

Cluster
Strategie, Beleid en Regie, Gemeente Arnhem

Bestemmingsplan

Ontwerp

Bijlagen deel I (1 t/m 4)

Colofon

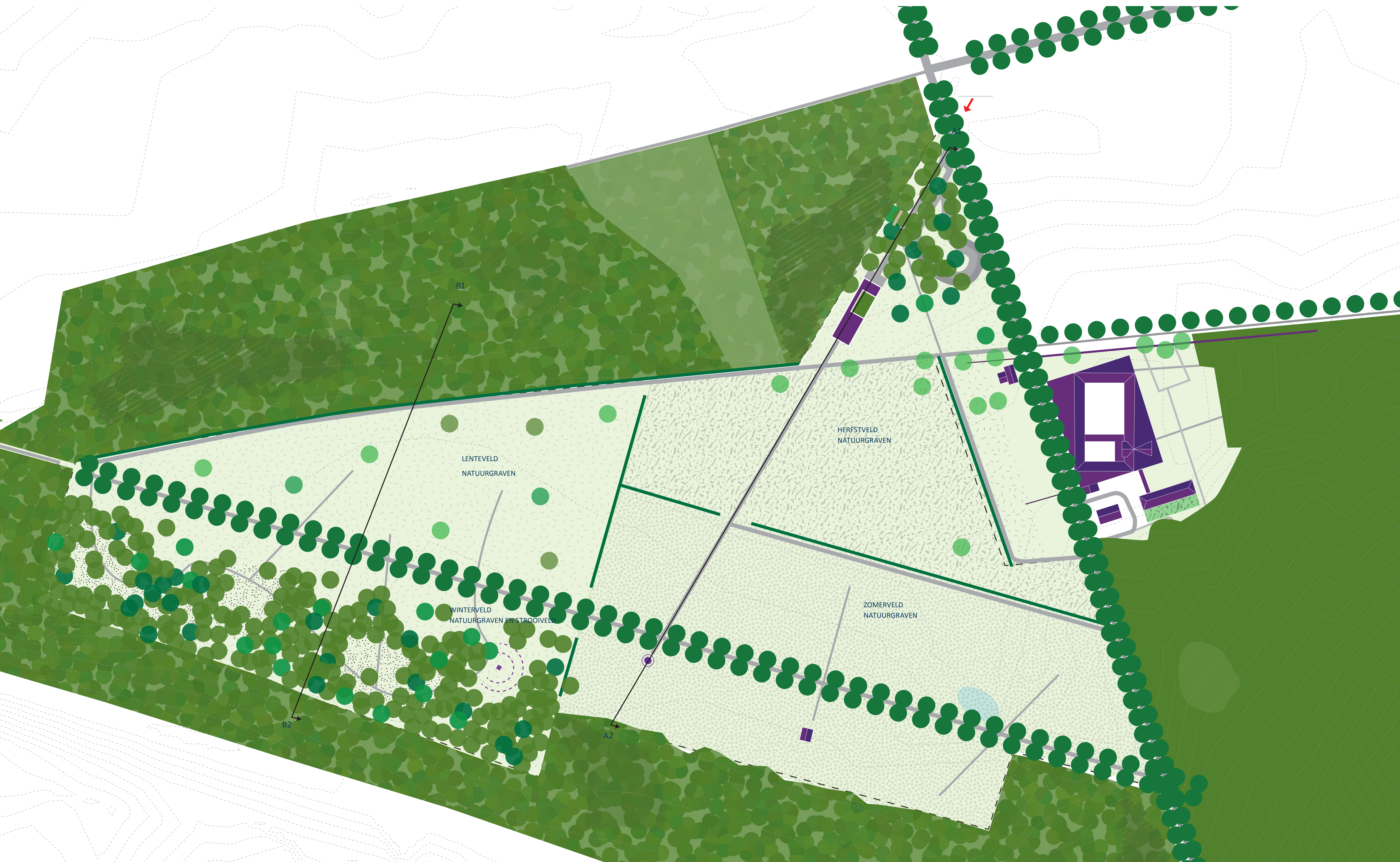
Plan: Natuurbegraafplaats Koningsakker
Gemeente: Arnhem
Plannummer: 911
IMRO-identificatie: NL.IMRO.0202.911-201
Huidige status: ontwerp
Plantype: bestemmingsplan

Projectleider:

