

**BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE
AANVULLEND ZUID WEST 380 OOST
STATION TILBURG**

C05062.000381 - AAR 218

TenneT TSO B.V.

Contactpersonen

INEKE DE JONGH
Adviseur Erfgoed

T 00316-52488106
E Ineke.dejongh@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding van het onderzoek	5
1.2	Onderzoeksgebied en toekomstige situatie	6
1.3	Administratieve gegevens	8
1.4	Doel van het bureauonderzoek	8
1.5	Werkwijze	8
1.6	Juridisch- en beleidskader	9
1.6.1	Verdrag van Malta (1992)	9
1.6.2	Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)	9
1.6.3	Provinciaal beleid Noord-Brabant	10
1.6.4	Gemeentelijk beleid	10
2	LANDSCHAP	12
2.1	Inleiding	12
2.2	Geologie en geomorfologie	12
2.3	Bodem en grondwatertrap	14
	Grondwaterpeil	15
2.4	Hoogtebestand AHN	15
2.5	Verstorings	16
2.6	Synthese Landschap	17
3	HISTORIE	18
3.1	Inleiding	18
3.2	Historische informatie	18
4	ARCHEOLOGISCHE INFORMATIE	22
4.1	Inleiding	22
4.2	Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart	22
4.3	Archeologische informatie	24
4.3.1	AMK-terreinen	24
4.3.2	Vondstlocaties	24
4.3.3	Overige vondstlocaties	26
4.3.4	Eerder uitgevoerd onderzoek	27
4.4	Synthese archeologie	30

5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	32
5.1	Conclusie	32
5.2	Gespecificeerd verwachtingsmodel	33
5.3	Advies	34
	BRONNEN	37
	COLOFON	38

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding van het onderzoek

TenneT werkt samen met de ministeries van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en Infrastructuur en Waterstaat (IenW) aan een tracé voor de nieuwe hoogspanningsverbinding Zuid West 380 kV Oost. Deze verbinding transporteert elektriciteit van de productielocatie bij Borssele met de landelijke 380 kV-ring bij Tilburg. Deze verbinding is nodig omdat het gebruik van de bestaande hoogspanningsverbinding de maximale capaciteit heeft gebruikt. Dit betekent dat zonder de nieuwe hoogspanningsverbinding problemen kunnen ontstaan met de elektriciteitsvoorziening. Er is namelijk onvoldoende aansluitcapaciteit voor de opwek van windenergie op zee en op land. Uitbreiding van de huidige 380 kV-verbinding is daarom nodig. TenneT heeft een wettelijke taak om nieuwe energieleveranciers aan te sluiten.

De datum van in bedrijf name van de verbinding Zuid West 380 kV Oost staat onder druk vanwege de voorziene vertraging en de lange uitvoeringsduur vanwege de complexiteit van de verbinding. De verwachte datum voor in bedrijf name is naar achteren geschoven (tweede kwartaal 2029). Vertraging van de 380/150kV-koppeling bij Tilburg (en daarmee het nieuwe 380kV-station) is niet acceptabel vanwege de ontwikkeling van belasting en met name duurzame productie in de provincie Noord-Brabant en daaruit gesignaleerde knelpunten. Daarom is het nieuwe 380kV-station Tilburg inclusief de toekomstvaste koppeling naar het 150kV-net als zelfstandig project opgepakt. Dit aparte project doorloopt een eigen besluitvormingstraject (eveneens onder de Rijkscoördinatieregeling (RCR) met ook een zelfstandig inpassingsplan (en de daarbij benodigde onderzoeken). Er zal sprake zijn van een tijdelijke situatie waarbij het 380kV-station Tilburg (hierna: Tilburg380) zelfstandig functioneert en daarmee de knelpunten op het 150kV-net tijdig gedeeltelijk oplost.

Voornemen

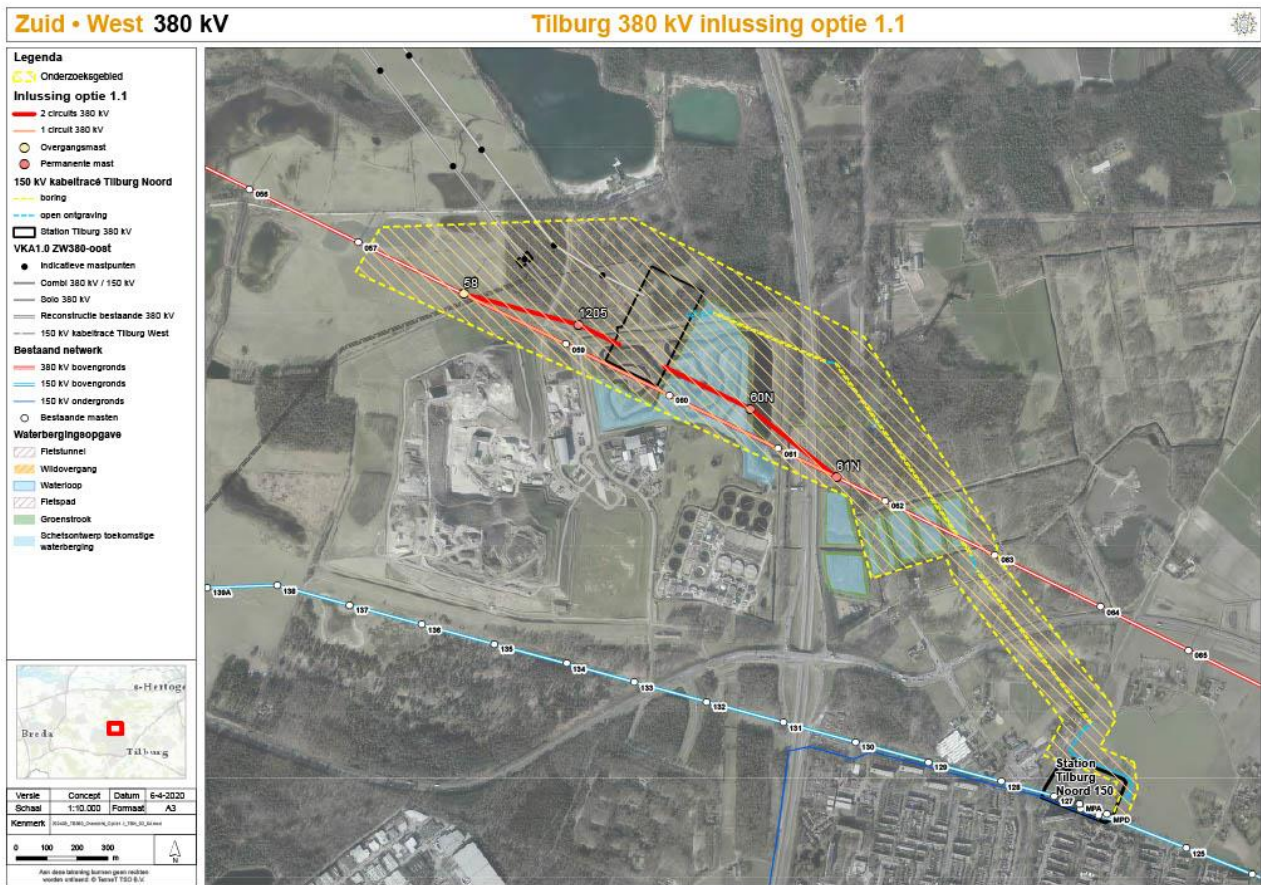
Ten noorden van Tilburg op de locatie Spinder wordt een nieuw 380kV-station gerealiseerd in de bestaande 380 kV-verbinding (de zogenaamde landelijke ring) en wordt een koppeling gemaakt met het op dit moment zwaar belaste lokale 150 kV-net. Bij het bepalen van de beoogde locatie van het hoogspanningsstation is geanticipeerd op de aanleg van de nieuwe verbinding en is rekening gehouden met het beoogde tracé van de nieuwe verbindingen en de noodzakelijke aansluit- en schakelcapaciteit op het 380 kV-hoogspanningsstation. Het 380 kV-hoogspanningsstation Tilburg kan onafhankelijk van de nieuwe Zuid-West 380 kV-verbinding functioneren en is ook zonder de nieuwe verbinding nuttig en noodzakelijk.

Onderdeel van het project Tilburg380 betreft:

- Het nieuw te bouwen 380kV-station Tilburg, inclusief 3 transformatoren en 1 reserveveld voor een vierde transformator;
- De inlissing van de bestaande 380kV-verbinding in dit 380kV station aan de west- en oostzijde. Voor deze nieuwe inlissing worden drie nieuwe vakwerkmasten gebouwd (1205, 60N en 61N) en één bestaande mast wordt aangepast (58). Doordat 2 van de bestaande 3 circuits worden ingelust in het station, betekent dit dat 1 circuit behouden blijft en de bestaande masten blijven staan.
- Een ondergronds kabeltracé vanaf het 380kV-station Tilburg naar het bestaande 150kV-station Tilburg-Noord. Hiermee wordt de koppeling van het 380kV-net met het 150kV-net gerealiseerd. Het kabeltracé wordt aangelegd middels drie lange gestuurde boringen, met tussen deze boringen de in- en uittredepunten. Ten noorden van het 150kV-station wordt de kabel in open ontgraving neergelegd.

Het station wordt gedeeltelijk gerealiseerd op de effluentvijver van de RWZI. Voordat de bouw van het station van start gaat, wordt deze waterberging gecompenseerd aan de westzijde van de N261. Hiervoor is een separaat project opgestart met een aparte procedure (geen onderdeel van het inpassingsplan van Tilburg380).

Bij de uitvoering van de voorgenomen ontwikkelingen kunnen mogelijk archeologische waarden worden verstoord. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich in het onderzoeksgebied kunnen bevinden.



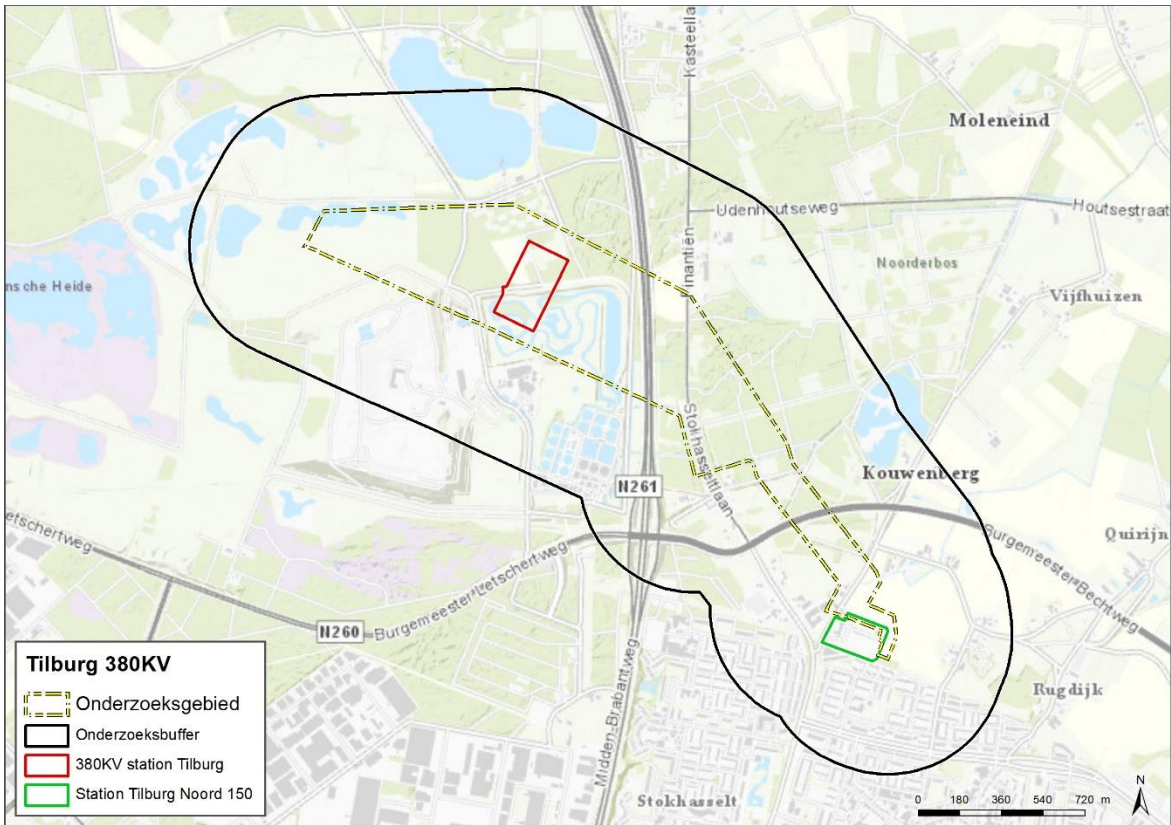
Figuur 1 Tilburg 380 kV inlussing optie 1.1.

1.2 Onderzoeksgebied en toekomstige situatie

Voor het bureauonderzoek is uitgegaan van een onderzoeksgebied en een onderzoeksbuffer van 500 meter daaromheen (Figuur 2). Hierdoor wordt een completer beeld verkregen van de aanwezige waarden in en rondom het onderzoeksgebied en kunnen resultaten uit de omgeving worden geëxtrapoleerd.

Het onderzoeksgebied bevindt zich aan de noordzijde van Tilburg (Figuur 3). Een klein deel van het onderzoeksgebied hoort bij de gemeente Loon op Zand. Ten zuidoosten van het onderzoeksgebied bevindt zich het Station Tilburg Noord. Dit is een station voor elektriciteit van Enexis en TenneT. Dwars door het onderzoeksgebied loopt de N261. In het westelijke deel van het onderzoeksgebied ligt de locatie van het 380kV station Tilburg. Het onderzoeksgebied ligt in een gebied waar de voormalige vloeivelden van de gemeente Tilburg zijn gelegen. Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied zijn een aantal agrarische bedrijven gevestigd.

Om de voornemens van TenneT binnen het onderzoeksgebied te realiseren worden kabeltracés aangelegd door middel van gestuurde boringen en door middel van een open ontgraving. De diepte van de gestuurde boringen is minimaal 11,94 m -Mv en maximaal 14,82 m – Mv. De diepte van open ontgravingen is 1,80 m -Mv. Daarnaast worden er drie paalfunderingen aangelegd voor de drie nieuwe vakwerkmasten met een diepte van tussen de 12 en 19 m -Mv. Voor de aanleg van het Station Tilburg 380 kV wordt de bodem verstoord tot 2.50 m -Mv.



Figuur 2. Locatie van het onderzoeksgebied Station Tilburg Noord.



Figuur 3. Geografische ligging van het onderzoeksgebied.

1.3 Administratieve gegevens

Objectgegevens onderzoek	PROJECTNAAM
Arcadis Projectnummer	C05062.000381
Projectnaam	ZW380 Oost Station Tilburg
Plaats	Tilburg
Gemeenten	Gemeente Tilburg Gemeente Loon op Zand
Provincie	Noord-Brabant
Coördinaten (X,Y)	(X: 51.594086, Y: 5.085281)
Oppervlakte Onderzoeksgebied	Circa 107 ha.
Onderzoeksmelding Archis3	4758632100
Uitvoerder	Arcadis Nederland BV
Contactpersoon	Ineke de Jongh
Auteurs	Susan de Jong & Floris van Oosterhout (senior KNA-archeoloog)
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Bevoegd Gezag	Gemeente Tilburg
Uitvoeringsperiode onderzoek	Dec 2019 – dec 2020
	Arcadis Nederland BV, locatie Arnhem

Tabel 1: Objectgegevens onderzoek.

1.4 Doel van het bureauonderzoek

1. Het bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich mogelijk in het onderzoeksgebied bevinden of verwacht worden.
2. Aan de hand van het bureauonderzoek wordt een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld voor het aantreffen van archeologische resten en de risico's op het verstoren van deze resten binnen de planvorming.
3. Aan de hand van het bureauonderzoek wordt uitspraak gedaan over de noodzaak van archeologisch vervolgonderzoek en indien nodig, uit welke onderzoeksmethode het vervolgonderzoek zou moeten bestaan.

