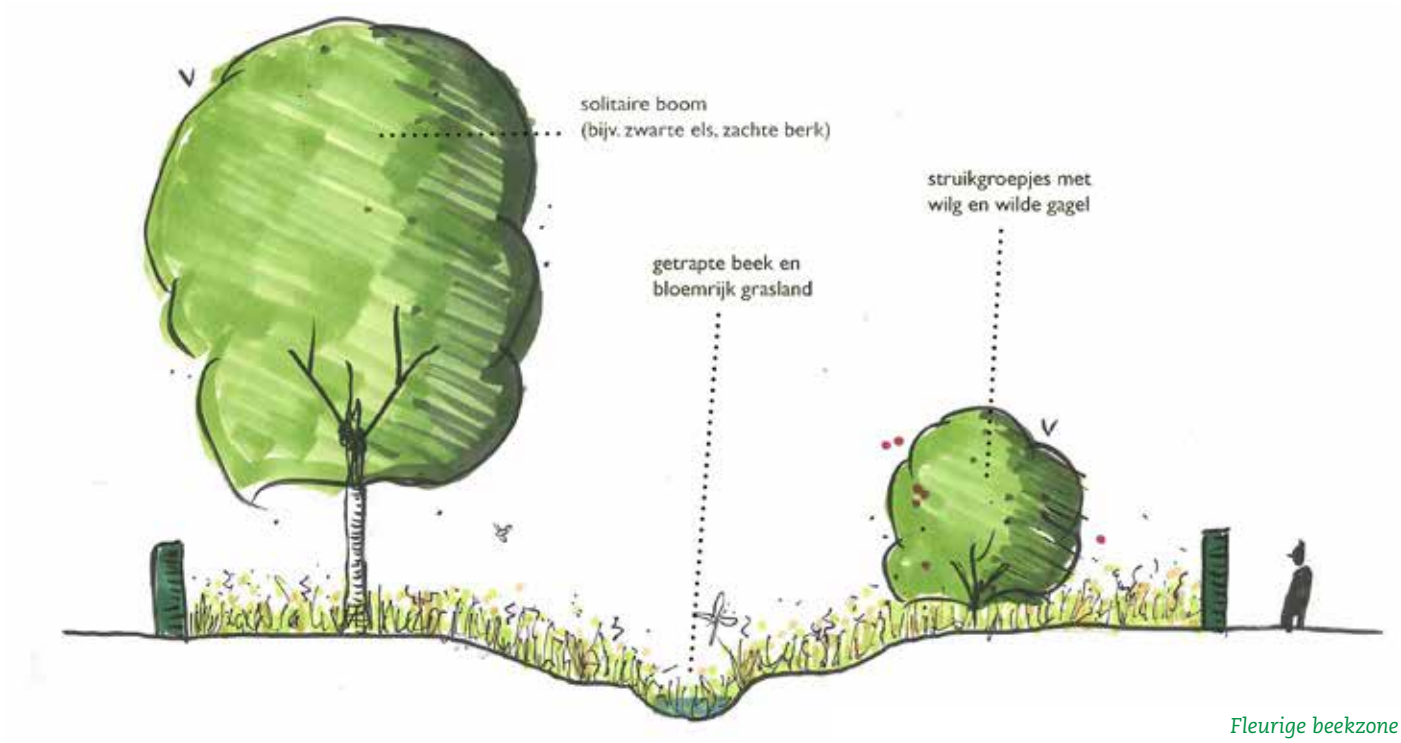
Groene vingers

Bosschage

Op een aantal plekken in de wijk worden robuuste groenstroken ingeplant als buffer en als verbinding tussen groengebiedjes. Deze bosschage bestaat onder andere uit inheemse bomen en struiken zoals lijsterbes, hazelaar en Gelderse roos. Deze mix levert een gevarieerd beeld op in de verschillende seizoenen maar is ook aantrekkelijk voor dieren om te snoepen van de nectar en de vruchten.

Boomrijke straatjes

De woonstraatjes bestaan enkel uit een rijbaan waar automobilisten, fietsers en voetgangers elkaar de ruimte gunnen. De straat wordt aan beide zijdes groen aangekleed met een berm met grassen en kruiden en een variatie van klimaatbestendige en inheemse bomen. Tevens is er een sloot aanwezig die het water van de aanliggende kavels verzamelt en afvoert naar de beek. De voortuinen zijn allemaal voorzien van een haag van 1m hoogte en zorgt voor eenheid in de uitstraling van de erfgrens.



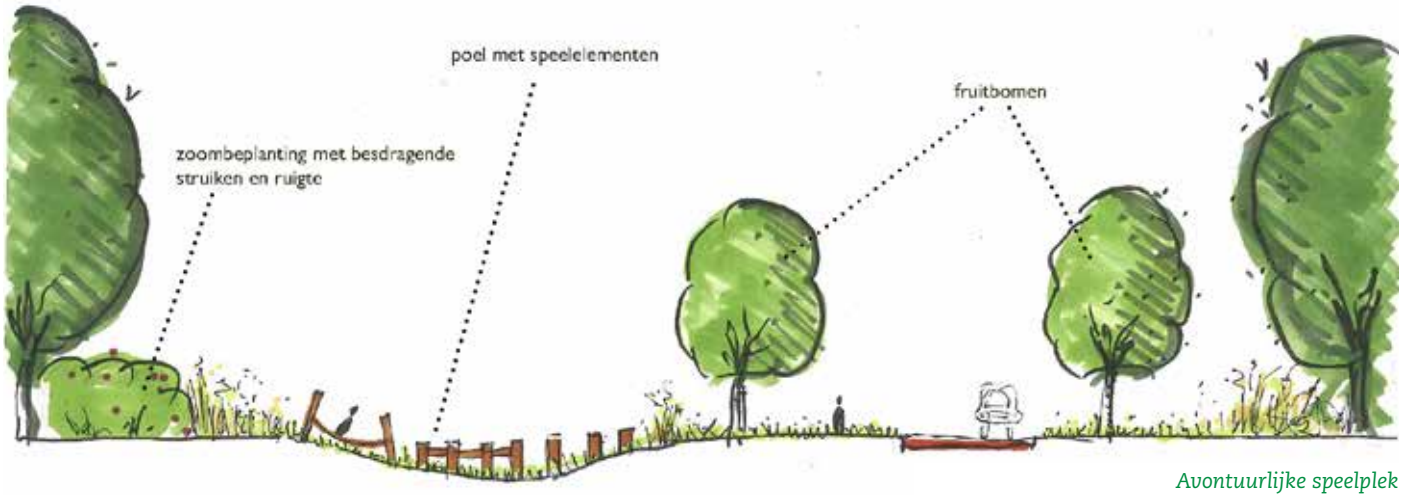
Fleurige beekzone



Avontuurlijke speelplek



Fleurige beekzone



Avontuurlijke speelplek

Groene vingers

Fleurige beekzone

De blauwe aders van het gebied worden gevormd door de beken die zullen stromen vanuit landgoed De Leuriks aan de westzijde naar de Oostweg. De beken krijgen een natuurlijke uitstraling met flauwe oevers, bloemrijke grasland en losse struik- en boomgroepjes. Soorten zoals els, zachte berk en wilg voelen zich thuis in deze vochtige omstandigheden.
Een struinpad langs de beek maakt de natuur beleefbaar. Vleermuizen zullen hier in de schemering rond vliegen op zoek naar voedsel en libellen en andere insecten zullen zich hier thuis voelen.