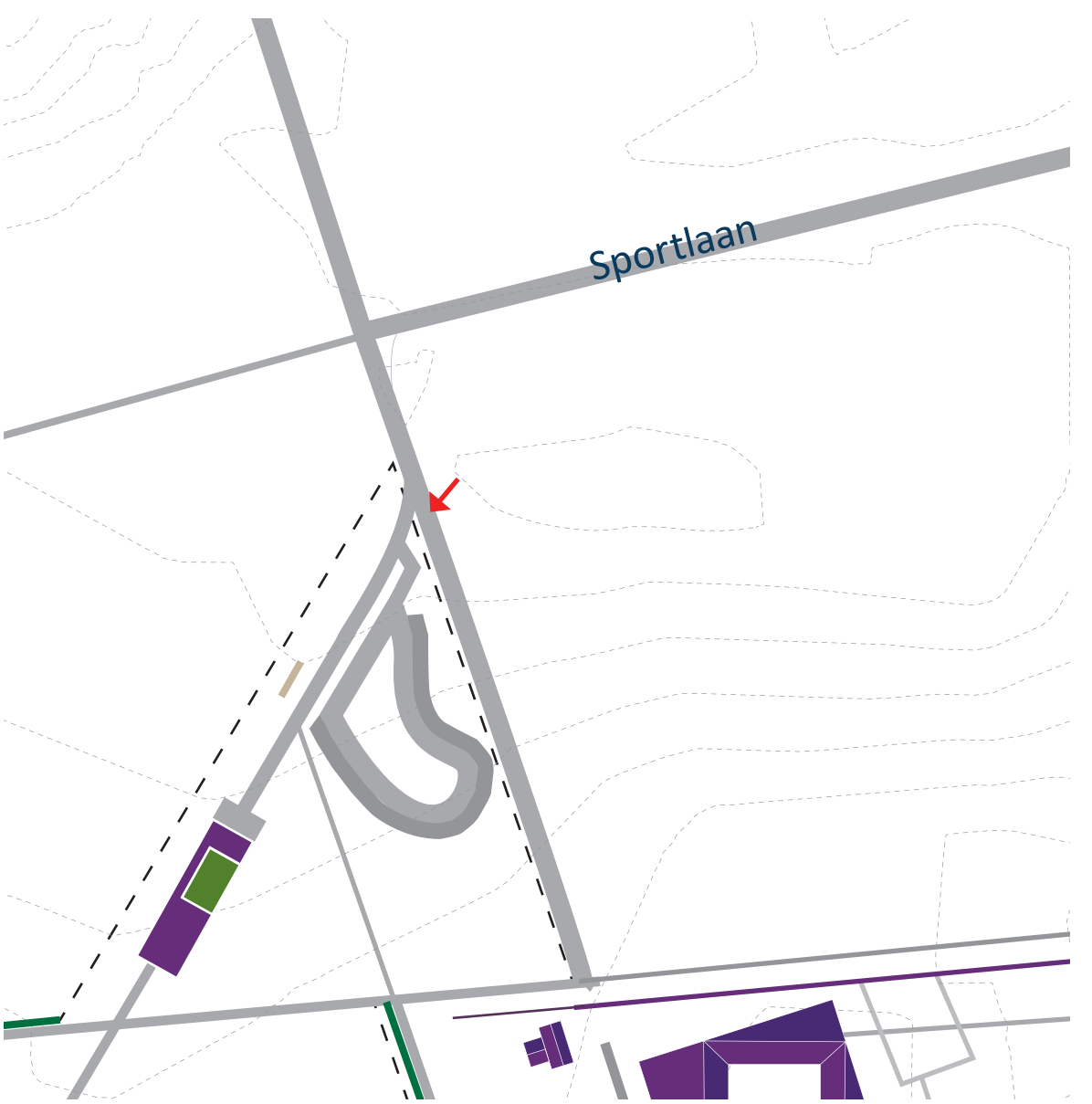
Datum: 13-3-2018

Bijlage 1	Schetsontwerp natuurbegraafplaats Koningsakker
Bijlage 2	Ecologisch onderzoek
Bijlage 3	Verkennd bodemonderzoek, Geohydrologisch onderzoek, Bemestingsonderzoek, oktober 2016
Bijlage 4	Onderzoek Conventionele Explosieven