1.5 Werkwijze

De landschappelijke en archeologische situatie wordt beschreven op basis van een aantal bronnen. De opbouw en ontwikkeling van het onderzoeksgebied zegt veel over de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden in het Onderzoeksgebied. In combinatie met gegevens over bekende

archeologische vondsten en historische gegevens wordt een verwachting opgesteld voor de kans op het aantreffen van archeologische resten. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de verwachte aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden. Voor het bureauonderzoek archeologie worden de volgende bronnen geraadpleegd:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- Gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart;
- Relevante publicaties van reeds uitgevoerd archeologisch onderzoek;
- Bodemkaart, geomorfologische kaart, het AHN;
- Informatie uit Archis 3.
- Indien aanwezig geomorfologische kaart van de gemeente Tilburg.

1.6 Juridisch- en beleidskader

1.6.1 Verdrag van Malta (1992)

Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Aanleiding was de toenemende druk op het archeologisch erfgoed in Europa, onder meer door ruimtelijke ontwikkelingen, waardoor bodemarchief ongezien verloren dreigde te gaan. Het verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. Grondslag van het verdrag is dat dit archeologische erfgoed integrale bescherming nodig heeft en krijgt. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd:

- Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde "behoud in situ" (artikel 4, tweede lid). Opgraven is het (gedocumenteerd) vernietigen van het bodemarchief en is in principe niet het eerste streven. De gedachte daarachter is dat er bodemarchief voor toekomstige generaties bewaard moet blijven.
- Tijdig rekening houden in de ruimtelijke ordening met de mogelijkheid of aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Zo wordt voorgesteld om steeds vooraf onderzoek te laten doen naar de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden om het bodemarchief beter te beschermen en om onzekerheden tijdens de bouw van bijvoorbeeld nieuwe wijken te beperken. Op deze manier kan daar bij de ontwikkeling van de plannen zoveel mogelijk rekening mee worden gehouden. Door er vooraf rekening mee te houden, wordt vertraging in bouwprocessen voorkomen.
- Elke lidstaat die het Verdrag van Malta ondertekent is verplicht maatregelen te treffen om ervoor te zorgen dat bij particuliere of openbare ontwikkelingsprojecten de kosten van de noodzakelijke archeologische maatregelen worden gedekt (artikel 6). In de Nederlandse wetgeving is dit vertaald in het 'de verstoorder betaalt'-principe (Wet op de archeologische monumentenzorg 2008). De ontwikkelaar is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten. Dit principe is geïntroduceerd als een stimulans om locaties voor ruimtelijke ontwikkeling te zoeken waarbij de archeologische verwachtingswaarden minder hoog zijn.

1.6.2 Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

Sinds 1 juli 2016 geldt de nieuwe Erfgoedwet. Deze wet harmoniseert de bestaande wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed. Een belangrijke wijziging voor archeologie is dat in de Erfgoedwet de regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde komen. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving wordt onderdeel van de Omgevingswet die naar verwachting in januari 2021 in werking zal treden. Tot dat de Omgevingswet ingaat blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.

- Op grond van artikel 38a van de Monumentenwet 1988 en op grond van de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1.6 Besluit ruimtelijke ordening), zijn gemeenten verplicht de belangen van de archeologische monumentenzorg in hun bestemmingsplannen te verankeren. De verankering vindt plaats door het toekennen van de bestemming of dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie'. In een gemeentelijke

verordening en in het bestemmingsplan worden regels opgenomen met betrekking tot het gebruik van de grond. Aan deze regels kan een omgevingsvergunningstelsel voor onder meer het gebruik van de grond en bodemwerkzaamheden worden gekoppeld.

- Op grond van artikel 2.22, derde lid onder d, van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht kunnen in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften aan de omgevingsvergunning worden verbonden. Deze voorschriften kunnen inhouden dat de aanvrager van een omgevingsvergunning een rapport overlegt, waarin de archeologische waarde wordt vastgesteld van het terrein dat volgens de aanvraag wordt verstoord.

1.6.3 Provinciaal beleid Noord-Brabant

Provinciale overheden zijn bevoegd gezag bij ontgrondingsvergunningen. Daarnaast spelen ze een rol als deponhouder voor archeologische vondsten. De meeste provincies kennen aanvullende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

Erfgoed Brabant is het kennis- en expertisecentrum voor erfgoed in Brabant en werkt samen met het Provinciaal Depot Bodemvondsten. De hoofddoelen van het provinciaal beleid zijn:

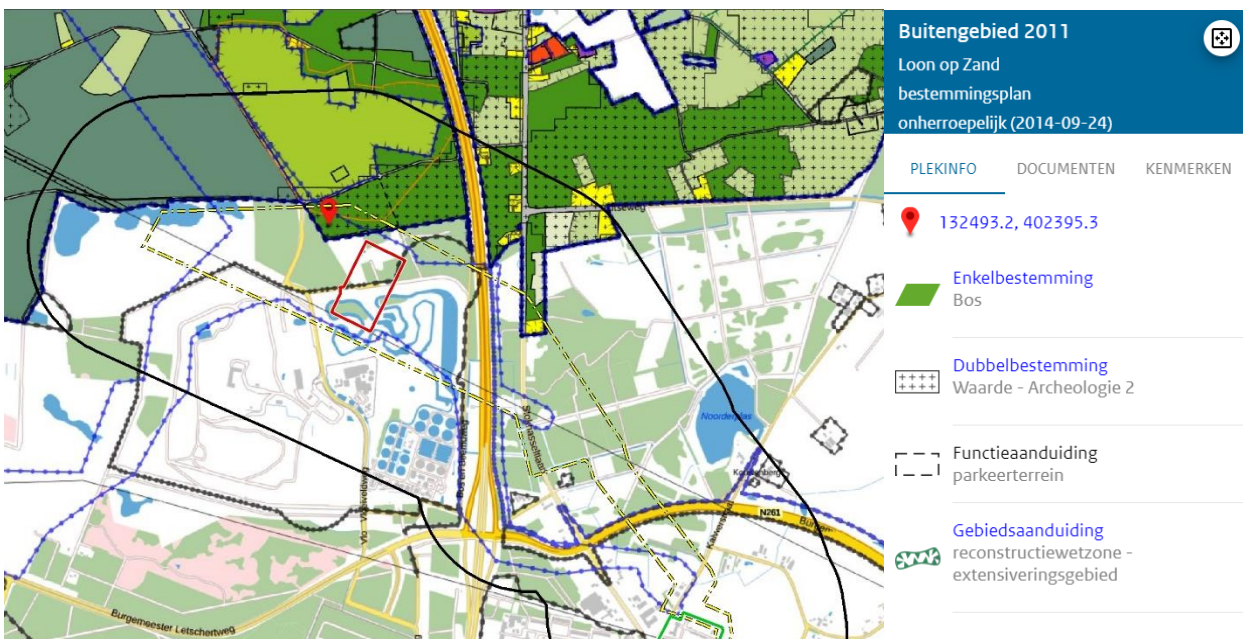
- Duurzaam behoud en beheer van het archeologisch erfgoed in situ (ter plekke) door gebiedsbescherming;
- Duurzaam behoud en beheer van het archeologisch erfgoed ex situ (het depot), als behoud in situ onmogelijk blijkt;
- Vergroting van het maatschappelijk draagvlak voor archeologie in Brabant.

1.6.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Tilburg heeft een gemeentelijke archeologische verwachtingskaart (de ArWaTi). Het archeologiebeleid is vastgelegd in bestemmingsplannen met daarin dubbelbestemmingen. Voor de onderdelen van het onderzoeksgebied die zich in het bestemmingsplangebied Lobelia-Spinder-Rugdijk bevinden geldt een dubbelbestemming met de Waarde – Archeologie (Figuur 4). In deze gebieden is de ondergrens voor archeologische onderzoek 100 m² en 60 cm diepte. Een klein deel van het onderzoeksgebied bevindt zich in de gemeente Loon op zand. Daarvan raakt het onderzoeksgebied de dubbelbestemming Waarde – Archeologie 2 (Figuur 5). Hiervoor geldt dat voor vrijstelling van archeologisch onderzoek 100 m² en 0,5 meter onder het maaiveld. De geplande ingrepen overschrijden de vrijstellingsgrenzen waardoor voor de werkzaamheden een onderzoeksplicht archeologie geldt.



Figuur 4. Uitsnede bestemmingsplan Lobelia-Spinder-Rugdijk gemeente Tilburg (Ruimtelijkeplannen.nl, de 'plusjes' op de kaart geven een dubbelbestemming archeologie)



Figuur 5 Uitsnede bestemmingsplan Buitengebied 2011 gemeente Loon op Zand (Ruimtelijkeplannen.nl, de 'plusjes' op de kaart geven een dubbelbestemming archeologie 2 aan)

2 LANDSCHAP

2.1 Inleiding

Het menselijke doen en laten werd in het verleden in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving en de mogelijkheden die daardoor geboden worden; de keuze van mensen om zich op een bepaalde locatie te vestigen was afhankelijk van de landschappelijke omstandigheden, zoals de aanwezigheid van vruchtbare gronden voor akkerbouw, beschikbaarheid van zoet water, bouwmaterialen en natuurlijke voedselbronnen. De geologische, geomorfologische en bodemkundige situaties zijn daarom van belang voor een archeologisch onderzoek.

2.2 Geologie en geomorfologie

Dit gebied wordt ook wel het zuidelijk dekzandgebied genoemd. Het is een relatief vlak gebied dat nooit door het landijs bedekt is geweest en wordt gekenmerkt door het voorkomen van dekzand uit de Bortel Formatie. Dit uit zich in het voorkomen van dekzandvlakten, -wellingen en -ruggen. Bodemkundig komen met name veldpodzolen, laarpodzolen en enkeerdgronden voor. Het dekzandgebied wordt doorsneden door enkele beken. Hier komen met name beekkeerdgronden voor.

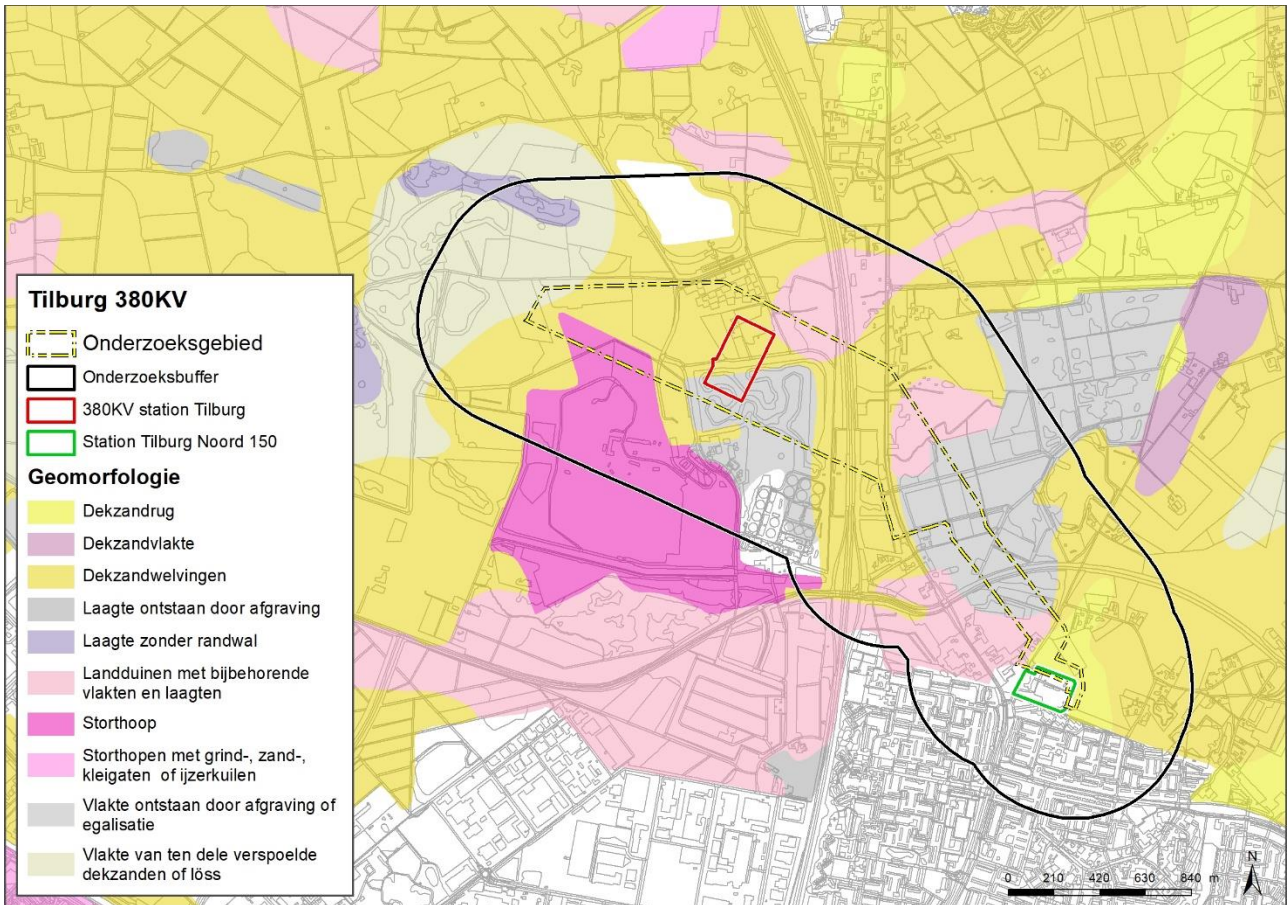
Deze dekzanden zijn tijdens de laatste ijstijden, het Saalien en Weichselien, afgezet door de wind. De pakketten uit beide ijstijden worden soms gescheiden door een veenlaag uit het Eemien interglaciaal, maar er zijn ook veenlagen uit glaciële perioden bekend. Door dit verschil in datering van de veenlagen zijn de dekzandpakketten moeilijk van elkaar te scheiden en worden ze samen tot de Bortel Formatie gerekend (Berendsen, 2005; De Mulder e.a., 2003).

Deze zanden dekken rivierafzettingen van Rijn, Maas en Schelde uit het Vroeg- en Midden-Pleistoceen af. In het geval van het gebied tussen Bergen op Zoom en Breda, waar ze dicht onder het oppervlak voorkomen, behoren deze afzettingen tot de Waalre Formatie (De Mulder e.a., 2003). Het landschap werd en wordt door allerlei beken doorsneden. De beekdalen zijn over het algemeen ingesneden tot in de kleilagen onder het dekzand. Een kenmerkend fenomeen in dit gebied is het klif dat de westelijke begrenzing vormt: de Brabantse Wal. Waarschijnlijk is dit klif gevormd door mariene erosie in het Eemien interglaciaal, tijdens een periode van een hogere zeespiegelstand (Berendsen, 2005).

Op een aantal plaatsen ging de duinvorming gepaard met uitblazingslaagten. In deze laagten en in door dekzandruggen afgedamde oude erosiedalen vormde zich tijdens het Holoceen veen. De betrekkelijk lage ligging, de vaak dikke, slecht doorlatende en slecht wateropnemende lagen dicht onder de oppervlakte, en de dekzandruggen die bijna haaks op de natuurlijke afwatering liggen, zijn er de oorzaak van geweest dat na het Pleistoceen de afwatering in het gebied volkomen ontregeld raakte. De veengroei begon circa 8000 v. Chr. en bereikte haar maximale uitbreiding tussen 3000 en 900 v. Chr. Grote delen van West-Brabant waren bedekt met veenmoerassen en waren in de latere fases van de prehistorie, de Romeinse tijd en de vroege middeleeuwen niet of nauwelijks bewoonbaar. Het aldus ontstane hoogveen is in de periode 1250-1750 bijna volledig afgegraven en tot turf verwerkt.