Tijdens droge perioden kan het zijn dat de beken droog vallen. Door de bomen en het bloemrijk grasland behouden de beekzones hun groene uitstraling.

Avontuurlijke speelplek

Centraal in de wijk wordt een groene ontmoetingsplek gecreëerd voor spelen, sporten en ontspannen. Deze plek wordt natuurlijk ingericht met een poel, glooiingen en allerlei elementen van hout en steen die uitnodigen om te spelen, te sporten of om op te zitten. Het terrein wordt ingeplant en gezaaid met een variatie van planten die de natuurbeleving bevorderen. Er is ook ruimte voor een boomgaard waar buurtbewoners zelf fruit en noten kunnen plukken en de hond lekker rond kan rennen.


Beek (1)
Openbare sloot (2)
Kavelsloot (3)
Bestaande sloot
Speelplek met poel
Bestaande poel

Zichtbaar afvoeren en bergen

Binnen Leuriks Oost is een natuurlijk hoogteverschil van west naar oost. Hierdoor is een goede waterberging belangrijk. Het hemelwater wordt zichtbaar en beleefbaar afgevoerd in sloten en beken. Afhankelijk van de weersomstandigheden zullen deze de ene periode droog en de andere periode vol met water staan

In het gebied zijn als enige waterstructuren een aantal sloten en de beek die vanaf landgoed De Leuriks naar de Oostweg stroomt aanwezig. Dit bestaande netwerk zal worden omgevormd tot verbrede, meanderende en begroeide beekzones en worden aangevuld met nieuwe sloten. Enkele sloten zullen de grens tussen de groenzones en de woongebieden vormen en water vanuit de groenzones bergen en afvoeren. In de woongebieden wordt een systeem van sloten aangelegd dat vertakt is tot op de kavels en water afvoert in oostelijke richting. Vanaf elke woning kan op deze manier het regenwater langs open verbindingen worden afgevoerd naar de beekzones.

De waterstructuur zal het regenwater bergen en afvoeren. Daarnaast zorgt het voor het reguleren van de grondwaterstanden. In natte perioden wordt het te veel aan grondwater afgevoerd en in droge perioden kan regenwater infiltreren, zodat het ten goede komt aan de grondwaterstand. Tevens zal het bijdragen aan de groenstructuur en het beperken van de hittestress.

De nieuwe waterstructuur heeft 3 schaalniveaus en zal begeleid worden door het nieuwe groene raamwerk. De hoofdstructuur(1) vormt de bestaande beek, die vanaf landgoed De Leuriks naar de Oostweg stroomt, en een nieuwe beek parallel hieraan ten zuiden van de bospercelen. Haaks op deze hoofdstructuur staan openbare sloten(2) met daartussen de nieuwe kavels. Op deze kavels en haaks op de openbare sloten zullen L-vormige kavelsloten(3) lopen.

Tussen de twee bospercelen midden in de wijk zal een avontuurlijke speelplek komen, deze plek wordt natuurlijk ingericht met een poel. En de bestaande poel in het bosperceel zal behouden blijven.



Oriëntatie op de weg en openbare ruimte



Er is ruimte voor bebouwing met zowel traditionele als moderne architectuur



De woningen krijgen een solitair karakter. Herhaling voorkomen



Verbinding met de tuin door 'open' gevels



Natuurlijke materialen wordt gestimuleerd



Verbinding met de tuin en het omliggende bos aanzetten met meer "open" gevels

Wonen in de Leuriks Oost

De sfeer in Leuriks Oost is landelijk. De nieuwe gebouwen voegen zich naar de hoofdkenmerken van de aanwezige groenstructuren. De architectuur kent natuurlijke materialen en is in de basis niet overheersend. Door zorgvuldig gekozen gevelopeningen wordt het contact met het landschap manifest. Daarnaast kent elke woning een duidelijk hoofdvorm en zijn bijgebouwen ondergeschikt.
De oriëntatie van de voorgevel van de woningen is op de weg gericht.
De rooilijn is veelal verspringend en de bebouwing heeft een losse en open structuur. Overgangen van bebouwing naar openbaar gebied bestaan uit tuinen.
De bebouwing bestaat uit enkelvoudige of samengestelde bouwmassa's van één tot drie lagen of twee lagen met een forse kap. Ook bungalows komen voor. De nokrichting varieert tussen haaks en parallel aan de weg. De bebouwing is zeer divers van karakter. Er is sprake van een perceelsgewijze invulling waardoor elk huis een geheel eigen en individueel karakter heeft. Deze wordt gekenmerkt door een verscheidenheid in architectuur, kapvorm, nokrichtingen, aan- en uitbouwen en gevelindelingen. Garages zijn dikwijls opgenomen in de bouwvorm en vormen een prominent onderdeel van de woning.

Kortom:

- *informele stedenbouwkundige structuur;*
- *ruime, rijk beplante percelen, grote groene ruimte rondom de woningen;*
- *variatie in verschijningsvorm bebouwing, individuele panden (geen eenvormigheid);*
- *grondgebonden woningen;*
- *oriëntatie op de weg;*
- *aan- en bijgebouwen zijn ondergeschikt aan het hoofdgebouw.*


De frisse mix (noordelijke kamer)
De boskamer (zuidelijke kamer)
Rustieke velden (zuidelijke kamer)

Beeldregie

De kavels in Leuriks Oost worden uitgegeven voor bouwen in particulier opdrachtgeverschap.
Dat betekent dat u zelf - of samen met een architect en/of bouwadviesbureau - uw woning ontwerpt en de bouw verzorgt. U heeft dus maximale invloed op het resultaat. De visie is het realiseren van een woongebied waarin afwisseling en individualiteit centraal staan en tegelijkertijd de sfeer uitstraalt van compact, landelijk wonen.
Dit landelijke gevoel wordt mede bepaald door de uitstraling van de woning, de plaatsing van de woning op de kavel en de inrichting van het erf.