SCHETSONTWERP NATUURBEGRAAFPLAATS KONINGSAKKER



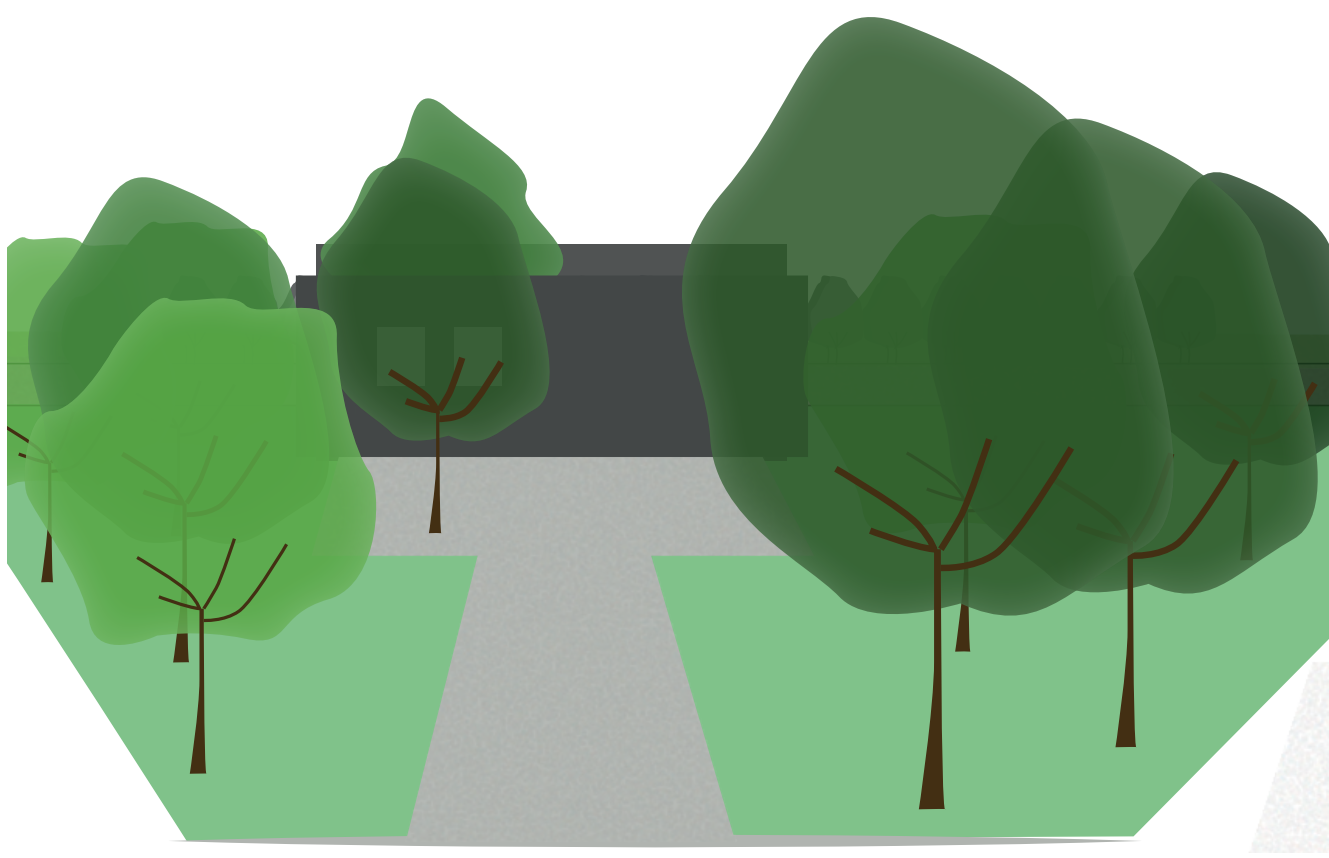
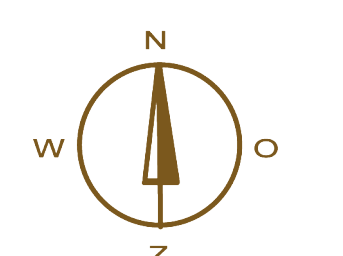
- LEGENDA
- Te ontwikkelen heideakker
 - Kruidenrijk grasland
 - Bomenweide bestaande uit vruchtdragende bomen en kruidenrijk grasland
 - Jong loofbos met vruchtdragende bomen
 - Bosrijke omgeving
 - Nieuw bos rond informele parkeerplaats
 - Bestaande eikenlaan
 - Bestaande meidoornhagen
 - Aanwezige natte plek
 - Entree natuurbegraafplaats
 - Informele parkeerplaats
 - Halfverharde paden
 - Ontvangst-/ herinneringsgebouw
 - Abdij Koningsoord
 - Boskapel
 - Herdenkingsplek
 - Hermitage



Detail 1: ontsluiting entree, 1:2000



Detail 2: Beplanting entree, 1:2000



Vooraanzicht entree

Natuurbegraafplaats Koningsakker			
PROJECT:	Natuurbegraafplaats Koningsakker		
FASE:	Schetsontwerp	FORMAT:	A-0
PROJECTNUMMER:	1505	SCHAAL:	1:1000
OPDRACHTGEVER:	Abdij Koningsoord Johannahoeveweg 79 6816 VG Arnhem	DATUM:	26-10-2016
		REVISIE:	10-11-2016
 KONINGSORD 1505 02 T. 0855 834 765 E. www.bronspartners.nl		15.005.003 © copyright Brons + Partners	

Ecologisch onderzoek

ten behoeve van
realisatie natuurbegraafplaats
Koningsakker
gemeente Arnhem

In opdracht van Cisterciënzer Kloostergemeenschap O.L.V. van Koningsoord
maart 2017



van den Bijtel ecologisch onderzoek

Ecologisch onderzoek
ten behoeve van
realisatie natuurbegraafplaats
Koningsakker
gemeente Arnhem