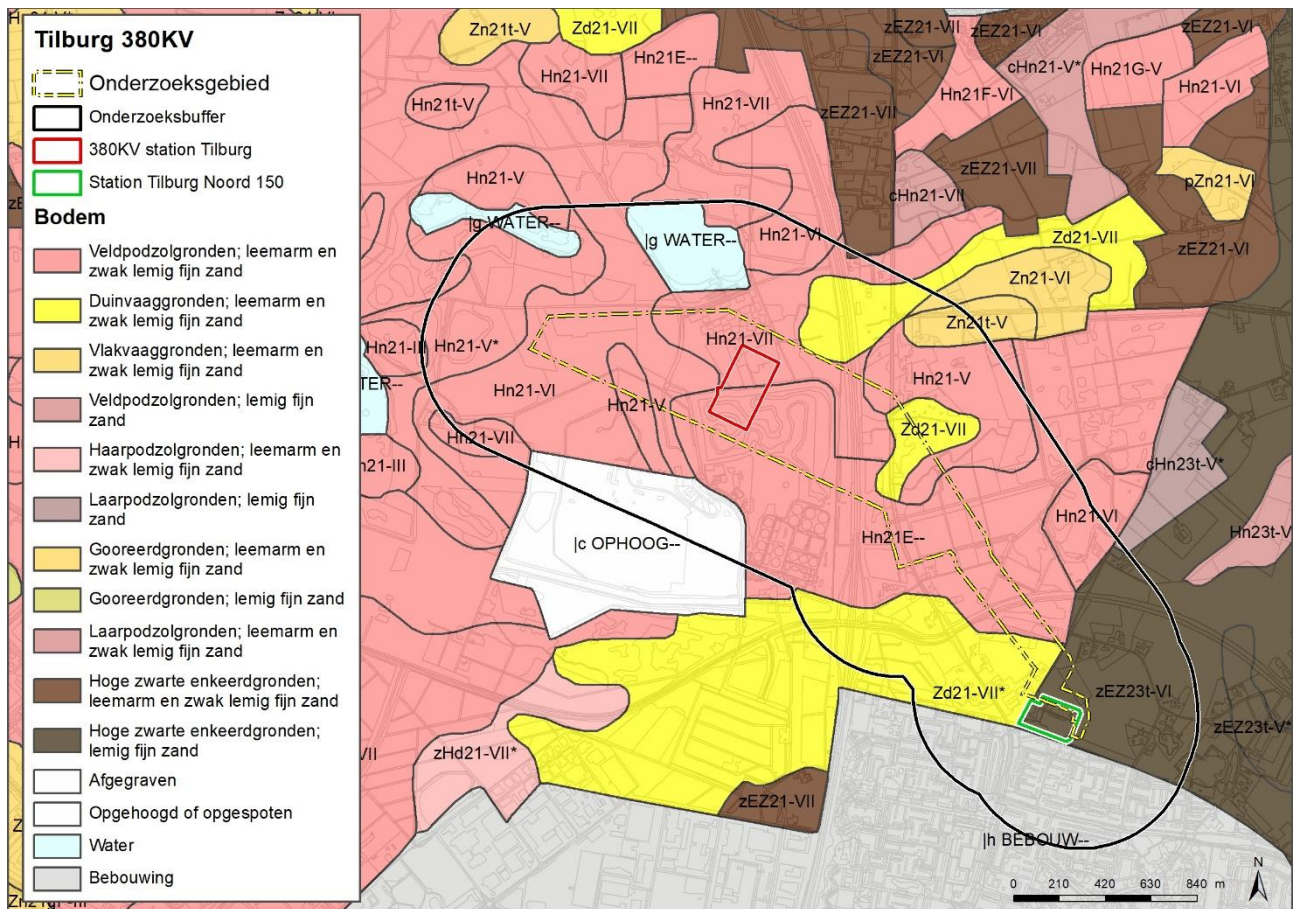
De invloed van de mens op de genese van het Brabants zandgebied laat zich naast turfwinning onder andere kennen door de aanwezigheid van plaggendekken en essen. Door vanaf de Middeleeuwen de zandgronden op te hogen door middel van plaggenbemesting, ontstonden vruchtbaardere gronden. Onder de plaggendekken bevindt zich het oorspronkelijke, natuurlijke bodemprofiel. Plaggendekken kunnen vindplaatsen uit het verleden afgedekt hebben, waardoor deze intact zijn gebleven. In de bodemkundige classificatie worden plaggenbodems enkeerdgronden genoemd wanneer de cultuurgrond dikker is dan 50 cm. De termen plaggendek en es worden vaak door elkaar gebruikt, maar kennen elk een eigen genese en ouderdom. Er is zeker overlap, maar niet in alle gevallen (De Bakker, 1966; Berendsen, 2005).

Op de geomorfologische kaart is te zien dat de onderzoeksbuffer bestaat uit dekzandwellingen, landduinen met bijbehorende vlakten en laagten. Het zuidoostelijke uiteinde van het onderzoeksgebied bestaat uit een dekzandrug. Een deel van de onderzoeksbuffer bestaat uit vlakten ontstaan door afgraving of egalisatie. In het westelijk deel van het onderzoeksgebied bevindt zich een storthoop en een vlakten van ten dele verspoelde dekzanden of löss (Figuur 6).



Figuur 6. Geomorfologische situatie van het onderzoeksgebied.

2.3 Bodem en grondwatertrap



Figuur 7. Bodemkaart met het onderzoeksgebied.

Op de bodemkaart is te zien dat het onderzoeksgebied grotendeels bestaat veldpodzolgronden met leemarm en zwak lemig zand (Hn21). In het oostelijke deel van het onderzoeksgebied bevinden zich duinvaaggronden met leemarm en zwak lemig fijn zand (Zd21-VII) en Hoge zwarte enkeerdgronden met lemig fijn zand (ZEZ23t) (Figuur 7).

Veldpodzolbodem

Door de slechte afwatering en de daarmee samenhangende hoge grondwaterstanden komen op de hellingafzettingen langs stuwwallen en de fijnere dekzandafzettingen van nature podzolgronden voor. Podzolering is een proces waarbij zwakke humuszuren uitgespoeld worden naar diepere lagen. Het ijzer dat in het zand aanwezig is, wordt door deze zuren opgelost en naar een dieper niveau meegevoerd. Hierdoor ontstaat een grijze uitspoelingslaag (E-horizont) en op een dieper niveau een (rood)bruine inspoelingslaag (Bhs-horizont). Bij een intact bodemprofiel van een podzolbodem worden eventuele archeologische resten verwacht binnen 50 cm beneden maaiveld.

Vaaggronden

Vaaggronden zijn gronden waar nog geen of weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden en niet voldoen aan de criteria van de overige mineralen gronden. Vaaggronden bestaan vaak uit een dunne of lichtgekleurde Ah horizont op de oorspronkelijke C-horizont. Er kan humusaanrijking optreden maar te weinig om het te classificeren als een eerdgrond. In vaaggronden kan ook humusinspoeling en uitspoeling maar niet genoeg om de bodem te classificeren als een podzolbodem (Zijverden en de Moor, 2014).

Enkeerdgrond

Het ontstaan van zwarte enkeerdgronden is het gevolg van het overvloedig bemesten van zandgronden door plaggenbemesting. De meest zwarte enkeerdgronden hebben een opgebrachte dikke laag van 60 tot 80 cm.

Het hoge humusgehalte, de aard en de kleur van het opgebrachte plaggendek geeft de indicatie dat het bij deze bodems hoofdzakelijk om heideplaggen bemesting gaat. Zwarte enkeerdbodems zijn vaak kleiarm en zwak lemig van textuur en hebben een C-laag bestaande uit dekzand. Het profiel van deze bodems bestaat uit de dikke A-laag bestaande uit plaggen en is vaak zeer humeus zwak lemig tot matig zand. De overgang van de A-horizont naar de B-horizont wordt gekenmerkt door een minder humeuze en verwerkte laag ook bestaande uit zwak lemig, fijn zand. Deze overgangslaag bevindt zich gemiddeld op 75 – 90 cm – Mv. onder deze verwerkte overgangshorizont bevindt zich de C-horizont, het schone dekzand. Dit is de laag waarin het archeologisch vlak verwacht kan worden. Door de aanwezigheid van het plaggendek is de kans groot dat bij dit soort bodem de archeologische sporen goed geconserveerd zijn gebleven (De Bakker en Edelman-Vlam, 1976).

Grondwaterpeil

Het grondwaterpeil bepaalt voor een groot deel de mate van conservering van archeologische waarden in de bodem. Archeologische resten die zich onder de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevinden worden door het water tegen degradatie beschermd. Vooral organische resten blijven in een natte omgeving veelal goed geconserveerd. Resten die boven de GLG liggen raken in de loop van de tijd steeds ernstiger aangetast door verdroging en oxidatie. Wanneer de grondwaterstand door verstoringen veranderd kan dat ernstige gevolgen hebben voor het in de bodem aanwezige bodemarchief.

Diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld wordt aangeduid met de term grondwatertrappen (Gt). Grondwatertrappen worden op de bodemkaart van nat naar droog aangeduid met de Romeinse cijfers I-VII en zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand (afgekort met GHG en GLG). Onderstaande tabel geeft een overzicht van de indeling van de grondwatertrappen met bijbehorende grondwaterstanden.

Volgens de bodemkaart bevinden zich in het onderzoeksgebied bodems met grondwatertrappen V, VI en VII. Voor grondwatertrap V geldt dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand minder dan 40 cm onder het maaiveld ligt. De gemiddelde laagste grondwaterstand is 120 cm onder het maaiveld. Voor grondwatertrap VI geldt een GHG van 40 – 80 cm en een GLG van meer dan 120 cm. Ten slotte geldt voor grondwatertrap VII een GHG van meer dan 80 cm en een GLG van meer dan 160 cm beneden het maaiveld. Vooral voor organische resten geldt dat deze in zulke droge omstandigheden niet goed zijn geconserveerd.

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

Tabel 3: Grondwatertrappen

2.4 Hoogtebestand AHN

Het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) geeft de precieze en gedetailleerde maaiveldhoogtes van Nederland in meters ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP). De maaiveldhoogtes worden in een kleurenschaal weergegeven. In Figuur 8 is de AHN van het Onderzoeksgebied weergegeven. De hoogte van het onderzoeksgebied varieert tussen de circa 5 m + NAP in het noordwesten en 13 m + NAP in het zuidoosten. In het noordwesten van het Onderzoeksgebied bevindt zich het uiteinde van een opgehoogd gebied. Binnen het Onderzoeksgebied bereikt deze ophoging een hoogte van ongeveer 20 meter +NAP.



Figuur 8. AHN-kaart met het onderzoeksgebied.

2.5 Verstoringen

Het onderzoeksgebied raakt op de de vergraven gronden kaart verschillende zones. De ophoging op de AHN2 kaart komt overeen met een stortplaats. In het westen van het plangebied bevindt zich een zone voor natuurontwikkeling, in het kader van natuurontwikkelingen kunnen er plaatselijk bodemroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Ter hoogte van 380 KV station Tilburg en ten oosten van dit station bevinden zich bebouwde en geegaliseerde zones. In de zone geegaliseerd zijn de oorspronkelijke hoogteverschillen door egalisatie verdwenen of aanzienlijk verminderd. Grond van de oorspronkelijke hogere terreingedeelten is daarbij verplaatst naar de oorspronkelijke lagere terreingedeelten (Brouwer en van der Werf, 2012).



Figuur 9 Het onderzoeksgebied op de vergraven gronden kaart.

2.6 Synthese Landschap

Het onderzoeksgebied is gelegen in het zuidelijk dekzandgebied van Noord-Brabant. Het is een relatief vlak gebied dat nooit door het landijs bedekt is geweest en wordt gekenmerkt door het voorkomen van dekzand uit de Boxtel Formatie. Dit uit zich in het voorkomen van dekzandvlakten, -welingen en -ruggen. Bodemkundig komen met name veldpodzolen, laarpodzolen en enkeerdgronden voor. Het dekzandgebied wordt doorsneden door enkele beken. Hier komen met name beekerdgronden voor.

Het noordwesten van het onderzoeksgebied bestaat uit een uitloper van een lagergelegen vlakte (48,5 – 9,5 m + NAP) van ten dele verspoelde dekzanden of löss bestaande uit veldpodzolgronden met leemarm en zwak lemig fijn zand. Grotendeels bestaat het onderzoeksgebied uit een dekzandwelling met een hoogte tussen de circa 10,5 meter in het noordwesten van het onderzoeksgebied en 13 meter + NAP in het zuidoosten. Nog meer naar het zuidoosten, bij station Tilburg Noord 150 neemt de hoogte van het onderzoeksgebied toe tot 13,5 meter + NAP. Hier raakt het onderzoeksgebied een dekzandrug bestaande uit hoge zwarte enkeerdgronden met lemig fijn zand. Een klein deel van het onderzoeksgebied bestaat uit landduinen met bijbehorende vlakten en laagten. Het opgehoogde deel binnen het onderzoeksgebied betreft een storthoop.

De vlakten die zijn ontstaan door afgraving te zien in de geomorfologische kaart zijn niet ingetekend op de bodemkaart waar staat dat deze bestaat uit veldpodzolgronden met leemarm en zwak lemig zand. De grondwatertrap varieert over het gehele onderzoeksgebied tussen de V, VI en VII. Het is daarom niet waarschijnlijk dat er veel intacte organische materialen in de bodem zijn behouden.

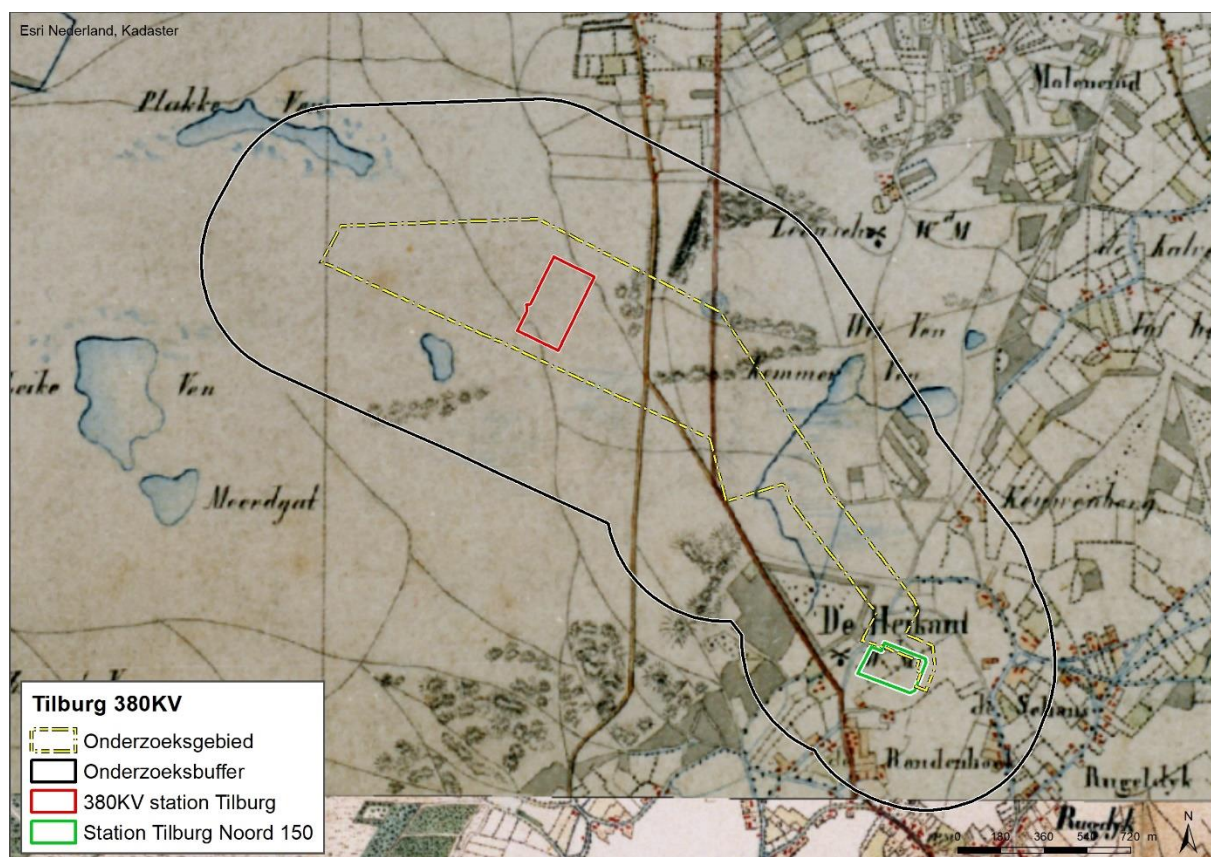
3 HISTORIE

3.1 Inleiding

De historie van een onderzoeksgebied speelt een grote rol bij het bepalen van de archeologische verwachting. Historische bronnen verschaffen informatie over de ontwikkelingen in het onderzoeksgebied. Voor de negentiende en twintigste eeuw zijn de ontwikkelingen eenvoudig te achterhalen door historisch kaartmateriaal te onderzoeken. Kaarten worden met een relatief grote regelmaat geproduceerd, en laten de ontwikkeling van een landschap nauwkeurig zien.