Leeswijzer

Om te zorgen voor uiteindelijke samenhang in Leuriks Oost, zijn er een aantal basiscriteria opgesteld waaraan de inrichting van uw kavel en het ontwerp van uw woning moeten voldoen. Eerst volgend in dit hoofdstuk zijn de inrichting van de kavel op gebied van water, groen en bebouwing. Hieruit komen basiscriteria die gelden voor alle kavels.
Daarop zijn er aanvullende criteria voor de bebouwing die zijn afgestemd op de ligging van de kavel.

Specifieke afmetingen van de kavel, de kavelsloot en de struweelhaag zullen beschreven worden in een brochure en/of verkooptekening/paspoort.

Twee bestemmingen

Nagenoeg alle kavels krijgen twee bestemmingen. De bestemming 'Wonen' waarin gebouwd mag worden en de bestemming 'Groen', die dienst zal doen als erfafscheiding. De L-vormige kavelsloot vormt een onderdeel van de erfafscheiding en komt in beide bestemmingen te liggen. Hij vervult hiermee een waterbergende functie voor hemelwater.

Deelgebieden

De twee groene kamers in het gebied krijgen elk hun eigen identiteit. De noordelijke kamer zal een vrij compacte uitstraling krijgen door de geringe kavelgrootte en de toegestane bouwhoogte. In de zuidelijke kamer zal de dichtheid en toegestane bouwhoogte steeds verder afnemen richting het open landschap ten zuiden van de locatie. Hierdoor ontstaat er een tweedeling in de zuiderlijke kamer, waarbij de toegestane bouwhoogte en kapvorm verschillen.

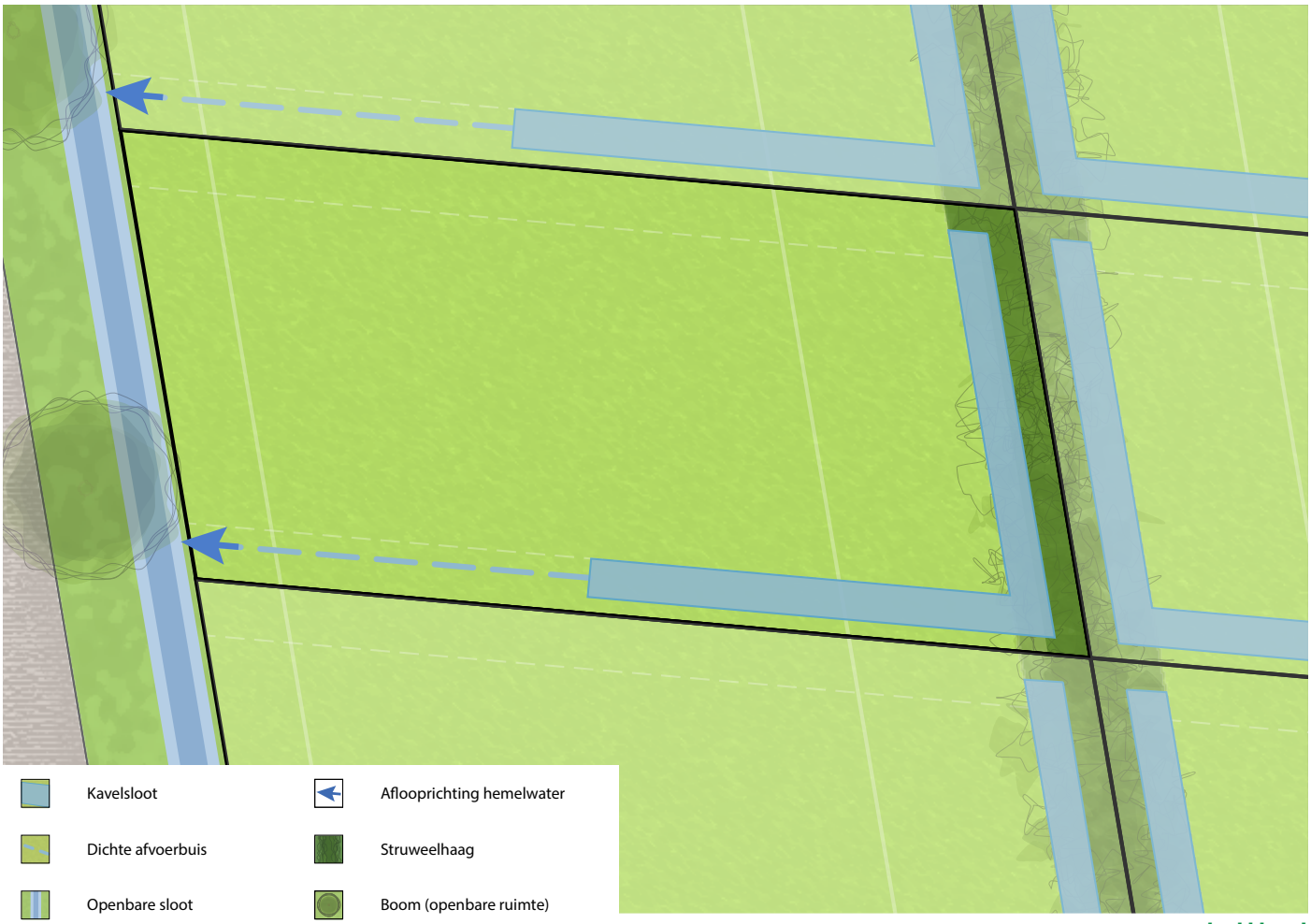
De aanvullende criteria zijn hierop afgestemd waardoor er 3 verschillende indentiteiten ontstaan.



Referentie kavelsloot



Voorbeeld profiel kavelsloot



Voorbeeld kavel

Water op de kavel

De waterstructuur in Leuriks Oost is aangelegd om regenwater te bergen en af te voeren. Daarnaast zorgt het voor het reguleren van de grondwaterstanden. In natte perioden wordt het te veel aan grondwater afgevoerd en in droge perioden kan regenwater infiltreren, zodat het ten goede komt aan de grondwaterstand. Onderdeel van de waterstructuur zijn de sloten en dichte afvoerbuizen op de kavels.