**In opdracht van Cisterciënzer Kloostergemeenschap
O.L.V. van Koningsoord**

Tekst:	H.J.V. van den Bijtel
Fotografie:	C. Achterberg (CA), H.J.V. van den Bijtel (HB) en H. van de Vendel (HV)
Beopublicatie:	201701
Maart 2017	
Omslagfoto:	oostelijk deel van het akkercomplex met mais en graan en links op de achtergrond de abdij (CA)



van den **Bijtel** ecologisch onderzoek

Uilenkamp 22
3972 XS Driebergen-Rijsenburg
tel. 0343-521021
e-mail h.j.v.vdbijtel@planet.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Opdracht	1
2	Het onderzoek	3
2.1	Bezoeken	3
2.2	Flora	3
2.3	Zoogdieren	4
2.4	Vogels	4
2.5	Reptielen en amfibieën	4
2.6	Insecten	4
3	Gebiedsbeschrijving	5
3.1	Ligging en begrenzing	5
3.2	Inrichting en gebruik	6
3.3	Bodem	7
3.4	Water	8
3.5	Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone	9
4	Bescherming van soorten en leefgebieden: wet- en regelgeving	10
4.1	Bescherming van de wilde flora en fauna	10
4.2	Wet Natuurbescherming	10
4.2.1	Bevoegd gezag	10
4.2.2	Beschermingsregimes	11
4.2.3	Beschermde soorten	12
4.3	De bescherming van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone	12
4.4	Natura 2000-gebied Veluwe	14
5	Resultaten van het onderzoek	17
5.1	Flora	17
5.2	Zoogdieren	17
5.2.1	Gebruik van het gebied door vleermuizen	17
5.2.2	Gebruik van het gebied door das	18
5.2.3	Gebruik van het gebied door wild zwijn	19
5.3	Vogels	19
5.3.1	Gebruik van het gebied door buizerd	21
5.3.2	Gebruik van het gebied door havik	21
5.3.3	Gebruik van het gebied door sperwer	22
5.4	Reptielen	22
5.4.1	Gebruik van het gebied door hazelworm	22
5.5	Amfibieën	22
5.6	Dagvlinders	22
5.7	Waterjuffers en libellen	24
5.8	Sprinkhanen	24
6	De plannen voor het gebied	26
7	De resultaten in het licht van de Wet Natuurbescherming	27
7.1	Beschermde soorten	27
7.2	Effecten van de plannen op de beschermde soorten	27
7.3	Is een ontheffing nodig?	28
8	De plannen en de bescherming van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone	29
8.1	Bescherming van het Gelders Natuurnetwerk	29
8.1.1	Natuurbegraven in het GNN	29
8.1.2	Algemene kernkwaliteiten	30
8.1.3	Specifieke kernkwaliteiten	31
8.1.4	Conclusie met betrekking tot de bescherming van het GNN	32
8.2	Ruimtelijk regime Groene Ontwikkelingszone (GO)	32
8.2.1	Algemene kernkwaliteiten	33
8.2.2	Specifieke kernkwaliteiten	34
8.2.3	Conclusie met betrekking tot het ruimtelijk regime voor de GO	35

9	De plannen en de bescherming van het Natura 2000-gebied Veluwe	36
9.1	Oppervlakte	36
9.2	Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Veluwe	36
9.2.1	Habitattypen	36
9.2.2	Habitatsoorten	36
9.2.3	Broedvogelsoorten	37
10	Ontwikkelingsmogelijkheden nieuwe biotopen	38
10.1	Droge heide	38
10.2	Droog bloemrijk grasland	40
10.3	Bloemrijk grasland met opgaande (fruit)bomen	42
10.4	Rijk loofbos	44
11	Conclusies	46
12	Geraadpleegde literatuur	48

Bijlagen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Cisterciënzer Kloostergemeenschap O.L.V. van Koningsoord is voornemens op het akkercomplex ten westen van de abdij een natuurbegraafplaats genaamd Koningsakker aan te leggen. Op basis van de gewijzigde provinciale regelgeving zou de natuurbegraafplaats in de toekomst mogelijk kunnen worden uitgebreid met een bosperceel ten oosten van de abdij. Het bosperceel maakt geen onderdeel uit van het huidige plangebied van de natuurbegraafplaats Koningsakker, hiervoor is het akkercomplex ten westen van de abdij gereserveerd. Om die reden is ook het genoemde bosperceel in het ecologische onderzoek betrokken.

Ten behoeve van deze plannen zijn gegevens nodig over de aanwezige flora en fauna, enerzijds om te kunnen voldoen aan de verplichtingen die voortvloeien uit de Wet Natuurbescherming en de bescherming van het Gelders Natuurnetwerk, anderzijds om te kunnen bepalen of de inrichtingsvoorstellen voor de natuurbegraafplaats realiseerbaar zijn. In het kader van de voorgenomen ontwikkeling is in april 2016 in opdracht van Cisterciënzer Kloostergemeenschap O.L.V. van Koningsoord gestart met een onderzoek naar de natuurwaarden van het plangebied, inclusief het bosperceel.



Op de licht glooiende gronden ten westen van de abdij ligt een bijna achttien hectare groot akkercomplex (HV)

1.2 Opdracht

De opdracht bestaat uit het uitvoeren van een ecologisch onderzoek conform de geldende onderzoeksrichtlijnen en -protocollen dat een groot deel van het actieve seizoen van de meeste soorten (april tot oktober) beslaat. Aan de hand van de uitkomsten van het ecologische onderzoek worden de plannen getoetst aan de Wet Natuurbescherming (beschermde soorten) en de bescherming van het Gelders Natuurnetwerk (voorheen: Ecologische Hoofdstructuur).