3.2 Historische informatie

Om een indicatie te verkrijgen van de historische ontwikkeling van het onderzoeksgebied en mogelijke historische bewoningsplaatsen zijn historische kaarten een zeer waardevolle bron.



Figuur 10. Topografische militaire kaart 1850-1864 met het onderzoeksgebied.

Op de historische kaart uit 1850 – 1864 is ten zien dat het zuidoosten van het onderzoeksgebied bestaat uit agrarisch gebied (Figuur 10). De naam 'De Heikant' hier te lezen. Het verwijst naar de noordelijk herdgang (herd is een oud woord voor herder), een dagelijkse route van een kudde met herder op de gemene gronden aan de noordzijde van Tilburg.

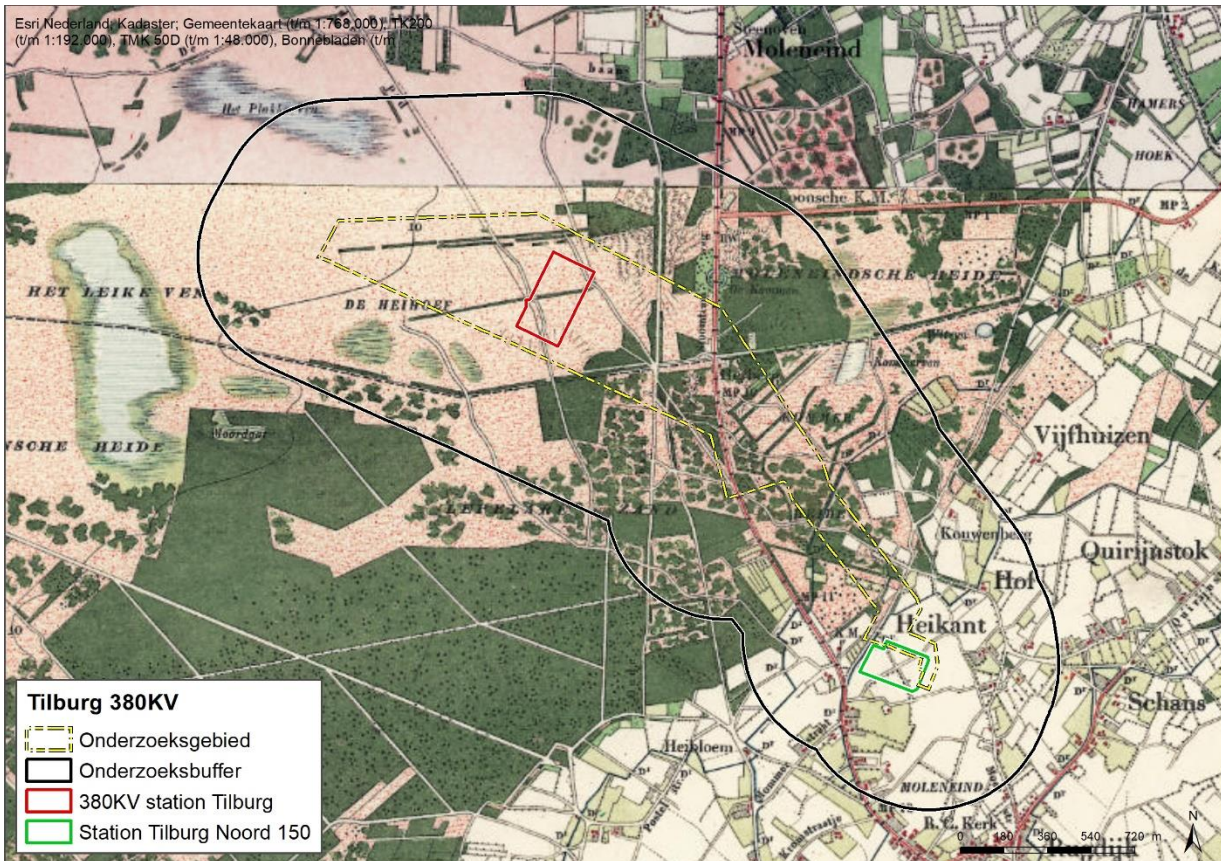
De rest van het onderzoeksgebied maakt deel uit een onontgonnen gebied bestaande uit heide en vennen. Dwars door het onderzoeksgebied stroomt een naamloze rivier naar het noordelijker gelegen Kommer Ven. Door het onderzoeksgebied lopen verschillende paden en twee grotere wegen. Deze wegen bevonden zich in 1850 ten westen en oosten van het huidige tracé van de N261 en leidden naar Loon op Zand ten noorden van Tilburg.

De naam Heikant is ook op de historische kaart van 1900 afgebeeld (Figuur 11). Het aantal wegen dat door het onderzoeksgebied loopt is toegenomen. Op de kaart is te zien dat veel van het voormalige heidegebied steeds meer bebost raakt.

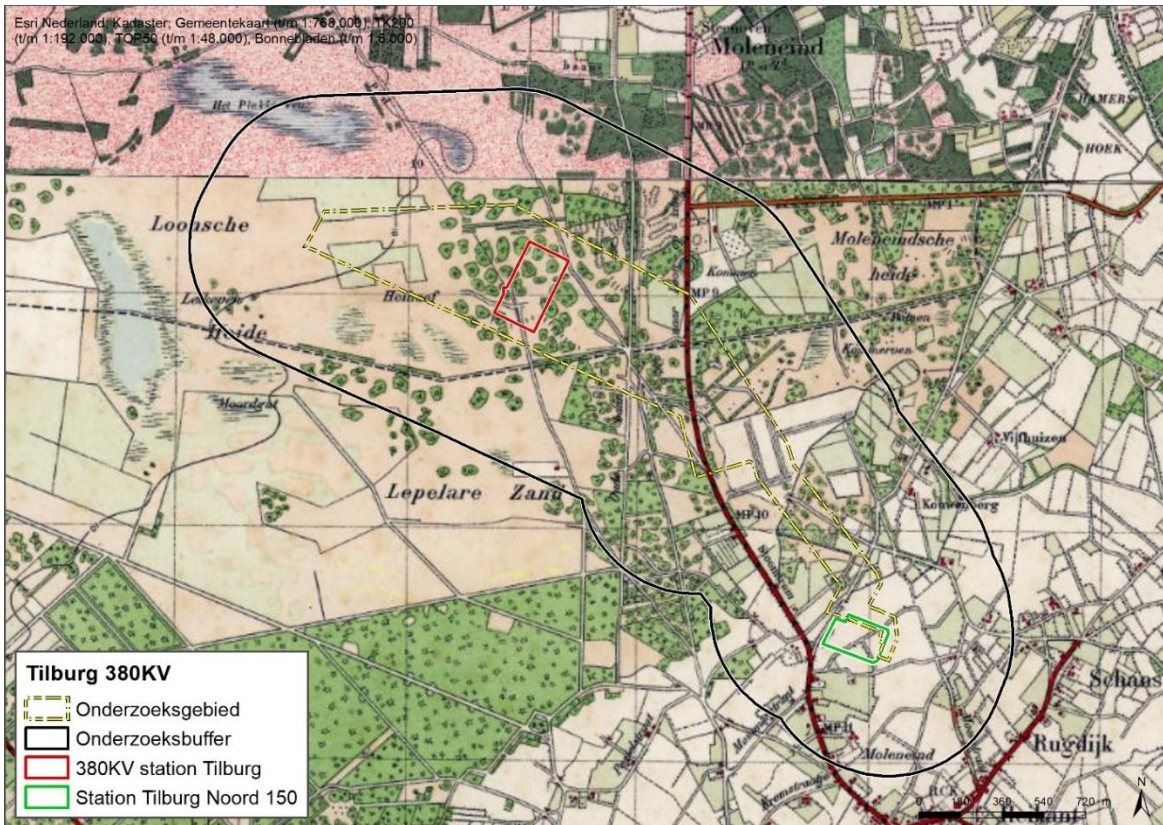
Op de historische kaarten van 1930 is te zien dat de hoeveelheid bos en het aantal wegen is toegenomen (Figuur 12). Het heide- en vennengebied wordt verder ingeperkt en op de kaart van 1950 bestaat het onderzoeksgebied voor het overgrote deel uit verkavelde graslanden.

De kaart van 1970 laat een grote verandering zien in het onderzoeksgebied. Door ruilverkaveling is het aantal kavels verminderd. Een groot van kavels in het onderzoeksgebied werden ingezet als vloeivelden om afvalwater te zuiveren. Op een klein deel van de voormalige vloeivelden wordt tegenwoordig afvalwater gezuiverd door de Rioolwaterzuiveringsinstallatie Tilburg.

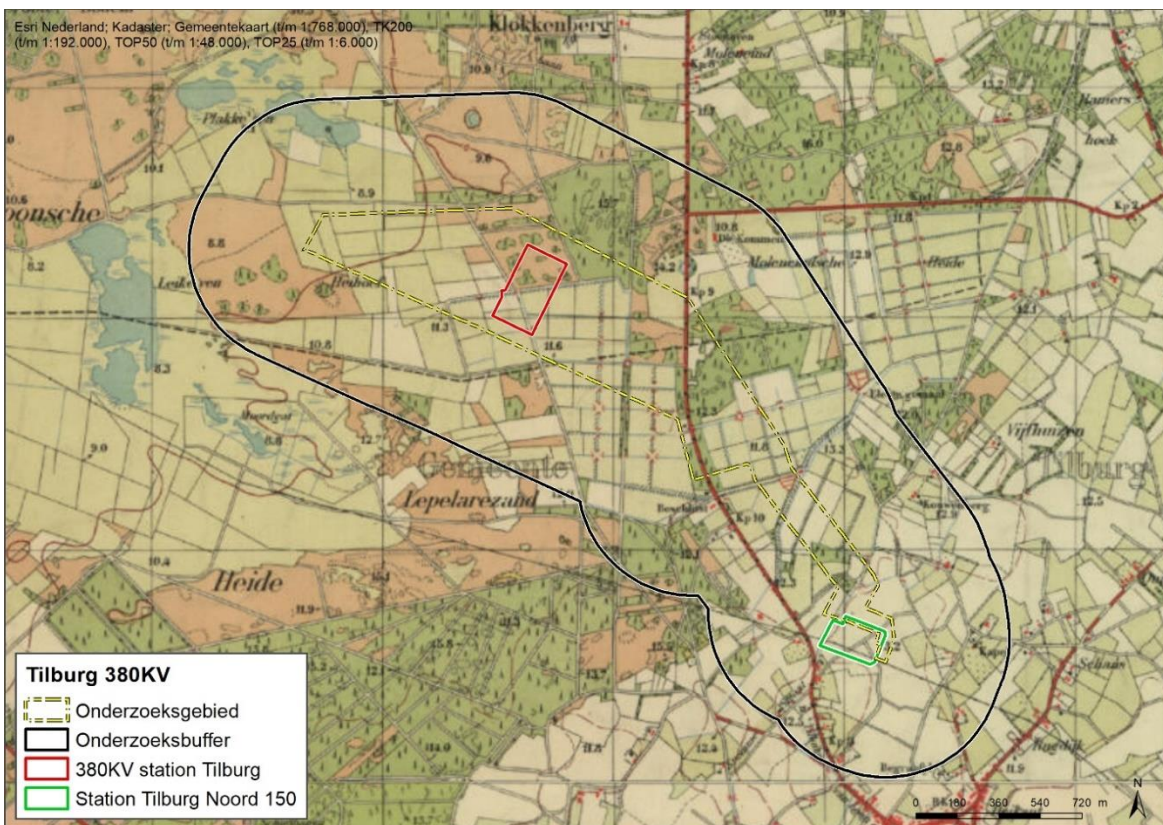
In de jaren 70 werd de N261 aangelegd. Deze weg is op de topografische kaart van 1990 ingetekend. De twee historische wegen die zich parallel naast het tracé van de N261 bevinden zijn op deze kaart ook te zien. De westelijk gelegen weg wordt op deze kaart de Oude Loonse Baan genoemd, tegenwoordig is dit de Bos en Beemdweg. De oostelijk gelegen weg heette Moleneind en liep over naar de Kasteel Laan in het noorden van het onderzoeksgebied. Tegenwoordig heet deze weg de Stokhasseltlaan. De vloeivelden worden op de kaart van 1990 aangeduid als onderdeel van de Zuiveringsinstallatie.



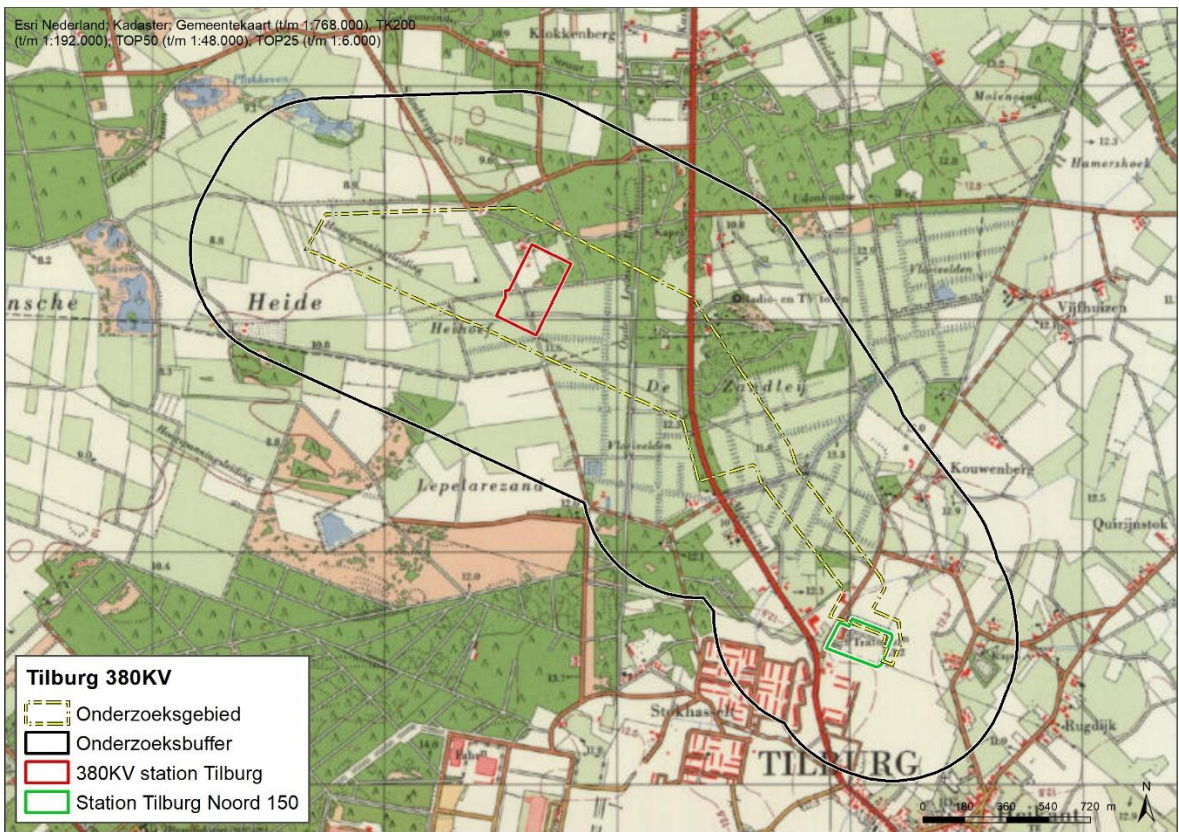
Figuur 11. Historische kaart 1900 met het onderzoeksgebied.