Op de kavel zal een L-vormig sloot gelegd worden die halverwege de kavel wordt aangesloten op een dichte afvoerbuis. De dichte afvoerbuis zal onder het bouwvlak doorlopen en aansluiten op de openbare sloot en maakt het mogelijk om een deel van het bouwvlak in de breedte te kunnen benutten. Deze buis wordt middels een uitstroombak aangesloten op de sloot. Extra aansluitingen op een openbare sloot zijn niet toegestaan omdat dit vanwege het beeld en onderhoud ongewenst is.

Dit fijn vertakte systeem voert het water van iedere kavel afzonderlijk af. Het is dus belangrijk dat u als nieuwe kaveleigenaar geen sloten gaat dichtmaken zonder op een andere manier invulling te geven aan de waterbergende en drainerende werking van de sloot. Het gevolg kan zijn dat u en/of uw buren daardoor in natte tijden wateroverlast gaan ervaren. Als kaveleigenaar bent u zelf verantwoordelijk voor het in standhouden van uw deel van de waterstructuur.

Op particuliere grond is berging van 40 liter hemelwater per vierkante meter verhard oppervlak vereist. Om wateroverlast binnenshuis te voorkomen adviseren wij u het advies vloerpeil in acht te nemen. In verband met de hoge grondwaterstanden is daarbij het uitgangspunt dat er zonder kruipruimte gebouwd wordt.

In de brochure en/of verkooptekening/paspoort is voor iedere kavel de locatie en afmeting van de kavelsloot en dichte afvoerbuis beschreven.