De uitkomsten van het ecologisch onderzoek worden tevens gebruikt voor een onderbouwing van het ontwerp voor de natuurbegraafplaats (Brons+partners 2016). In deze onderbouwing zijn randvoorwaarden/ richtlijnen opgenomen voor de ontwikkeling en het beheer van de te ontwikkelen biotopen en wordt inzicht gegeven in de vegetatietypen die kunnen worden gerealiseerd op basis van de aanwezige abiotische omstandigheden en in de ecologische meerwaarde van de voorgestelde ontwikkeling voor de natuur ten opzichte van de huidige situatie.



Het bosperceel ten oosten van de abdij bestaat uit een gemengd bos van Amerikaanse eik, douglasspar, groveden, Japanse lariks, ruwe berk en zomereik (CA)

2 Het onderzoek

2.1 Bezoeken

In de periode april tot en met november 2016 zijn elf, deels gecombineerde bezoeken aan het gebied gebracht (tabel 1). Vijf bezoeken vonden plaats in de zeer vroege ochtend of in de late avond.

Bezoekdatum	Tijdstip	Weersomstandigheden	Duur	Groepen
22-apr-16	06:00-11:15	half-geheel bewolkt, 5-10 °C, NNO 1-3	5,25	fl,pad,zo,vo,rep,amf,ins
26-mei-16	11:00-18:30	half bewolkt, 15-19 °C, NNO 2-3	7,50	fl,pad,zo,vo,rep,amf,ins
13-jun-16	05:30-11:15	geheel-zwaar bewolkt, vanaf 10.00 uur regenbuien, 14-17 °C, WZW 2-4	5,75	fl,pad,zo,vo,rep,amf,ins
22-jun-16	16:00-01:15	licht-half bewolkt, 25-19 °C, Z 2-0	9,25	zo,vl,vo
28-jun-16	05:30-12:00	geheel bewolkt, 10-17 °C, ZZO 2-3	6,50	fl,pad,zo,vo,rep,amf,ins
21-jul-16	16:30-01:45	licht bewolkt, 27-22 °C, W 2-1	9,25	zo,vl,vo,rep
5-aug-16	09:15-15:00	half-zwaar bewolkt, 8-13 °C, Z 2-3	5,75	fl,pad,zo,vo,rep,amf,ins
19-aug-16	02:00-09:00	licht-half bewolkt, 10-17 °C, ZZO 0-2	7,00	zo,vl,rep
7-sep-16	17:30-00:15	vrijwel onbewolkt, 25-19 °C, OZO 2-0	6,75	zo,vl,rep
17-okt-16	14:45-22:30	half bewolkt, 16-12 °C, ZZW 3-2	7,75	zo,vo,vl,rep
30-nov-16	14:00-17:45	half-geheel bewolkt, 5-7 °C, WZW 1-2	3,75	zo,rep
Totaal			74,50	

Tabel 1. Bezoekdata en -tijden, de weersomstandigheden tijdens de veldbezoeken en de groepen die tijdens de bezoeken zijn onderzocht

fl = flora; zo = zoogdieren; vl = vleermuizen; vo = vogels; rep = reptielen; amf = amfibieën; ins = insecten

2.2 Flora

Tijdens het veldonderzoek is een lijst opgesteld van alle in het gebied aangetroffen soorten. Daarnaast zijn van enkele bijzondere plantensoorten (Rode Lijst-soorten, soorten die indicatief zijn voor bepaalde milieus) de exacte coördinaten van de groeiplaatsen opgenomen met een GPS (Garmin GPSMap 60csx). Van elke groeiplaats is een schatting gemaakt van het aantal aanwezige exemplaren en, indien van toepassing, een schatting van de omvang van de groeiplaats.

2.3 Zoogdieren

Zoogdieren, exclusief vleermuizen De gegevens over het voorkomen van zoogdieren zijn verzameld aan de hand van zichtwaarnemingen van individuen, sporen, nesten, hollen en burchten, vondsten en onderzoek van enkele aangetroffen braakballen. Voorts is de omgeving van het plangebied afgezocht op de aanwezigheid van dassenburchten.

Vleermuizen Voor het onderzoek naar het voorkomen en de aanwezigheid van mogelijke verblijfplaatsen van vleermuizen is het gebied in totaal vijfmaal bezocht. Tijdens deze bezoeken is gebruikgemaakt van batdetectoren (Pettersson D240x en D1000x). Beide detectoren beschikken over zowel een heterodyne functie als een time expansion-functie en de mogelijkheid voor het opnemen van geluiden. De Pettersson D1000x beschikt bovendien nog over een derde methode (frequentiedelen) om het ultrasone geluid van vleermuizen hoorbaar te maken. Met de Pettersson D1000x zijn tijdens verschillende bezoeken opnamen gemaakt van de echolocatiegeluiden van vleermuizen. Deze opnamen zijn vervolgens op de computer geanalyseerd met het programma Batsound. De resultaten van het vleermuizen-onderzoek, inclusief de analyses met Batsound, zijn gepresenteerd in paragraaf 5.2.