Figuur 12. Historische kaart 1930 met het onderzoeksgebied.



Figuur 13. Historische kaart 1950 met het onderzoeksgebied.



Figuur 14. Historische kaart 1970 met het onderzoeksgebied.



Figuur 15. Historische kaart 1990 met het onderzoeksgebied.

4 ARCHEOLOGISCHE INFORMATIE

4.1 Inleiding

Om een archeologische verwachting voor een gebied op te kunnen stellen, is eerst kennis nodig van de reeds bekende archeologische waarden en van de verwachting die voor het gebied geldt. In dit hoofdstuk worden de bekende archeologische waarden en verwachtingen aan de hand van verschillende bronnen beschreven.

Periode	Begin	Einde
Nieuwe Tijd	1500	Heden
Late Middeleeuwen	1050	1500
Vroege Middeleeuwen	450	1050
Romeinse Tijd	12 v. Chr.	450
IJzertijd	800 v. Chr.	12 v. Chr.
Bronstijd	2.000 v. Chr.	800 v. Chr.
Neolithicum	5.300 v. Chr.	2.000 v. Chr.
Mesolithicum	8.800 v. Chr.	4.900 v. Chr.
Laat Paleolithicum	35.000 v. Chr.	8.800 v. Chr.
Midden Paleolithicum	300.000 v. Chr.	35.000 v. Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden (Bron: ABR)

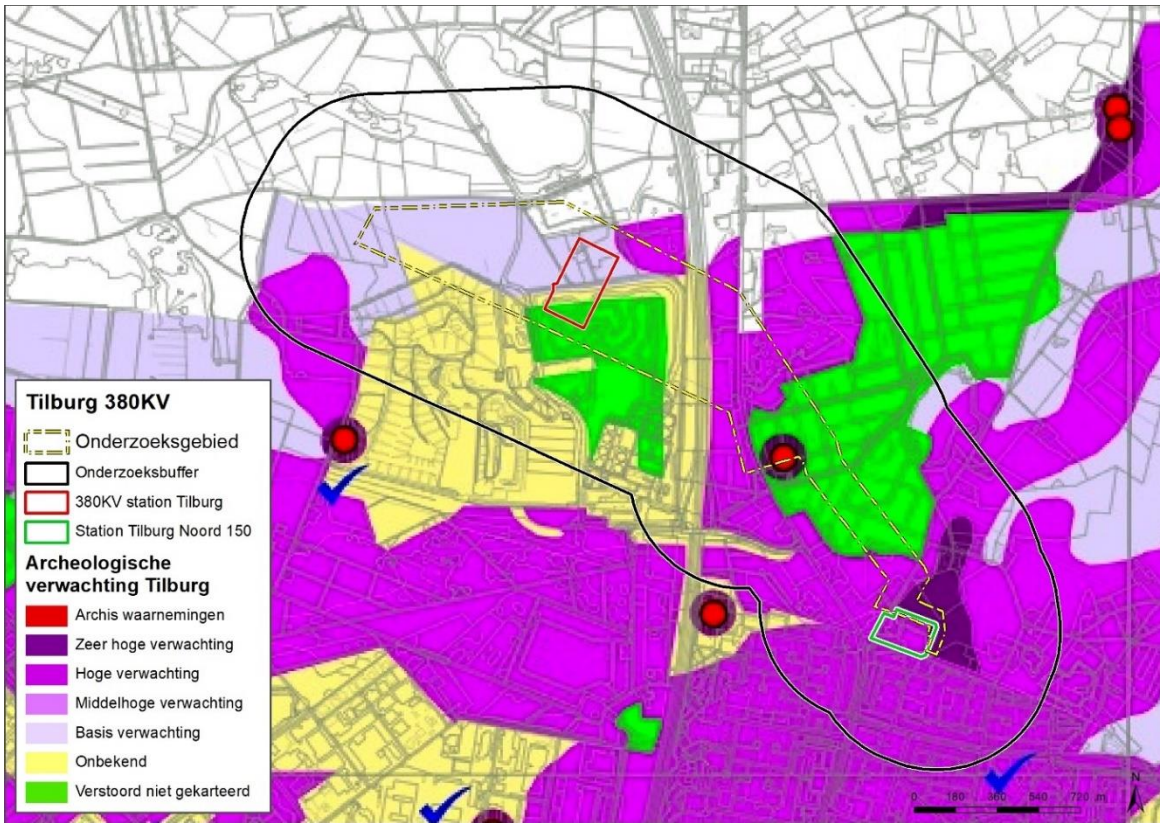
4.2 Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. De gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten vormen de basis hiervoor.

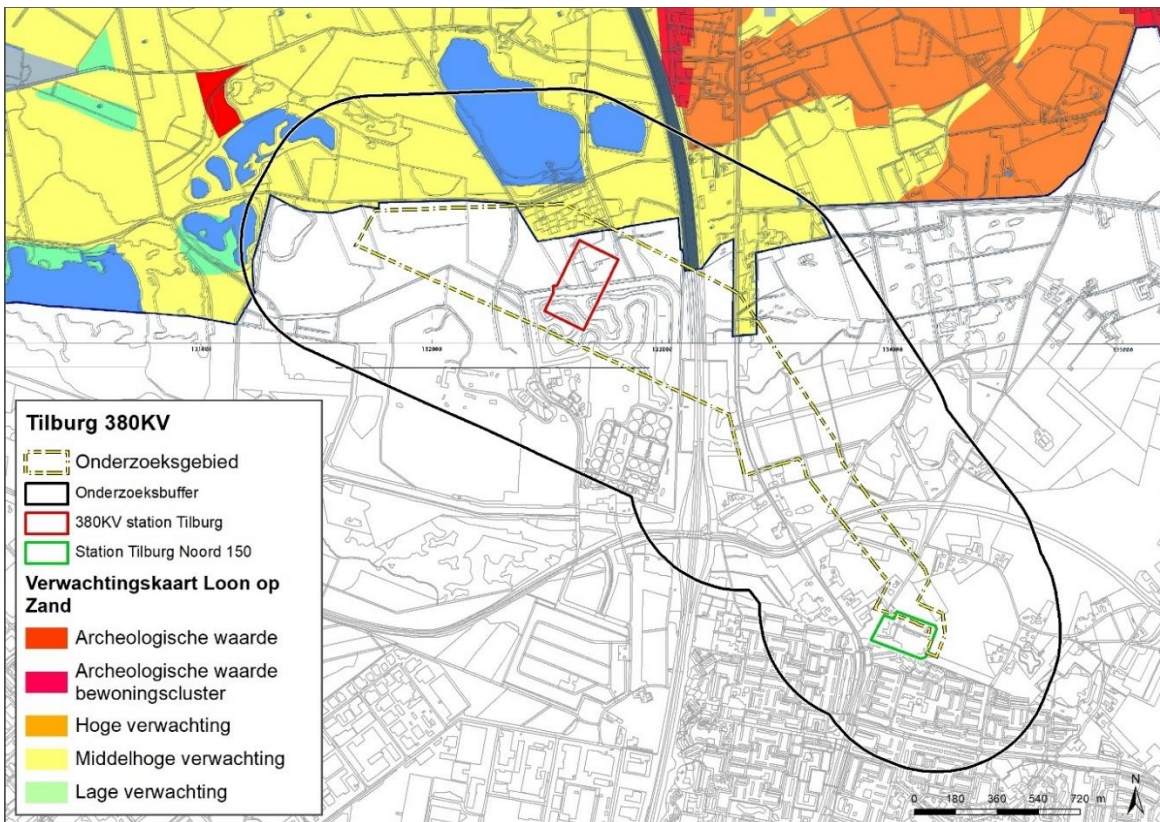
Volgens de archeologische verwachtingskaart uit het archeologisch beleid van de Archeologische Waarschuwingkaart Tilburg (ArWaTi) bevinden zich in het onderzoeksgebied zones met een zeer hoge, hoge en een basisverwachting archeologie. Een groot deel van het onderzoeksgebied is ingetekend als verstoord niet gekarteerd of onbekend (Figuur 16).

Het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied, overeenkomend met de dekzandrug heeft een zeer hoge verwachting archeologie. Het deel van het gebied dat is gewaardeerd met een onbekende waarde archeologie komt overeen met de storthoop zoals deze is ingetekend op de geomorfologische kaart. Het gebied dat als verstoord is gewaardeerd omvat een deel van de Waterzuiveringsinstallatie Tilburg. Ten oosten van de N261 bevindt zich een afgegraven gebied dat wordt aangegeven als verstoord, niet gekarteerd. Het deel van het onderzoeksgebied dat binnen de gemeente Loon op Zand valt heeft een middelhoge verwachting (Figuur 17).

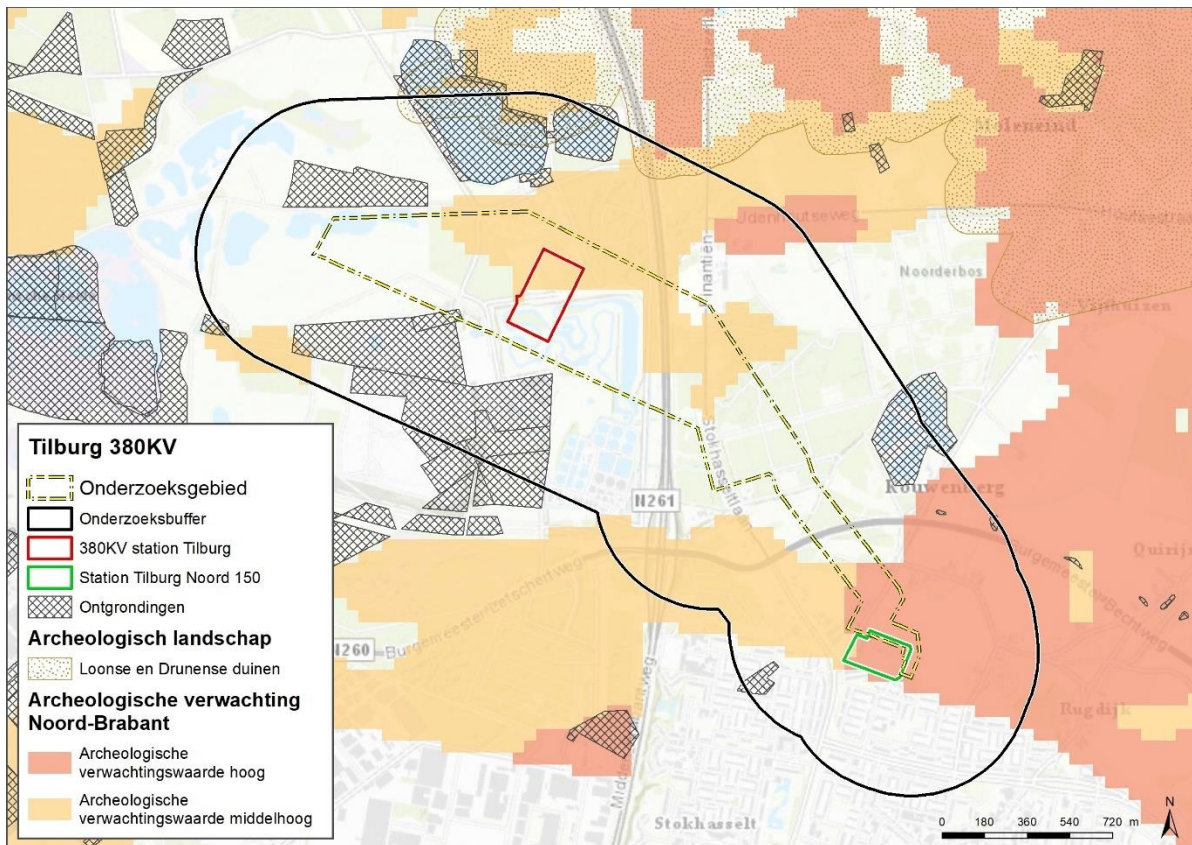
Ook de provincie Noord-Brabant heeft een archeologische verwachtingskaart. Op deze kaart staat aangegeven dat het onderzoeksgebied zich bevindt in een gebied met hoge en middelhoge archeologische verwachtingswaarden. Niet ingetekende vlakken zonder archeologische verwachtingswaarden komen grotendeels maar niet geheel overeen met de waarden onbekend en verstoord niet gekarteerd op de archeologische verwachtingskaart Tilburg (Figuur 18).



Figuur 16. Archeologische verwachtingskaart gemeente Tilburg.



Figuur 17 Archeologische verwachtingskaart gemeente Loon op Zand



Figuur 18. Archeologische waardenkaart provincie Noord-Brabant.

4.3 Archeologische informatie

4.3.1 AMK-terreinen

Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) zijn bekende en waardevolle archeologische vindplaatsen weergegeven binnen de onderzoeksbuffer. Er wordt onderscheid gemaakt tussen terreinen van waarde, hoge waarde, zeer hoge waarde, en zeer hoge waarde – beschermd. In het laatste geval is het terrein een beschermd Rijksmonument. Het uitgangspunt bij AMK-terreinen is in principe behoud van archeologische resten in situ. Er zijn binnen het Onderzoeksgebied en onderzoeksbuffer geen AMK-terreinen bekend.

4.3.2 Vondstlocaties

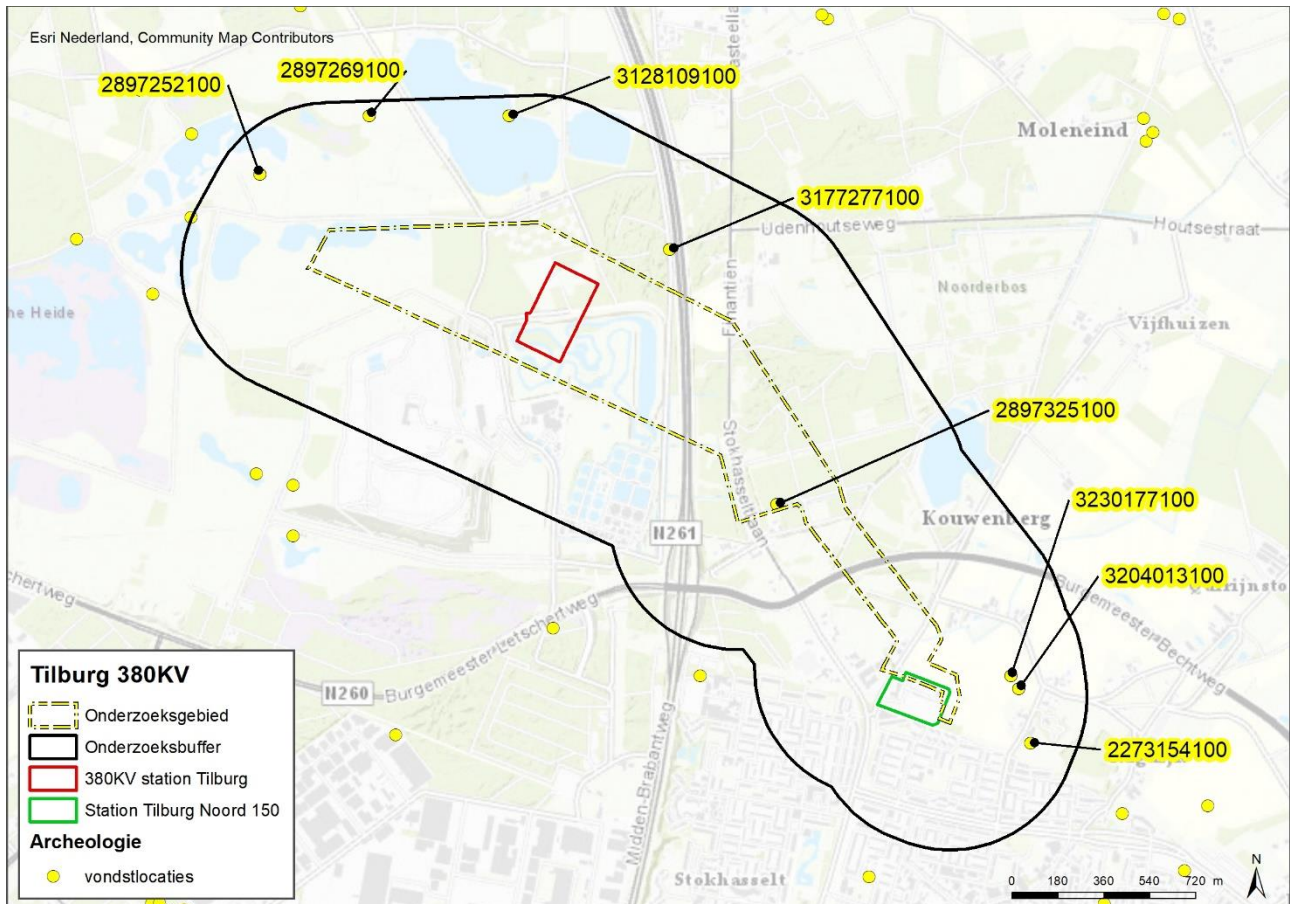
De vondstlocaties binnen het onderzoeksgebied worden weergegeven op de kaart in Figuur 19 en beschreven in Tabel 2. Uit de vondsten die in het onderzoeksgebied zijn aangetroffen komen met name vondsten uit de steentijd (Paleolithicum t/m Neolithicum) naar voren. Opvallend is daarom de vondst ten oosten van het station Tilburg Noord 150 van een haakbuskogel uit de late Middeleeuwen en de munten uit Vroege Nieuwe Tijd. Deze zijn mogelijk te koppelen aan Staats - Spaans activiteiten of een kampementen uit de 80-jarige oorlog.