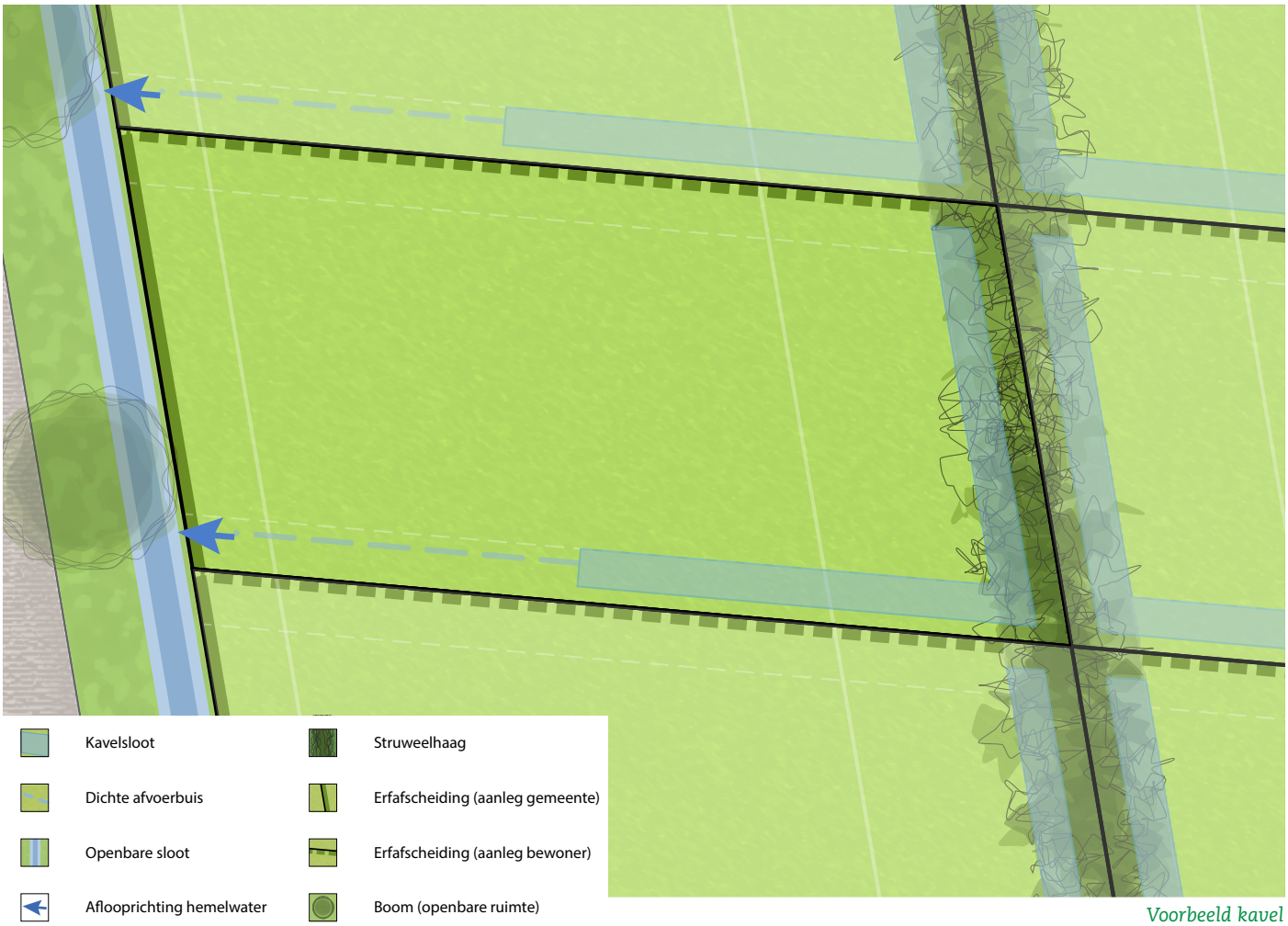
Kavelsloot, na regenperiode



Half verharding inrit



Referentie erfafscheiding



Voorbeeld kavel

Groen op de kavel

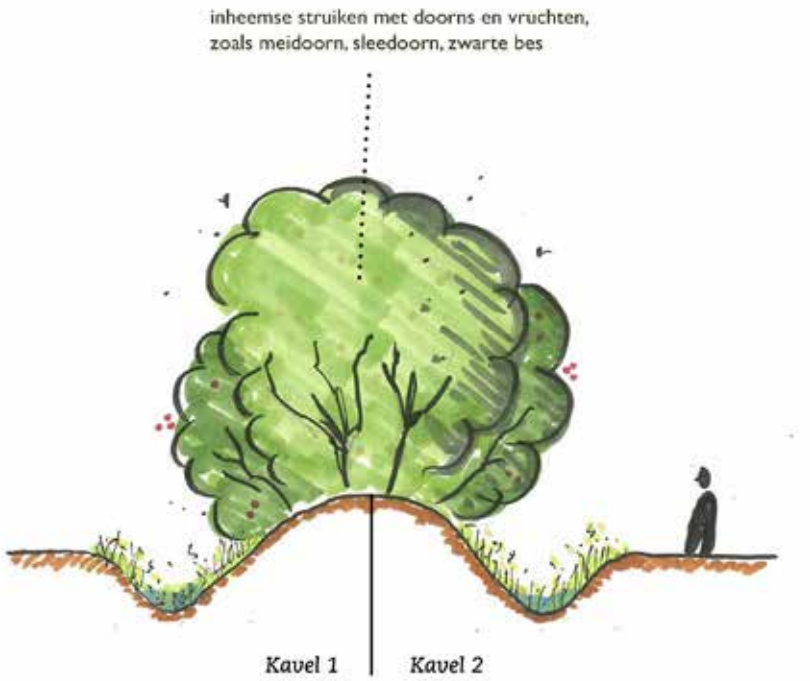
Struweelhaag achterzijde

Onderdeel van het groene netwerk zijn de struweelhagen die op de achtergrens samen met de slootjes de erfafscheiding vormen. Deze hagen versterken het groene karakter van de wijk en vormen de groene tuinkamers.
Er worden inheemse struiken aangeplant die robuust zijn en daardoor moeilijk doordringbaar en tevens door bloemen en bessen interessant voor de natuur en de bewoners.
Als eigenaar bent u verantwoordelijk voor het in standhouden van de struweelhaag en de sloot op uw kavel. Om dit te waarborgen zal dit deel van de kavel een groenbestemming krijgen. Dit betekent dat u geen bebouwing in deze strook mag plaatsten.
De helft van de gedeelde haag en de sloot is 2,5 meter breed en de eigenaar is zelf verantwoordelijk voor de instandhouding hiervan.

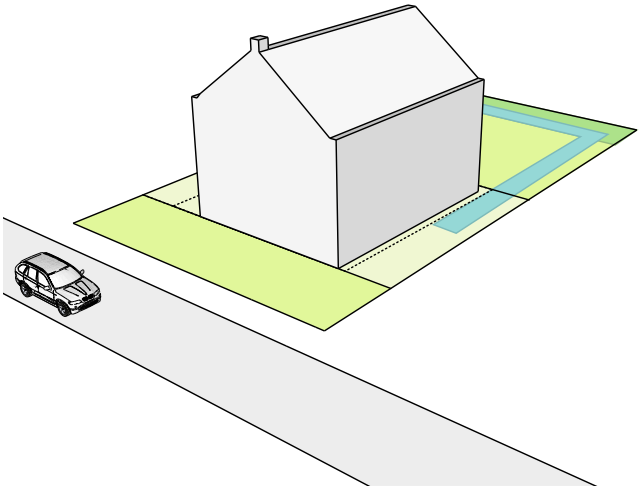
Groene haag voorzijde

Om ook de groene en rustieke uitstraling van Leuriks Oost te waarborgen en schuilgelegenheid voor kleine dieren zoals vogeltjes en egels te creëren wordt een haag aan de voorzijde van het perceel ingeplant.
Deze haag wordt overgedragen aan de eigenaar van de kavel en deze haag dient onderhouden te worden op een maximale hoogte van 1 meter (voor de voorgevellijn).
Overige erfafscheidingen die grenzen aan de openbare ruimte dienen een groene uitstraling te krijgen (bij voorkeur een haag). De erfafscheidingen achter de voorgevelrooilijn mogen maximaal 2 meter hoog zijn.
Wij adviseren om de verharding op de kavel te beperken tot het noodzakelijke gebruik zoals de inrit, parkeerplaats, het terras en paden. Wenselijk is de toepassing van halfverharding of het onverhard uitvoeren van paden, inritten en wegen in verband met regenwateropvang en maximale vergroening van de tuin wat de leefbaarheid van uw woonomgeving vergroot.

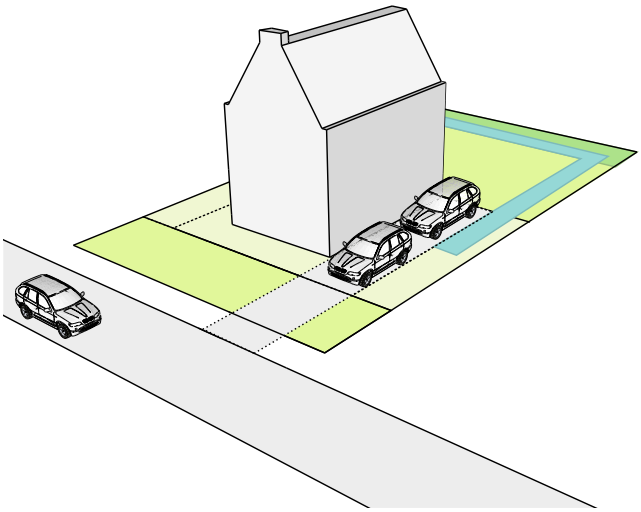
In de brochure en/of verkooptekening/paspoort is voor iedere kavel de locatie en afmeting van de erfafscheiding en struweelhaag beschreven.