2.4 Vogels

Tijdens acht bezoeken zijn gegevens over het voorkomen van vogels genoteerd. Specifiek op broedvogels gerichte bezoeken zijn afgelegd op 22 april, 26 mei, 13 juni en 28 juni 2016.

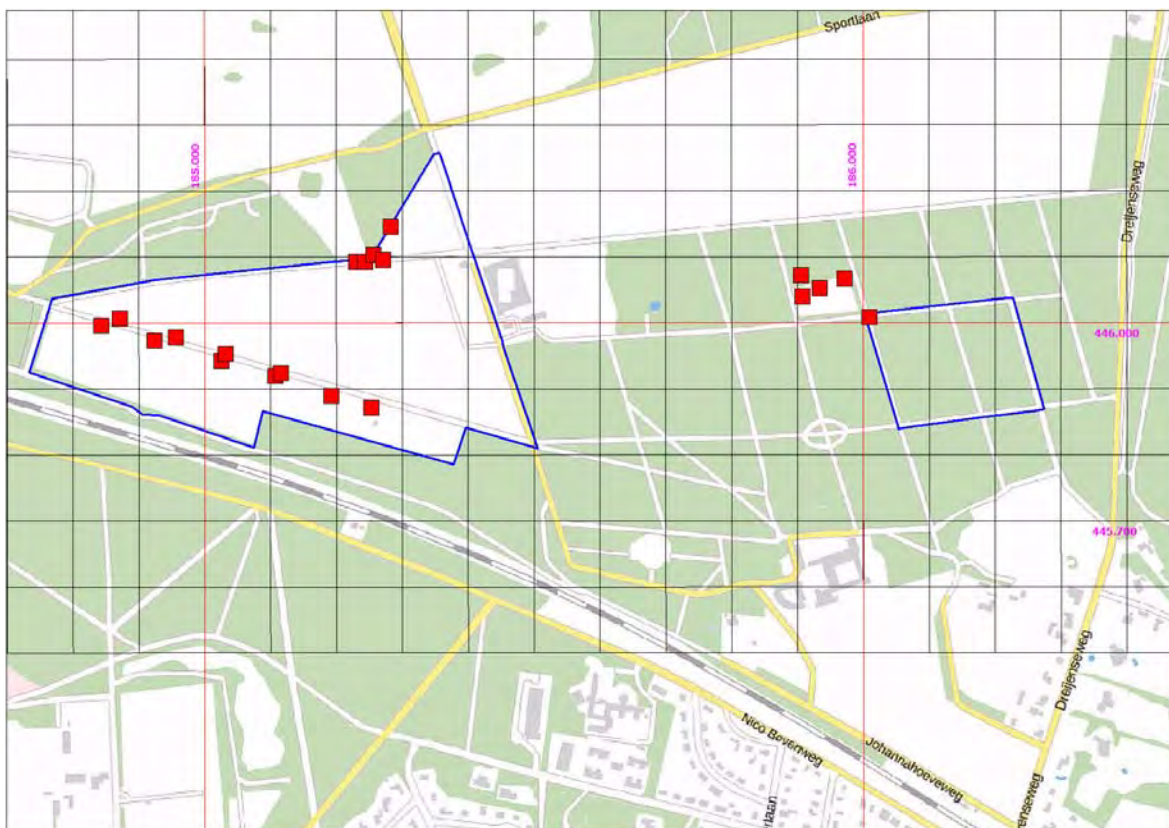
Tevens is in de bospercelen in de omgeving gezocht naar de nesten (horsten) van de roofvogels die in het plangebied foerageren.

Het veldwerk is uitgevoerd conform de richtlijnen van het SOVON-Broedvogel Monitoring Project (van Dijk 1996). Onderzoek naar het voorkomen van nachttactieve vogels is gecombineerd met het onderzoek naar vleermuizen.

De interpretatie en uitwerking van de veldgegevens heeft eveneens plaatsgevonden conform de richtlijnen van het SOVON-Broedvogel Monitoring Project (van Dijk 1996).

2.5 Reptielen en amfibieën

Tijdens tien bezoeken is onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van reptielen en amfibieën door het gericht afzoeken van geschikt biotoop. Deze werkwijze heeft enkele waarnemingen van de zandhagedis, kikkers en salamanders opgeleverd. Voor de hazelworm is deze methode echter niet toereikend. Met name voor het onderzoek naar deze laatste soort zijn verspreid over het terrein twintig tapijttegels uitgelegd (figuur 1). Hazelwormen maar ook andere reptielen (en soms amfibieën) kruipen hieronder om op te warmen. De tegels hebben van eind mei tot half oktober in het veld gelegen en zijn achtmaal gericht gecontroleerd.



Figuur 1. Locaties van de plaatjes (tapijttegels) voor het reptielenonderzoek

2.6 Insecten

Tijdens vijf veldbezoeken die overdag plaatsvonden, is onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van insecten, in het bijzonder dagvlinders, sprinkhanen en wilde bijen. De gegevens van deze groepen zijn verzameld door gericht grazige en bloemrijke begroeiingen af te zoeken.