Zaak IDnummer	Datum en Plaats	Beschrijving
2897252100	1970 / Loon op Zand, Plakkeven	De archeologische vondst betreft een slijpsteen. Deze is niet dateerbaar gebleken. Meer informatie over de verwervingswijze van deze vondsten is niet beschikbaar.

2897269100	1954, 1969, 1970 / Loon op Zand, Plakkeven	<p>Tijdens een archeologische (veld)karteringen door studenten zijn vondsten verzameld. De vondsten liggen in een smalle strook van ca. 300 meter lengte langs de oostrand van het ven.</p> <p>De vondsten betreffen een vuursteen afslag uit het mesolithicum en een werktuig/gereedschapsgordel uit dezelfde periode.</p> <p>Er zijn aanwijzingen voor bewoning in het gebied uit dezelfde periode.</p>
3128109100	1949 / Spinderspad / Plakkeven	<p>Tijdens een archeologische (veld)kartering zijn vondsten verzameld op een inmiddels afgegraven terrein. De vondsten betreffen veel vuurstenen van verschillende type uit het mesolithicum. Uit deze zijn ook een klopsteen, een pijlschatpoijster en een geroellkeule aangetroffen. Er zijn aanwijzingen voor bewoning in het vroege tot en met late mesolithicum.</p>
3177277100	1973 / Oude Loonse Baan	<p>Tijdens een archeologische (veld)kartering zijn vuurstenen afslagen en een stenen aambeeld uit het mesolithicum aangetroffen.</p>
2897325100	1972 / Loonse Weg	<p>Door een ROB (tegenwoordig RCE) correspondent is in het gemeente-archief een bijl uit Neolithicum aangetroffen die waarschijnlijk is gevonden op de akkers langs de Loonse weg.</p>
3230177100	2008 / Heikant	<p>Tijdens metaaldetectie is een zilveren herinneringspenning/ draagmedaille uit 1907 gevonden.</p> <p>De tweede vondst betreft een loden haakbuskogel uit de Late Middeleeuwen.</p> <p>Deze vondst is niet gedaan door een professionele archeoloog maar door een amateur-archeoloog met een metaaldetector.</p>
3204013100	2005 / Heikant	<p>Tijdens een systematische veld-survey met een metaaldetector zijn drie munten gevonden. Van deze locatie zijn meer munten (tientallen) afkomstig die in het bezit zijn van de heer De Werdt uit Udenhout.</p> <p>De context van de munten is niet erg duidelijk. Het zou om een oud kampement van staatse of Spaanse troepen kunnen gaan. De gevonden duiten zijn te dateren in de vroege nieuwe tijd.</p> <p>Deze vondst is niet gedaan door een professionele archeoloog maar door de amateur-archeoloog.</p>
2273154100	2010 / Rugdijk- Kouwenberg; Zuidkamer en Burgemeester Bechtweg	<p>Tijdens een archeologische (veld) kartering is handgevormd aardewerk aangetroffen (Neolithicum – Romeinse Tijd). Daarnaast zijn 2 fragmenten vuursteen afval gevonden (Paleolithicum – IJzertijd).</p> <p>In boring E15 is tussen de 60 en 80 cm diepte fragmenten baksteen en houtskool aangetroffen (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd). Tussen de 85 en 100 cm diepte is in de C-horizont veel dikwandig aardewerk met grove kwartsmagering aangetroffen uit de Bronstijd.</p>

Tijdens de prospectie van de akker op de flank van dekzandrug (bouwvoor minder dan 40cm) zijn een vuurstenen schabber (Paleolithicum – Neolithicum) en een vuurstenen afslag aangetroffen (Paleolithicum – IJzertijd). Uit de periode Neolithicum – Romeinse Tijd is een fragment handgevormd aardewerk gevonden.

Tabel 2 Vondstmeldingen binnen de onderzoeksbuffer



Figuur 19. Overzichtkaart AMK-terreinen, vondstlocaties.

4.3.3 Overige vondstlocaties

Vindplaats Lepelare Zand bevindt zich buiten het onderzoeksgebied maar dient wel benoemd te worden. Op deze locatie is een grote hoeveelheid vondsten uit het Laat Paleolithicum – Mesolithicum aangetroffen. Het gaat om sporen van basiskampen. Deze kampen bevonden zich vooral op de hellingen van dekzandruggen, naar beekdalen of veen/moerasgebieden en verhogingen rond vennen. In deze periode was het nederzettingssysteem seizoengebonden. Groepen migreerde na uitputting van de omgeving naar andere plekken. In het noorden van Tilburg zijn sporen van basiskampen gevonden op het Lepelare Zand, bij het Kraaiven en het Plakkeven (De Boer en Van Dijk, 2006). Deze vindplaatsen en andere Laat Paleolithische en Mesolithische vindplaatsen in de Loonse en Drunense Duinen worden aangeduid als ‘persistent places’ en werden als geschikte bewoningslocaties vaak meerdere keren door jager verzamelaarsgroepen bezocht.

4.3.4 Eerder uitgevoerd onderzoek

In verschillende zones binnen het onderzoeksgebied is eerder archeologisch bureau- en veldonderzoek uitgevoerd. Deze zones zijn aangegeven op de kaart in Figuur 20 en de resultaten van het onderzoek zijn beschreven in Tabel 3.

Zaak IDnummer	Datum/ uitvoerder/ Type onderzoek	Resultaten
2142428100	2006/ BILAN /Bureauonderzoek	Bureauonderzoek archeologie en cultuurhistorie. Geen rapport beschikbaar op archis of danseasy.
2227932100	2008/Oranjewoud BV./ Bureauonderzoek	Geen rapport op archis of danseasy beschikbaar.
2298184100	2010/ Oranjewoud BV. / Bureauonderzoek	In augustus 2010 is in opdracht van TenneT TSO BV door Ingenieursbureau Oranjewoud BV een bureauonderzoek uitgevoerd ten behoeve van het ondergronds brengen van een deel van de 150 kV hoogspanningskabel die ten noorden van Tilburg loopt. Op basis van het onderhavige archeologisch bureauonderzoek is geconcludeerd dat het Onderzoeksgebied in een dekzandgebied ligt, dat al sinds lange tijd wordt bewoond. In de zeer nabije omgeving van het Onderzoeksgebied en binnen het Onderzoeksgebied zelf, zijn diverse archeologische waarnemingen gedaan die wijzen op bewoning van dit gebied in verschillende perioden. Vanaf het laat-Paleolithicum vormden de dekzandruggen een favoriete verblijfplaats voor mobiele groepen jager-verzamelaars. Vanaf het Neolithicum vestigde men zich permanent op de dekzandruggen, die geschikt waren voor landbouw. Geadviseerd wordt om een verkennend booronderzoek over de gehele lengte van het tracé uit te voeren.
2208613100	2008/ Sweco / Bureauonderzoek en booronderzoek	Het bureauonderzoek heeft uitgewezen dat zich in het Onderzoeksgebied hoge zwarte enkeerdgronden bevinden (bodemtype). Op de IKAW heeft het Onderzoeksgebied een middelhoge verwachtingswaarde voor het aantreffen van archeologische waarden. De CHW geeft het gebied een hoge of middelhoge waarde. Op basis van het bureauonderzoek is een middelhoge archeologische verwachtingswaarde voor vindplaatsen uit de Late Prehistorie, Romeinse tijd en Middeleeuwen vastgesteld en een hoge verwachtingswaarde voor vindplaatsen uit de Nieuwe tijd vastgesteld. Het IVO heeft uitgewezen dat in het Onderzoeksgebied goed ontwaterde (gwt VI) hoge bruine zwarte enkeerdgronden of essen voorkomen. De geologische ondergrond waarop het esdek is aangelegd, bestaat uit eolische afzettingen (dekzand), behorend tot de Formatie van Boxtel welke dateren uit de laatste fase van het Pleistoceen (het Weichselien). In het oostelijk deel van het Onderzoeksgebied is het bodemprofiel verstoord tot circa 1 m -mv. Op grond van de resultaten wordt aanbevolen de kwaliteit (gaafheid en conservering), de aard, datering, omvang en diepteligging nader vast te stellen door middel van een waarderend onderzoek.
2256396100	2009/ Heunks / Bureauonderzoek	Integrale paleogeografische, archeologische en cultuurhistorische bureaustudie in het kader van bestemmingsplanwijziging. Geen rapport op archis of danseasy beschikbaar.
2273154100	2010/ RAAP / Bureauonderzoek en boring	Tijdens het veldwerk zijn er 313 verkennende boringen gezet in Onderzoeksgebieden de Rugdijk Kouwenberg/Zuidkamer en

Burgemeester Bechtweg, 115 karterende boringen in Onderzoeksgebied Rugdijk-Kouwenberg/Zuidkamer en is in dit laatste Onderzoeksgebied circa 33 ha onderzocht middels oppervlaktekartering. Opvallend is de grote ruimtelijke variatie aan 'natte' en 'droge' bodemtypen over korte afstand, hetgeen indicatief is voor een landschap met een kleinschalig reliëf. Een reliëf dat over grote oppervlakken is genivelleerd als gevolg van grondverzet in de afgelopen eeuwen, waardoor een groot oppervlak van het onderzochte deel van het Onderzoeksgebied gekenmerkt wordt door enkeerdgronden of een dikke A-horizont (dikker dan 50 cm). Terwijl het oppervlaktereliëf een vrij grootschalig dekzandrelief doet vermoeden met relatief grote, aaneengesloten dekzandruggen/opduikingen, blijkt uit het booronderzoek dat ook binnen de hogere delen zones voorkomen met natte bodemprofielen. Deels zijn deze natte zones opgevuld met zwarte grond ('esdek') en daardoor niet als zodanig herkenbaar. Tijdens het veldonderzoek zijn op slechts 18 locaties archeologische vondsten gedaan. Deze beperken zich tot Onderzoeksgebied Rugdijk-Kouwenberg/Zuidkamer. In de meeste gevallen betreft het tijdens de oppervlaktekartering aangetroffen vondsten van een of enkele Mesolithische of Neolithische (vuur)stenen artefacten. Gezien het ontbreken van vondstconcentraties, het mobiele karakter van de vondsten en het ontbreken van geheel intacte natuurlijke bodemprofielen worden ter hoogte van deze vondstlocaties geen relevante sporen verwacht. Ook uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd zijn tijdens de veldkartering verspreid zogenaamde 'losse vondsten' aangetroffen, waaraan nauwelijks enige inhoudelijke betekenis kan worden gegeven. Er is geen vondst binnen het Onderzoeksgebied aangetroffen.

2041048100	2003/ BILAN / archeologische boring	Geen rapport op archis of danseasy beschikbaar.
2409145100	2013 / Transect BV./ Bureauonderzoek	Rapport niet beschikbaar op archis of danseasy.
2430391100	2014/Arcadis/ Archeologische boring	<p>TenneT TSO B.V. is voornemens de nieuwe hoogspanningsverbinding Zuid West 380 kV aan te leggen. Het tracé van deze verbinding loopt van Borssele (Zeeland) tot Tilburg (Noord-Brabant). Voor het aanleggen van de ondergrondse kabelaansluitingen moeten kabelbedden worden gegraven. De ontgravingdiepte van de kabelbedden bedraagt 1,2 tot 1,8 m –mv. Om inzicht te krijgen in de archeologische verwachting binnen het tracé, is in eerste instantie een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (Arcadis rapportage 27 juni 2013, kenmerk 077175198:0.2). Op basis hiervan is geadviseerd om in delen met een hoge en middelhoge gespecificeerde archeologische verwachting een verkennend en – indien nodig - karterend booronderzoek uit te voeren.</p> <p>Dit rapport gaat over tracé deel 5, Tilburg. Uit het verkennend booronderzoek blijkt dat in het Onderzoeksgebied sprake is van een dekzandlandschap, dat wordt gekenmerkt door hogere delen (welvingen, ruggen, kopjes) en lagere delen, zoals een afvoerloze laagte ter hoogte van boringen 018A09 t/m 018A18. De top van het dekzand in het deelgebied Tilburg 380-Noord is relatief intact, getuige het veelvuldig voorkomen van E- en B-horizonten. In het zuidelijke deel van het Onderzoeksgebied, ter hoogte van boringen 018A23 t/m 018A34, is sprake van hoge zwarte enkeerdgronden. Er zijn twee mogelijke archeologische indicatoren aangetroffen: een stukje glas en bot. In het booronderzoek wordt geadviseerd om de zones rond boringen</p>

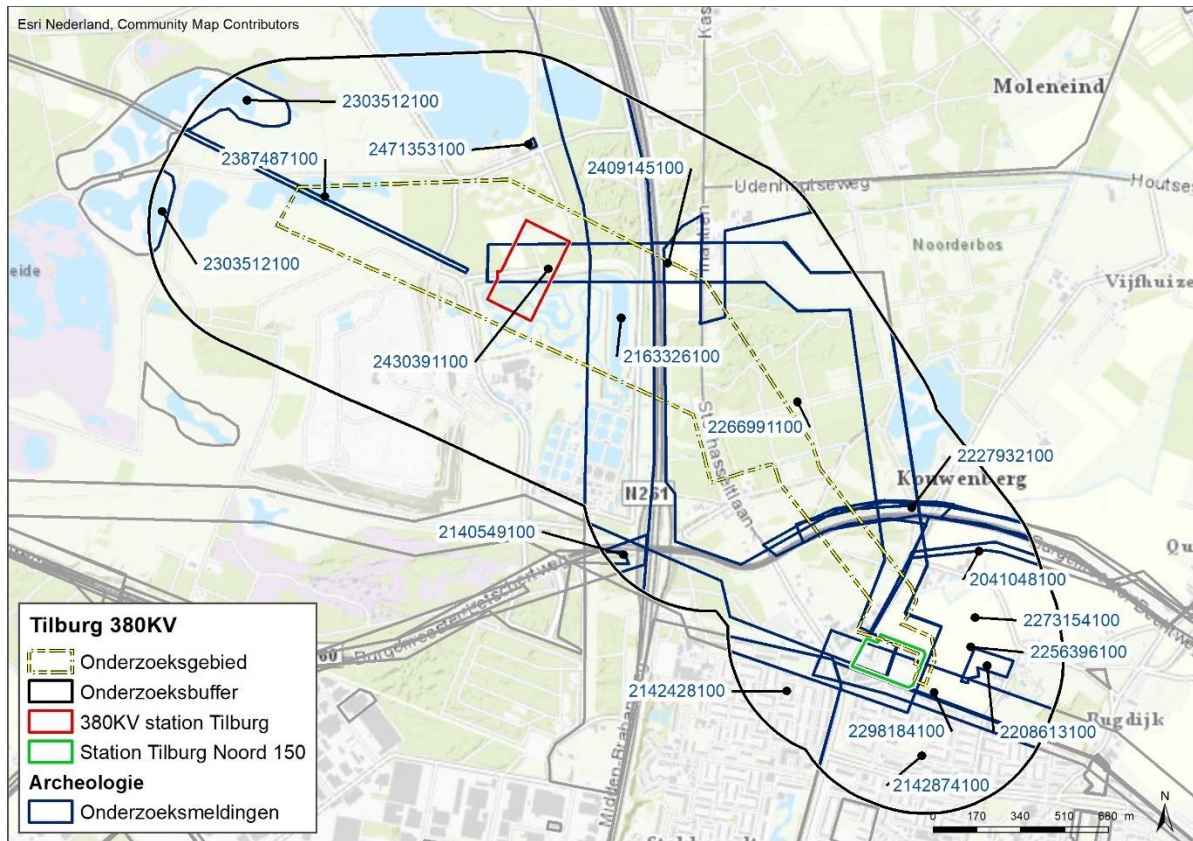
018A28a en 018A01 archeologisch te begeleiden. Aangezien de andere karterende boringen geen archeologische indicatoren hebben opgeleverd, wordt geadviseerd deze delen te deselecteren voor archeologische vervolgmaatregelen.