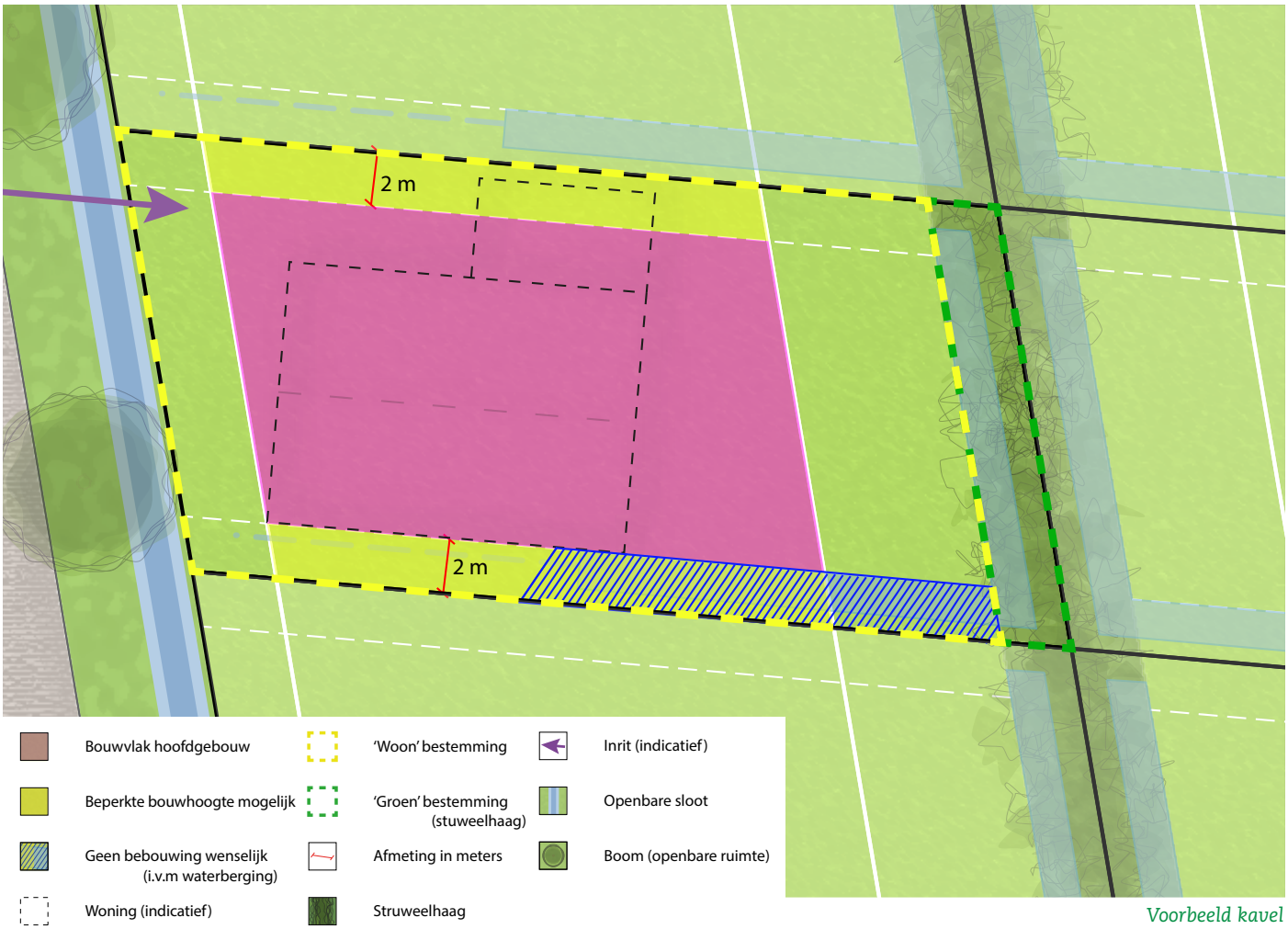
Groenbestemming met struweelhaag tussen twee kavels



bouwvlak en de afstand tot de zijdelingseperceelsgrenzen bepalen positie van de woning op de kavel



een deels bebouwd bouwvlak biedt meer ruimte rondom de woning



Voorbeeld kavel

Locatie bebouwing op de kavel

Welk deel van de kavel bebouwd mag worden, wordt bepaald door de bestemming 'Wonen' en het bouwvlak. De grootte en vorm van het bouwvlak wordt bepaald door de kavel. De diepte van het bouwvlak en de afstand tot de openbare weg staan wel vast.
Om te voorkomen dat er een straat ontstaat met 'rijtjes' woningen, moet het hoofdgebouw 2 meter uit de zijdelingse perceelsgrens blijven. Een bijgebouw van 1 laag is binnen deze 2 meter wel mogelijk.
Er zijn geen verplichte rooilijnen, hierdoor mag men er ook voor kiezen om meer ruimte te nemen tot de openbare weg.

Parkeren vindt plaats op de eigen kavel en er moet voldoende ruimte zijn voor twee voertuigen.
Om te voorkomen dat de groene stroken aan beide zijden van de straat te vaak worden doorkruist, krijgt elke kavel 1 inrit met een breedte van maximaal 3 meter. Hiervan mag niet afgeweken worden met bijvoorbeeld een pad naar de voordeur. Deze krijgt geen eigen aansluiting op de straat door de openbare ruimte.

In de brochure en/of verkooptekening/paspoort is voor iedere kavel de locatie van het bouwvlak en de afmetingen van de kavel beschreven.





Er moet sprake zijn van een zorgvuldige en op duurzaamheid gerichte bouwkundige detaillering



Verbinding met de tuin



Met de hoofdvorm en massa-opbouw wordt het karakter van de woning versterkt



Toepassing van materialen die mooier worden met de tijd



hoofdgebouw en bijgebouw vormen samen een geheel



Er is ruimte voor traditionele en moderne architectonische vormgeving

Basisciteria

De volgende basiscriteria doen een uitspraak over de inrichting van de kavel en debebouwing en gelden voor alle kavels.

Aanvullende hierop zijn criteria voor de bebouwing die zijn afgestemd op de ligging van de kavel.

Basiscriteria inrichting kavel:

Bebouwing	Rooilijn	- Vrij
	Zijdelingse afstand	- Voor hoofdgebouwen 2 meter
	Realisatie	- Aanhouden van advies vloerpeil woning (aanduiding op verkooptekening) - Zonder kruipruimte
Water	Waterberging	- 40 liter per m2 dak- en verhard oppervlak
	L- vormige kavelsloot	- L- vormige kavelsloot, breedte 1,4 meter - Afstand insteek tot zijgrens kavel 0,5 meter - Behouden van kavelsloot, wenselijk geen (vrijstaande) bebouwing hierop te plaatsen
Tuin		- Behouden van struweelhaag
Erfafscheiding	Voorste perceelsgrens	- Aangeplante haag; 1 meter hoog
	Zijgrens	- Voor voorgevel max. 1 meter hoog, achter voorgevel max. 2 meter hoog
	Grenzend aan openbare ruimte	- Groene haag; voor voorgevel 1 meter hoog, achter voorgevel max. 2 meter hoog
	Achterzijde	- Struweelhaag; grondwalletje met inheemse struiken en deel kavelsloot
	Geluidsscherm	- Behoud geluidsscherm waar aanwezig
Parkeren		- Parkeren op eigen perceel (min. 2 voertuigen) - Inrit richting straat; voorzijde kavel - Eén inrit door openbare ruimte; maximaal 3 meter breed
Advies tuininrichting		- Minimaliseren van verharding heeft de voorkeur - Verhardingsmaterialen: gebakken klinkers, natuursteen met open voeg of halfverharding - Gebruik van inlandse plantsoorten tbv biodiversiteit: zoals de veldesdoorn, de zomer of wintereik, een hazelaar, gewone vlier of sleedoorn

Basiscriteria bebouwing:

Architectuur/Vorm	- De villa's krijgen een autonoom / solitair karakter. Herhaling voorkomen - Met de hoofdvorm en massa-opbouw wordt het karakter van een villa versterkt - De (vrijstaande) bijgebouwen moeten, samen met het hoofdgebouw, een ensemble vormen. Dit betekent dat ze wat betreft architectuur of materialisering aan elkaar verwant zijn en dat de hoofdvormen op elkaar aansluiten - Er is ruimte voor bebouwing met zowel een traditionele als een moderne architectonische vormgeving - Thema's als symmetrie en statigheid zijn herkenbaar in de bebouwing
Gevels	- Woningen kennen een zorgvuldige compositie van open en gesloten vlakken - Gevels aan de openbare ruimte dienen verlevendigd te worden - Verbinding met de tuin en het omliggende bos aanzetten met meer "open" gevels - Elementen aan de gevel passend in de gekozen architectuur van de woning
Materiaal en kleur	- Materiaal gevels en daken passen goed bij een woonwijk in het groen; natuurlijke materialen incl. baksteen - Zoveel mogelijk gebruik van de natuurlijke kleur van materialen, ton-sur-ton; felle en fluorescerende kleuren zijn niet toegestaan - Toepassing van materialen die mooier worden naar mate de tijd verstrijkt
Detaillering	- Er moet sprake zijn van een zorgvuldige en op duurzaamheid gerichte bouwkundige detaillering - Alle toevoegingen zoals zonnepanelen, warmtepompen en airco's moeten meegenomen worden in het ontwerp van de woning. Zo kunnen ze optimaal geïntegreerd worden en bijdragen aan de kwalitiet van de wijk





Woningen kennen een zorgvuldige compositie van open en gesloten vlakken



Houten elementen



Met de hoofdvorm en massa-opbouw wordt het karakter van de woning versterkt



Materiaal gevels passend bij een woonwijk in het groen



Natuurlijke materialen wordt gestimuleerd



Locatie De frisse mix

De frisse mix

De noordelijke groene kamer heeft een compacte uitstraling door de woningen die maximaal bestaan uit twee lagen met een kap of drie lagen met een plat dak. De kavels zijn er smal en diep.
De stroken waarbinnen gebouwd mag worden zijn recht of hebben een lichte knik, waardoor de nieuwe woningen verspringen en er een ontspannen straatbeeld ontstaat van voorkanten en hoeken.

Door de schuine of verspringende bouwvlakken staan de woningen gemiddeld op 3 meter van de straat. Groene voortuinen dragen bij aan de groene beleving van de wijk.

De frisse mix - bouwcriteria:

Hoofdvorm	Bouwmassa	- Vrij
	Bouwhoogte	- Met kap: maximaal 10 meter - Met plat dak: maximaal 9 meter
	Goothoogte	- Maximaal 6 meter voor woningen met kap
	Kapvorm	- Vrij
	Kaprichting	- Vrij
	Oriëntatie	- Hoofdvorm evenwijdig aan de zijdelingse kavelgrens
Bijgebouwen	Bouwhoogte	- Vrijstaande maximaal 4,5 meter - Tenzij het hoofdgebouw een lagere bouwhoogte heeft, dan gelijk aan hoogte hoofdgebouw
Percentage bebouwing		- 25% tot maximaal 150m²
Detaillering	Materiaalkeuze	- Gevel; natuurlijke materialen, incl. baksteen - Dakbedekking; geen glanzende materialen
	Materiaalkleur	- Gevel; natuurlijke kleurstelling; geen felle en fluorescerende kleuren - Dak; geen lichte, felle of fluoriserende kleuren - Kozijnen; felle en fluorescerende kleuren zijn niet toegestaan

"Kernwoorden voor de frisse mix:

compact, modern en variatie"



Transparante achtergevel



De (vrijstaande) bijgebouwen moeten, samen met het hoofdgebouw, een ensemble vormen



Materiaal gevels passend bij een woonwijk in het groen



Thema's als symmetrie en statigheid zijn herkenbaar



Toepassing van materialen die mooier worden met de tijd



Locatie De boskamer

De boskamer

De boskamer wordt omarmt door de bospercelen en krijgt zo een intieme karakter. De woongebieden volgen de contouren van het bos of krijgen een lichte knik. Zo ontstaan er kavels met verschillende breedten en diepten, waardoor woningen een lange of korte kant aan de straat komen te staan.

Het straatbeeld word hierdoor gevarieerd en informeler. Bijgebouwen en garages zijn opgenomen in het ontwerp.

De boskamer - bouwcriteria:

Hoofdvorm	Bouwmassa	- Vrij
	Bouwhoogte	- Maximaal 10 meter
	Goothoogte	- Maximaal 6 meter
	Kapvorm	- Plat dak niet toegestaan
	Kaprichting	- Vrij
	Oriëntatie	- Hoofdvorm haaks of evenwijdig aan zijdelingse kavelgrens
Bijgebouwen	Bouwhoogte	- Vrijstaande maximaal 4,5 meter - Tenzij het hoofdgebouw een lagere bouwhoogte heeft, dan gelijk aan hoogte hoofdgebouw
	Kapvorm	- Plat dak niet toegestaan
Percentage bebouwing		- 25% tot maximaal 180m²
Detaillering	Materiaalkeuze	- Gevel; natuurlijke materialen incl. baksteen, geen kunststof plaatmaterialen - Dakbedekking; gebakken pannen, hout, zink, riet en groene daken; geen glanzende materialen
	Materiaalkleur	- Gevel; ingetogen natuurlijke kleurstelling - Dak; bruin, zwart, grijs, groen (betekent: met beplanting); geen lichte, felle of fluoriserende kleuren - Kozijnen; felle, contrasterende en fluorescerende kleuren zijn niet toegestaan

"Kernwoorden voor de boskamer:

intiem, eigentijds en landelijk"



Natuurlijke kleurstelling



Zonnewering als volwaardig onderdeel van het ontwerp



Materiaal gevels passend bij een woonwijk in het groen



Verbinding met de tuin en het omliggende bos aanzetten met meer “open” gevels



Toepassing van materialen die mooier worden met de tijd



Gebruik van de natuurlijke kleur van materialen, ton-sur-ton



Locatie Rustieke velden

Rustieke velden

De kavels in de rustieke velden zijn het grootst en krijgen door de lagere bebouwing een landelijke sfeer. De woongebieden krijgen een lichte knik en hebben verschillende dieptes door de bestaande en nieuwe 'houtwallen' die het gebied opdelen.

De woningen hebben een kap of plat dak en staan op minimaal 4 meter van de straat. De openbare ruimte sluit aan op het buitengebied en versterkt zo de landelijke sfeer.