3 Gebiedsbeschrijving

3.1 Ligging en begrenzing

Het akkercomplex ligt ten westen van de abdij, op vierhonderd meter ten noordwesten van de bebouwde kom van Oosterbeek (figuur 2). De akkers worden in het noorden begrensd door een strook bos ten zuiden van de golfbaan van de Edese golfclub en in het zuiden door een circa vijftig meter brede bosstrook tussen de akkers en de spoorlijn Utrecht-Arnhem. In het westen grenst het akkercomplex aan een bosgebied ten zuiden van Sportcentrum Papendal en in het oosten aan een bosgebied en een graslandcomplex dat zich uitstrekt tot aan de Dreijenseweg.

Het akkercomplex heeft een oppervlakte van 18,1ha.

De bosperceel maakt onderdeel uit van het boscomplex tussen de abdij en de Dreijenseweg. Het perceel ligt op zeshonderd meter ten noorden van de bebouwde kom van Oosterbeek en zo'n honderd meter ten westen van de Dreijenseweg (figuur 2). Het bosperceel wordt aan alle zijden begrensd door bos.

Het bosperceel heeft een oppervlakte van 3,7 ha.



Figuur 2. Ligging van het onderzoeksgebied (blauw omlijnd) met links het akkercomplex en rechts het bosperceel

Het bosperceel maakt geen onderdeel uit van het huidige plangebied van de natuurbegraafplaats Koningsakker, maar wel van het onderzoeksgebied van het ecologische onderzoek.

Bron luchtfoto: Provincie Gelderland (webkaart)

3.2 Inrichting en gebruik

Het akkercomplex heeft een agrarisch gebruik. In 2016 werd op het grootste deel van de gronden mais geteeld. Op de gronden die grenzen aan de abdij werd graan (tarwe) verbouwd en het perceel aan de zuidoostzijde van het complex was in gebruik als paardenweide.

Het grote akkercomplex ten westen van de abdij wordt doorsneden door een oude loofhoutlaan bestaande uit Amerikaanse eiken, beuken en zomereiken. Deze laan heeft vrij brede bermen die zijn begroeid met afwisselend grazige vegetaties en (braam)struwelen.



Zonsopgang in de laan die het grote akkercomplex ten westen van de abdij doorsnijdt (CA)

De grote driehoekige akker die grenst aan de abdij is door middel van lage heggen van voornamelijk eenstijlige meidoorn opgesplitst in drie delen. De kleine driehoekige akker ten noordwesten van de abdij wordt aan de noordzijde begrensd door een vrij oude laan van Amerikaanse eik en zomereik. Aan de zuidzijde wordt deze akker begrensd door een klinkerpad met aan weerszijden met struiken begroeide walstructuren. De grens tussen de paardenweide en de maisakker ten zuiden van de laan bestaat uit een vrijgroeïende haag van eenstijlige meidoorn en gewone vlier.

De akkers hebben vooral betekenis als jacht- en foerageergebied voor soorten die in de omringende bossen en in de lanen en heggen die de akkers doorsnijden hun verblijfplaatsen en voortplantingslocaties hebben. Dit geldt onder andere voor das en verschillende soorten vogels, zoals roofvogels en lijsters.

Bosperceel De primaire functie van het bosperceel is houtproductie. Het perceel bestaat uit een gemengd bos van douglasspar, grove den, Japanse lariks en zwarte den, waarbij afwisselend de ene en dan weer de andere boomsoort overheerst. Verspreid door het gehele bosperceel groeien ruwe berken en zomereiken tussen de aangeplante naaldbomen. De noordwestzijde van het bosperceel is begroeid met een bos dat wordt gedomineerd door Amerikaanse eiken.

De struiklaag is matig ontwikkeld en bestaat grotendeels uit opslag van de aanwezige boomsoorten naast soorten als Amerikaans krentenboompje, Amerikaanse vogelkers, hulst, Pontische rododendron, trosvlier en wilde lijsterbes. Ook de kruidlaag is matig ontwikkeld en ontbreekt op sommige plaatsen geheel. In de kruidlaag groeien soorten als bochtige smele, blauwe bosbes, brede stekelvaren, gewoon struisgras, gewoon vingerhoedskruid, pilzegge en rankende helmbloem.

Het bosperceel heeft vooral een functie als broedbiotoop voor verschillende soorten vogels. Voor andere soorten en soortgroepen (reptielen, insecten) is de betekenis van het perceel beperkt. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door de soortensamenstelling van het bos en anderzijds door de geringe hoeveelheid zonlicht die tot de bosbodem doordringt.



Het bosperceel bestaat voor een belangrijk deel uit naaldbomen en Amerikaanse eiken. De struik- en de kruidlaag zijn meest matig ontwikkeld en bestaan voor een belangrijk deel uit natuurlijke verjonging van de aanwezige boomsoorten (CA)

3.3 Bodem

Bodem De bodems in het overgrote deel van het onderzoeksgebied worden gerekend tot de holtpodzolgronden in matig fijn tot grof zand. De gronden in het uiterste westen van het akkercomplex en het uiterste noordwesten van het bosperceel worden gerekend tot de haarpodzolgronden in leemarm tot zwak lemig fijn zand (Alterra, Bodemdata.nl, ATKB 2016, Provincie Gelderland 2016).