In boringen 018A01b, 02, 06, 20, 25, 28 en 28a bevindt zich in het zeefresidu houtskool. Dit zou zowel een natuurlijke als antropogene herkomst kunnen hebben. In het rapport uit 2014 is niet geadviseerd om de zones rondom deze vondsten archeologisch te begeleiden.

De gemeente Tilburg stelt dat dit rapport nog niet is goedgekeurd. De gegevens van dit onderzoek zijn in het voorliggende bureauonderzoek verwerkt.

2266991100	2009 / Bilan / Zandleij Archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek	Rapport niet beschikbaar op archis of danseasy.
2139245100	2011 / Bilan / Noordwesttangent	K. Gheysen en J.-J. van Suijlekom. 2003. Noordwesttangent, Archeologisch vooronderzoek. BILAN-Rapport 2003/32. Rapport niet beschikbaar op archis of danseasy.
2140549100	2006 / BILAN / Noordwesttangent	J. Robeerst. 2000. Standaard Archeologische Inventarisatie Noordwesttangent. BILAN-Rapport 2001/4. Rapport niet beschikbaar op archis of danseasy.
2303512100	2007 / RAAP archeologisch adviesbureau / Onderzoeksgebied Lobelia	Raap heeft in opdracht van Natuurmonumenten in de jaren 2007 en 2009 een archeologische begeleiding en inspectie uitgevoerd van diverse graafwerkzaamheden. Tijdens de archeologische werkzaamheden zijn twee vindplaatsen aangetroffen. Een vuurstenen kling is in de bouwvoor aangetroffen. De datering van de vondsten begint in het paleolithicum en eindigt in het neolithicum.
2142874100	2006 / BILAN / Archeologisch bureauonderzoek / Heikant- Quirijnstok	H. van Dijk, K. Gheysen, N. Krekelbergh en S. De Vos. 2006. Van Den Hoek tot De Rauwe Braken. Tilburg-Heikant-Quirijnstok. Archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek. BILAN-Rapport 2006/167. Rapport niet beschikbaar op archis of danseasy.
2387487100	2013 / Sweco / Archeologische boring	Een traject met boringen ter plaatse van de toekomstige hoogspanningsmasten. Het traject loopt van Borssele (Zld) tot Tilburg (NB). Op basis van het veldonderzoek is zijn voor veel van de locaties de verwachting op het aantreffen van archeologische verwachting bijgesteld tot laag.
2163326100	2007 / Oranjewoud BV / Archeologisch bureauonderzoek	Het onderzoek betreft een eerste verkenning (quickscan) van het Onderzoeksgebied als eerste voorbereiding op een bureaustudie en eventueel veldonderzoek. Rapport niet beschikbaar op archis of danseasy.

Tabel 3. Overzicht eerder uitgevoerd onderzoek.



Figuur 20. Overzicht van onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied.

4.4 Synthese archeologie

Er bevinden zich geen vindplaatsen of AMK-terreinen binnen het plan- en het onderzoeksgebied. Wel is er een aantal onderzoeken binnen het onderzoeksgebied uitgevoerd en zijn er vondstmeldingen. Met name van belang voor dit Onderzoeksgebied is het bureauonderzoek van Oranjewoud uit 2010 en inventariserend booronderzoek van RAAP uit 2010 en Arcadis 2014. In het bureauonderzoek uit 2010 staat beschreven dat het gebied een interessante plek was voor bewoning uit prehistorie, Romeinse Tijd, Middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Het veldonderzoek van RAAP heeft met name losse vondsten in de regio opgeleverd, maar geen vondsten binnen de onderzoeksbuffer. Tijdens het veldonderzoek van Raap in 2009 zijn in het noordwesten van de onderzoeksbuffer twee vindplaatsen met een datering Paleolithicum tot Neolithicum aangetroffen.

Het booronderzoek van Arcadis uit 2014 heeft een aantal archeologische indicatoren opgeleverd in het onderzoeksgebied. Er zijn twee mogelijke archeologische indicatoren aangetroffen: een stukje glas en een stukje bot. Daarom is er in 2014 op basis van het booronderzoek geadviseerd om de zone rond boring 018A28a en 018A01 archeologisch te begeleiden. In boringen 018A01b, 02, 06, 20, 25, 28 en 28a bevindt zich in het zeefresidu houtskool. Dit zou zowel een natuurlijke als antropogene herkomst kunnen hebben. Van deze boorpunten is voor boorpunt 018A28a een archeologische begeleiding geadviseerd omdat zich in deze boring mogelijk een stukje gecalcineerd bot is aangetroffen. Voor de overige boorpunten met houtskool is geen archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

De vondstmeldingen binnen de onderzoeksbuffer zijn voornamelijk vuurstenen en stenen artefacten uit het mesolithicum en neolithicum. Daarnaast zijn er tientallen munten aangetroffen uit de Vroege Nieuwe tijd ten oosten van station Tilburg Noord 150 (3204013100). Direct ten westen van deze vondstlocatie is een loden haakbuskogel uit de late middeleeuwen gevonden (3230177100).

De vondsten uit het mesolithicum en neolithicum bevinden zich voornamelijk op de dekzandwellingen en vlakke van ten dele verspoelde dekzanden of löss en op de landduinen met bijbehorende vlakten en laagten. Vooral de transitiezones waren in het verleden interessante vesting locaties voor jager-verzamelaars groepen. Het is daarom in deze zones niet uit te sluiten dat er in deze zones nog restanten van sporen of vondsten uit deze periode aangetroffen kunnen worden.

Daarnaast is een aantal munten uit de Vroege Nieuwe Tijd en een haakbuskogel aangetroffen in het gebied ten oosten van station Tilburg Noord 150. De kans bestaat dat deze vondsten met activiteiten uit de 80-jarige oorlog te maken hebben.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusie

Aanleiding

TenneT werkt samen met de ministeries van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en Infrastructuur en Waterstaat (IenW) aan een tracé voor de nieuwe hoogspanningsverbinding Zuid West 380 kV Oost. Ten noorden van Tilburg op de locatie Spinder wordt een nieuw 380kV-station gerealiseerd in de bestaande 380 kV-verbinding (de zogenaamde landelijke ring) en wordt een koppeling gemaakt met het op dit moment zwaar belaste lokale 150 kV-net.

Onderdeel van het project Tilburg380 betreft:

- Het nieuw te bouwen 380kV-station Tilburg, inclusief 3 transformatoren en 1 reserveveld voor een vierde transformator;
- De inlissing van de bestaande 380kV-verbinding in dit 380kV station aan de west- en oostzijde. Voor deze nieuwe inlissing worden drie nieuwe vakwerkmasten gebouwd (1205, 60N en 61N) en één bestaande mast wordt aangepast (58). Doordat 2 van de bestaande 3 circuits worden ingelust in het station, betekent dit dat 1 circuit behouden blijft en de bestaande masten blijven staan.
- Een ondergronds kabeltracé vanaf het 380kV-station Tilburg naar het bestaande 150kV-station Tilburg-Noord. Hiermee wordt de koppeling van het 380kV-net met het 150kV-net gerealiseerd. Het kabeltracé wordt aangelegd middels drie lange gestuurde boringen, met tussen deze boringen de in- en uitredepunten. Ten noorden van het 150kV-station wordt de kabel in open ontgraving neergelegd.

Om de voornemens van TenneT binnen het onderzoeksgebied te realiseren worden kabeltracés aangelegd door middel van gestuurde boringen en door middel van open ontgravingen. De diepte van de gestuurde boringen is minimaal 11,94 m -Mv en maximaal 14,82 m – Mv. De diepte van open ontgravingen is 1,80 m - Mv. Daarnaast worden er drie paalfunderingen aangelegd voor de drie nieuwe vakwerkmasten met een diepte tussen de 12 en 19 m -Mv. Voor de aanleg van het Station Tilburg 380 kV wordt de bodem verstoord tot 2.50 m -Mv.

Bij de uitvoering van de voorgenomen ontwikkelingen kunnen mogelijk archeologische waarden worden verstoord. Het onderhavige bureauonderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de archeologische waarden die zich in het onderzoeksgebied kunnen bevinden.

1. Hoe ziet de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van het plangebied eruit?

Het onderzoeksgebied is gelegen in het zuidelijk dekzandgebied van Noord-Brabant. Het is een relatief vlak gebied dat nooit door het landijs bedekt is geweest en wordt gekenmerkt door het voorkomen van dekzand uit de Bostel Formatie. Dit uit zich in het voorkomen van dekzandvlakten, -welingen en -ruggen. Bodemkundig komen met name veldpodzolen, laarpodzolen en enkeerdgronden voor. Het dekzandgebied wordt doorsneden door enkele beken. Hier komen met name beekeerdgronden voor.

Grotendeels bestaat het onderzoeksgebied uit een dekzandwelling met een hoogte tussen de circa 10,5 meter in het noordwesten van het onderzoeksgebied en 13 meter + NAP in het zuidoosten. Nog meer naar het zuidoosten, bij station Tilburg Noord 150 neemt de hoogte van het onderzoeksgebied toe tot 13,5 meter + NAP. Hier raakt het onderzoeksgebied een dekzandrug bestaande uit hoge zwarte enkeerdgronden met lemig fijn zand. Een klein deel van het onderzoeksgebied bestaat uit landduinen met bijbehorende vlakten en laagten. Het opgehoogde deel binnen het onderzoeksgebied betreft een storthoop.

De vlakten die zijn ontstaan door afgraving te zien in de geomorfologische kaart zijn niet ingetekend op de bodemkaart waar staat dat deze bestaat uit veldpodzolgronden met leemarm en zwak lemig zand. De grondwatertrap varieert tussen de V, VI en VII. Het is daarom niet waarschijnlijk dat er veel intacte organische materialen in de bodem zijn behouden.

2. Welke archeologische vindplaatsen in en rond het plangebied zijn bekend?

Er bevinden zich geen AMK-terreinen binnen de onderzoeksbuffer. Er bevinden zich binnen deze zone wel vondstlocaties. Uit de resultaten blijkt dat de vondsten uit het mesolithicum en neolithicum voornamelijk zijn aangetroffen op de dekzandwellingen en vlakke van ten dele verspoelde dekzanden of löss en op de landduinen met bijbehorende vlakten en laagten. Dit gebied wordt op de historische kaart van 1850 weergegeven als een onontgonnen gebied met heide en vennen.

Daarnaast zijn er tientallen munten aangetroffen uit de Vroege Nieuwe tijd ten oosten van station Tilburg Noord 150 (3204013100). Direct ten westen van deze vondstlocatie is een loden haakbuskogel uit de late middeleeuwen gevonden (3230177100).

Binnen het plangebied zijn tijdens archeologisch booronderzoek van Arcadis uit 2014 mogelijke archeologische indicatoren aangetroffen: een stukje glas en een stukje bot. Daarnaast is er in 7 boringen houtskool aangetroffen.

In het noorden van Tilburg, buiten het onderzoeksgebied bevindt zich vondstlocatie Lepelare Zand. Deze vondstlocatie betreft een grote hoeveelheid vondsten en sporen uit het Laat-Paleolithicum – Mesolithicum. Hier hebben zich basiskampen van jager-verzamelaars bevonden.

3. Welke historische gegevens (complexen en landgebruik) in en rond het plangebied zijn bekend?

Op de historische kaarten is te zien dat het onderzoeksgebied in 1850 voornamelijk uit heidegebied bestond dat door enkele wegen werd doorkruist. In het zuidoosten van het onderzoeksgebied bevond zich 'De Heikant'. Tussen 1850 en 1930 neemt de hoeveelheid bos toe en de oppervlakte aan heide af. Op de kaarten van 1930 en 1950 is te zien dat bos plaats heeft gemaakt voor grasland. Enkele gebieden met heide blijven over.

5.2 Gespecificeerd verwachtingsmodel

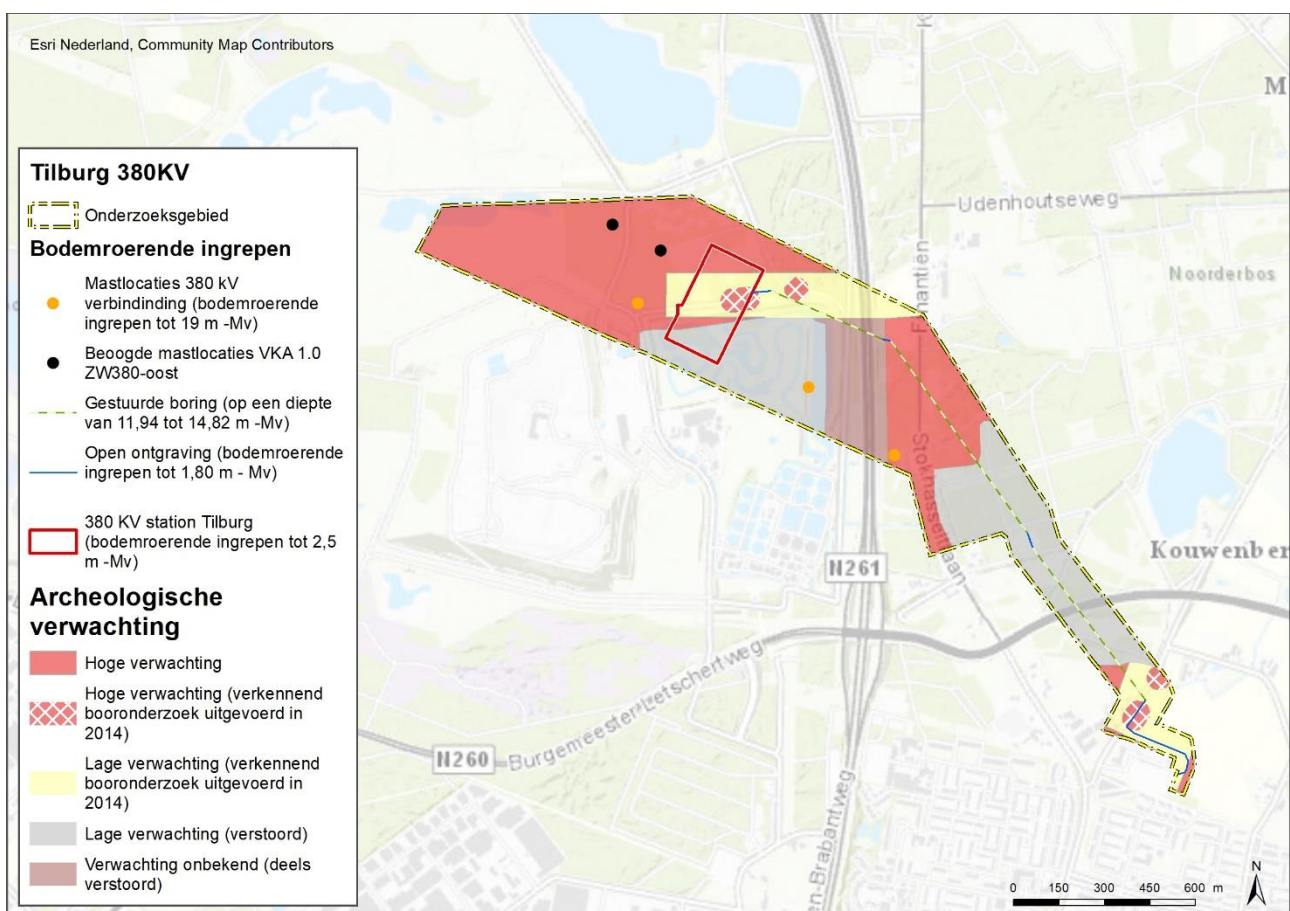
4. Wat is, op basis van bovenstaande gegevens, de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied? Wat zijn de prospectiekenmerken van de te verwachte vindplaatsen?