Rustieke velden - bouwcriteria:

Hoofdvorm	Bouwmassa	- Vrij
	Bouwhoogte	- Met kap: maximaal 9 meter - Met plat dak: maximaal 4,5 meter
	Goothoogte	- Maximaal 4,5 meter voor woningen met kap
	Kapvorm	- Vrij
	Kaprichting	- Vrij
	Oriëntatie	- Vrij
Bijgebouwen	Bouwhoogte	- Vrijstaande maximaal 4,5 meter - Tenzij het hoofdgebouw een lagere bouwhoogte heeft, dan gelijk aan hoogte hoofdgebouw
Percentage bebouwing		- 25% tot maximaal 200m²
Detaillering	Materiaalkeuze	- Gevel; natuurlijke materialen incl. baksteen, geen kunststof plaatmaterialen - Dakbedekking; gebakken pannen, hout, bitumineuze dakbedekking, zink, riet en groene daken; geen glanzende materialen
	Materiaalkleur	- Gevel; ingetogen natuurlijke kleurstelling - Dak; bruin, zwart, grijs, groen (betekent: met beplanting); geen lichte, felle of fluoriserende kleuren - Kozijnen; felle, contrasterende en fluorescerende kleuren zijn niet toegestaan
Intrit		- Meest zuidelijke kavels keuze inrit richting straat plangebied of Keppelerdijk

"Kernwoorden voor de rustieke velden:

samenhang, ruimte en landelijk"



Tweezijdige oriëntatie



Levendige voor- en zijgevel



Geen blinde gevels langs straten of openbare ruimte



Doorzetten gevelelement



Doorzetten gevelelement

Hoeken

Hoeken

In Leuriks Oost bevindt zich een aantal kavels waarvan zowel de voorste als de zijdelingse perceelgrens aan de openbare ruimte grenst. Woningen op deze hoekkavels zijn beeldbepalend en dienen te worden vormgegeven met twee gelijkwaardige voorgevels. De zijgevel kan worden verlevendigd door zowel ramen als deuren aan te brengen. En ook de materialisering van de voorgevel kan om de hoek worden doorgezet naar de zijgevel.



Locatie geluidsscherm



Groen begroeid geluidsscherm



referentie geluidsscherm



Groen begroeid geluidsscherm



Intergratie geluidsscherm

Geluid

Een deel van de kavels liggen dichtbij de Gronausestraat en de Oostweg. Dit zijn drukke 50km-wegen die veel geluid geven. Om te voldoen aan de Wet Geluidhinder zullen deze kavels afschermt worden met een groen geluidsscherm. Dit scherm wordt ingepast in de omgeving, heeft een natuurlijke uitstraling en kan eventueel gebruikt worden voor integratie van nestkasten, insectenhotels en zonnepanelen.
Het geluidsscherm is maximaal 3 meter hoog en krijgt door toepassing van verschillende materialen en begroeiing een vriendelijke aanblik.
Dit scherm wordt geplaatst als erfafscheiding en het onderhoud aan het groene scherm aan de zijde grenzend aan de kavel is de verantwoordelijkheid van de aanwonenden.

Door het geluidsscherm te integreren met de bebouwing ontstaan er nieuwe woonconcepten. Een voorbeeld is het creëren van een binnentuin of patio. Hierdoor komt er meer daglicht in de woning en is er meer contact met de tuin.



Zichtbare duurzaamheid in de architectuur heeft een pré mits volwaardig onderdeel architectuur



Neststeen



Integreren van warmtepomp in ontwerp



Zonnepanelen weggewerkt in 'groen' dakvlak



Groen dak



Nestopeningen dakrand

Duurzaamheid

Duurzaamheid is gericht op het efficiënt en verantwoord gebruik van ruimte, water, energie en grondstoffen. Een stedenbouwkundig plan is duurzaam als het lang mee gaat en zich verantwoordelijk toont voor de ruimere omgeving. Met deze reden wordt de groenblauwe structuur aangelegd in Leuriks Oost. Deze structuur zorgt er voor dat het hemelwater in natte periodes wordt afgevoerd en in droge periodes wordt vastgehouden. De natuur wordt verbonden met de omgeving en zal zo de biodiversiteit versterken en bijdrage aan het beperken van hittestress.

Maar ook u kunt een steentje bijdrage aan de klimaat adaptatie en de duurzaamheid van de wijk, door de toepassing van onder andere groene daken, duurzame energieopwekking en gasloos bouwen. Hierbij een aantal handreiking om u op weg te helpen.

Dak

Er zijn verschillende manieren waarop het dak benut kan worden. Het dak kan bekleed worden met een laag groene vegetatie. Hiermee kan het hemelwater opgevangen en vertraagd worden afgevoerd. Een groen dak draagt eveneens bij om hittestress te bestrijden en verhoogt de isolatiewaarde van uw dak ten behoeve van een groter wooncomfort.
Het dak kan ook in gezet worden als plek om eigen duurzame energie op te wekken (zonnepanelen, zonneboiler, etc) en een bijdrage leveren aan een betere leefomgeving. Ook kan men kiezen voor het installeren van een warmtepomp.
Bovenstaande toepassingen op het dakoppervlak hoeven elkaar niet uit te sluiten.

Natuur inclusief

Groene daken zijn een extra leefgebied voor planten en dieren binnen de bebouwde kom en versterken zo de biodiversiteit. Maar er zijn meer oplossingen om de biodiversiteit te versterken. Dit kan door het plaatsen van neststenen of door het toegankelijk maken van de gevel voor vogels of vleermuizen. Ook groene bloemrijke tuinen met verschillende soorten planten, stuiken en bomen kunnen hun bijdrage leveren. En door het minimaliseren van de verharding levert de tuin zelfs een bijdrage aan de waterberging in de wijk.

Materiaal

Duurzaam bouwen is meer dan alleen energie besparen. Het is ook het gebruik van duurzame en/ of het hergebruik van materialen. Hierdoor wordt het milieu minder belast en het bespaart grondstoffen. Maar men kan ook toekomstbestendig bouwen, door gebruik te maken van producten die herbruikt kunnen worden. Hierbij kan men denken aan een herbruikbare baksteen of misschien is de gehele woning wel demontabel.

Alle toevoegingen zoals zonnepanelen, warmtepompen en airco's moeten meegenomen worden in het ontwerp van de woning. Zo kunnen ze optimaal geïntegreerd worden en bijdragen aan de kwalitiet van de wijk.