- Op basis van de geomorfologische setting (in het dekzandgebied van Noord-Brabant) en op basis van vondstlocaties in de omgeving kunnen in het plangebied archeologische resten vanaf het Laat-Paleolithicum voorkomen.
- Binnen het plangebied is een kans op het aantreffen van archeologische vondsten uit de prehistorie tot en met de Nieuwe Tijd.
- Archeologische vondsten kunnen vanaf het maaiveld worden aangetroffen.
- De vondsten uit het mesolithicum en neolithicum bevinden binnen het onderzoeksgebied voornamelijk op de dekzandwellingen en vlakke van ten dele verspoelde dekzanden of löss en op de landduinen met bijbehorende vlakten en laagten. Vooral de transitiezones waren in het verleden interessante vesting locaties voor jager-verzamelaars groepen. Het is daarom in deze zones niet uit te sluiten dat er in deze geomorfologische zones nog restanten van sporen of vondsten uit deze periode aangetroffen kunnen worden.

Tabel 4 Gespecificeerd verwachtingsmodel.

Archeologische periode	Verwachting	Complextype	Kenmerken	Diepteligging	Gaafheid
Steentijd – Bronstijd	Hoog	Nederzettingr- esten	Haardkuilen, spreiding van aardewerk/ vuursteen, paalsporen, afvalkuilen/du- mps	Vanaf het maaiveld	Goed

IJzertijd Romeinse Tijd	Middelhoog	Nederzettingstr esten	Vondst- en sporen niveau	Vanaf het maaiveld	Goed
Vroege Middeleeuwen	Middelhoog	-	-	Vanaf het maaiveld	Goed
Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd A	Hoog	-	Sporen- en vondstennivea u	Vanaf het maaiveld	Goed
Nieuwe tijd B	Middelhoog	-	Sporen- en vondstennivea u	Vanaf het maaiveld	Goed



Figuur 21 Archeologische verwachting binnen het onderzoeksgebied gecombineerd met de locaties van bodestroerende ingrepen.

5.3 Advies

5. In welke mate worden de bekende en/of verwachte archeologische vindplaatsen bedreigd door de geplande ontwikkeling?

In en nabij het onderzoeksgebied zijn archeologische indicatoren aangetroffen. Deze kunnen worden bedreigd door de geplande ontwikkelingen. De gestuurde boringen gaan dieper dan het archeologisch interessante niveau. Met open ontgravingen, de aanleg van paalfunderingen en de bouw van het Station Tilburg 380 kV wordt dit niveau wel verstoord.

6. Is archeologisch vervolgonderzoek nodig en zo ja, welke onderzoeksmethode wordt geadviseerd?

Op de concept-advieskaart archeologisch vervolgonderzoek is weergegeven voor welke zones geen vervolgonderzoek is geadviseerd in de conceptversie van dit rapport (Figuur 22). De zones waarvoor geen archeologisch vervolgonderzoek is geadviseerd betreffen afgegraven gebieden, gebieden met een basisverwachting en het gebied waarin Arcadis in 2014 een archeologische boring heeft uitgevoerd. De zone rondom boorpunt 018A01 is aangegeven op de kaart als zone waarvoor een advies tot archeologische begeleiding wordt geadviseerd.

De gemeente Tilburg heeft het concept-rapport gecontroleerd en aangegeven dat de basisverwachting op de gemeentelijke verwachtingskaart niet actueel is. Juist de overganglocaties tussen hogere dekzandruggen en lagere natte gebieden waren in het verleden interessante vesting locaties voor jager-verzamelaars groepen. Het is daarom in op basis van de geomorfologie van deze zones niet uit te sluiten dat er nog restanten van sporen of vondsten uit deze periode aangetroffen kunnen worden. Voor de zone in het noordwesten van het onderzoeksgebied die momenteel een basisverwachting heeft wordt daarom geadviseerd de verwachting bij te stellen naar hoog.

Op de aangepaste archeologische advieskaart wordt binnen de hierboven beschreven zone een verkennend booronderzoek geadviseerd op de locaties waar bodemroerende ingrepen plaats gaan vinden (Figuur 23). Daarnaast wordt geadviseerd om bij bodemroerende ingrepen binnen de zones rondom boorpunten 018A01b, 018A02, 018A06, 018A25, 018A28a en 018A28 waar bij het booronderzoek van Arcadis in 2014 houtskool is aangetroffen, archeologisch begeleiding toe te passen. De manier waarop de archeologische begeleiding uitgevoerd wordt dient vooraf afgestemd te worden met de gemeente Tilburg.

Toetsing doormiddel van het verkennend booronderzoek

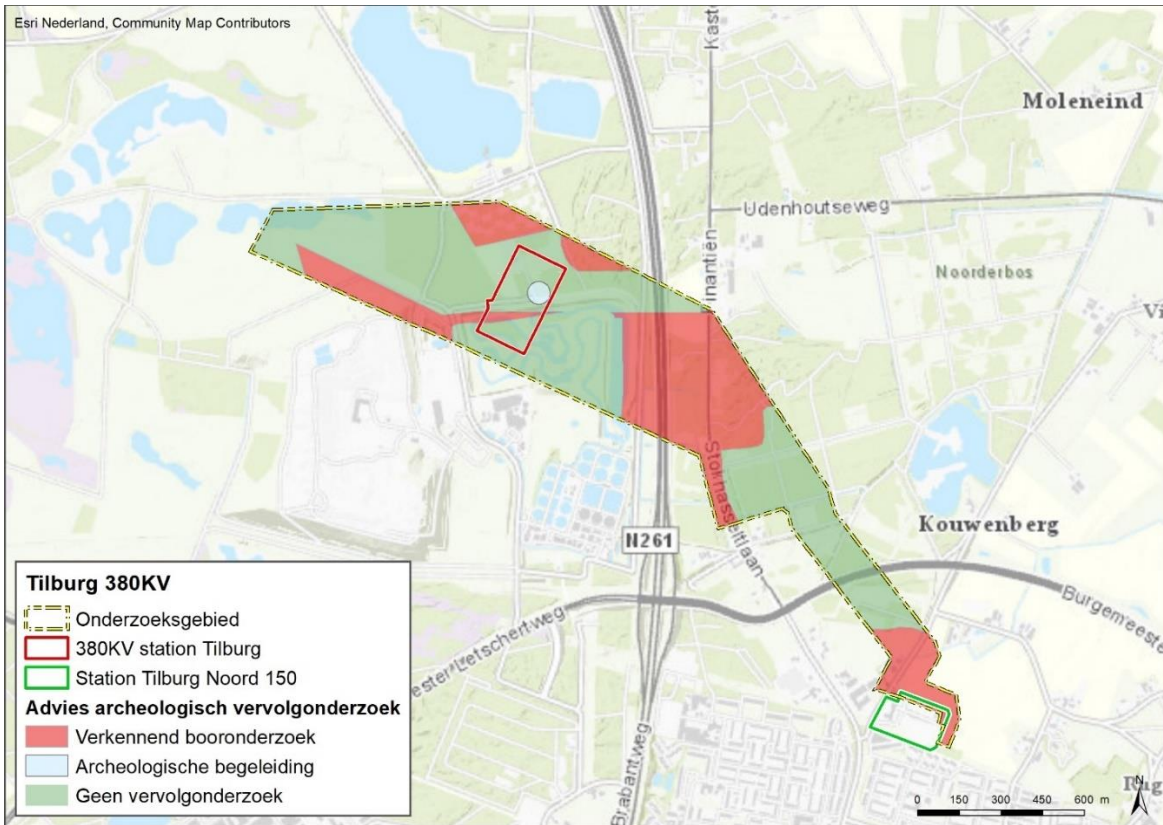
Op basis van de resultaten van het onderhavige bureauonderzoek wordt geadviseerd om het gespecificeerde verwachtingsmodel te toetsen door middel van een verkennend booronderzoek. Het verkennend booronderzoek dient te worden uitgevoerd in de zones met een hoge verwachting waar het station wordt gebouwd en ter plaatse van de beoogde mastlocaties die ook in een hoge verwachtingszone liggen. Dit verkennend booronderzoek heeft als doel de bodem opbouw en/of bodemverstoringen gedetailleerd in kaart te brengen. Conform KNA dienen onderzoekstechnieken en strategieën te worden vastgelegd in een Plan van Aanpak (PvA) dat voor de uitvoering voorgelegd moet worden aan het Bevoegd Gezag. Er kan gebruik worden gemaakt van de volgende technieken en strategieën:

- Boortype: Edelmanboor (Ø 7 cm) of guts (Ø 3 cm);
- Boorinterval: 1 boring per 30 meter;
- Waarnemingsmethode: snijden van de boorkern met een boormes;
- Boordiepte locatie station: 2.75 m-Mv of tot 25 cm in de top van het dekzand.
- Boordiepte beoogde mastlocaties: tot 25c m in de top van het dekzand.

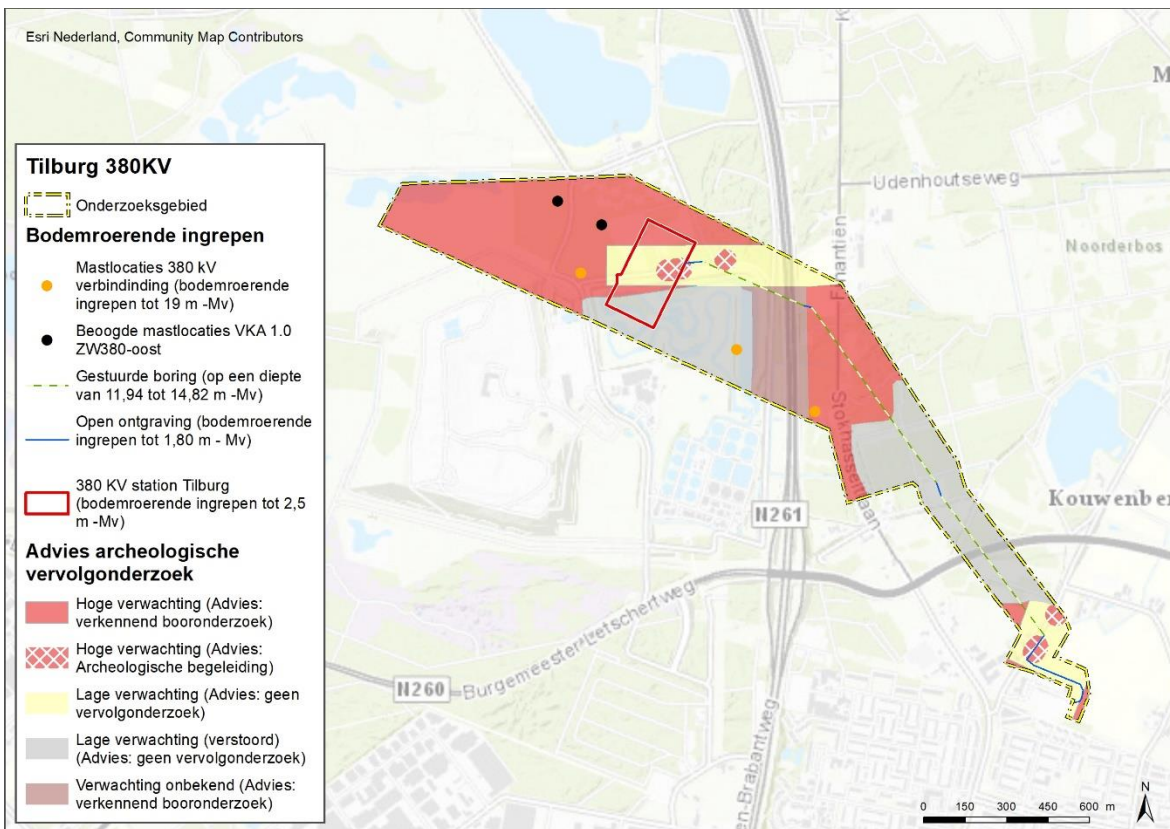
Gelet op de onderzoeksresultaten wordt voor een deel van de bodemroerende ingrepen geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Dit advies sluit niet uit dat er bij graafwerkzaamheden (niet voorspelbare) archeologische toevalsvondsten kunnen worden aangetroffen, zoals bedoeld in artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016. In dat geval moet hiervan melding worden gedaan bij het Bevoegd Gezag.

Dit advies kan door de initiatiefnemer te worden voorgelegd aan het Bevoegd Gezag. In dit geval de gemeenten Tilburg en Loon op Zand. Het Bevoegd Gezag kan van het door Arcadis gegeven advies afwijken.

De gemeente Tilburg heeft aangegeven dat de strategie en planning van het archeologisch vervolgonderzoek ruim voor de voorgenomen bodemingrepen dient te worden besproken met de Bevoegde Overheid (gemeente Tilburg). Deze strategie en planning moet worden vastgelegd in een door de gemeente goed te keuren PvE.



Figuur 22 Concept-adviskaart archeologisch vervolgonderzoek.



Figuur 23 Advies archeologische vervolgonderzoek binnen het onderzoeksgebied gecombineerd met de locaties van bodemroerende ingrepen.

BRONNEN

Kaarten

- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN).
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK).
- Archeologisch Informatiesysteem Archis2; Rijksdienst voor het Culturele Erfgoed (RCE).
- Bodemkaart Nederland (1:50:000); Alterra.
- Geomorfologische Kaart (1:50:000); Alterra.
- Vergraven gronden

Literatuur en andere bronnen

- De Boer, E. en Van Dijk, H., 2006. Van Elle Bunders tot Witbrant. Tilburg (NB) – Reeshof-West. Archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek.
- Brouwer, F. en M.M. van der Werff, 2012. Vergraven gronden: Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2336.
- Bakker, H. de, 1966. De subgroepen van het systeem voor bodemclassificatie voor Nederland. In: Boor en Spade.
- Bakker, H. de / A. W. Edelman-Vlam, 1976: *De Nederlandse bodem in kleur*; Stichting voor bodemkartering, Wageningen.
- Berendsen, H.J.A. /E. Stouthamer, 2001: Geological – Geomorphological map of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands, in H.J.A. Berendsen/E. Stouthamer (eds.), *Palaeogeographical development of the Rhine-Meuse delta, the Netherlands*, Assen, Addendum 1.
- Berendsen, H.J.A., 2004. De vorming van het land. Assen (Fysische geografie van Nederland). Vierde, geheel herziene druk.
- Berendsen, H.J.A., 2005: *Landschappelijk Nederland, De fysisch-geografische regio's*. Van Gorcum, Assen.
- Gemeente Tilburg, 2013: Bestemmingsplan Lobelia-Spinder-Rugdijk.
- Goossens, E. / K. Mol, 2019: Bureauonderzoek archeologie Zuid West 380 Oost VKA 1.1. Arcadis archeologische rapporten 207.
- Mulder, E.F.J. de/ M.C. Geluk/ I.L. Ritsema/ W.E. Westerhoff/ T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.
- Zijverden van W., & Moor de J. (2014). *Het groot profielenboek. Fysische geografie voor archeologen*. Leiden: Sidestone Press.

COLOFON

BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE AANVULLEND ZUID WEST 380 OOST STATION TILBURG
C05062.000381 - AAR 218

KLANT

TenneT TSO B.V.

AUTEUR

Dirk Knapen en Floris van Oosterhout

ONZE REFERENTIE

D10008250:39

DATUM

7 december 2020

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Floris van Oosterhout
Senior KNA-Archeoloog

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com