Geomorfologie Het onderzoeksgebied ligt grotendeels op de hoge stuwwal van de Veluwe. Alleen het uiterste westen van het akkercomplex en het uiterste noordwesten van het bosperceel liggen in een zone met stuwwalglooiingen en smeltwaterafzettingen met dekzand (Provincie Gelderland 2016).

Hoogteligging Het gebied loopt naar het westzuidwesten af. Het bosperceel ligt op een hoogte van ca. 40 meter +NAP, de oostrand van de akker op een hoogte van ca. 32 meter +NAP en de westpunt van de akker op een hoogte van ca. 29 meter + NAP (AHN.nl).

3.4 Water

Grondwater Het grondwater in het onderzoeksgebied (beide gebiedsdelen) bevindt zich in de hoogste stand op een diepte van meer dan vijf meter onder maaiveld (ATKB 2016). Hiermee voldoet het gebied aan de criteria van grondwatertrap VIII (gemiddeld hoogste stand (GHG) meer dan 140 cm onder maaiveld; gemiddeld laagste stand meer dan 160 cm onder maaiveld (GLG); Alterra 2016).

Oppervlaktewater Pal ten zuiden van de abdij ligt een klein bassin voor de opvang van regenwater die begroeid is met riet en lisdodde en die verbonden is met een greppel die meestentijds geen water voert. Behalve dit bassin komt er in het gebied geen oppervlaktewater voor.



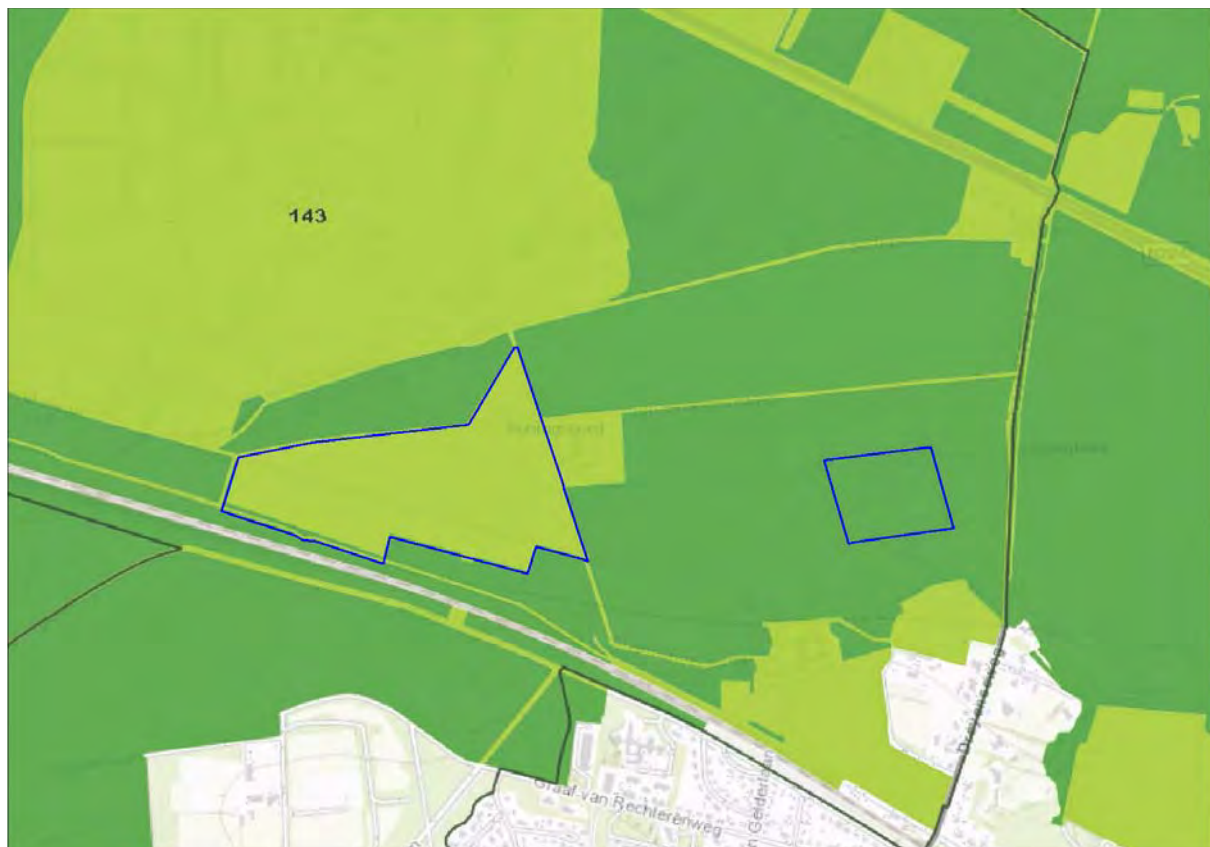
Ten zuiden van de abdij ligt een klein bassin voor de opvang van regenwater. Dit bassin is het enige oppervlaktewater in het onderzoeksgebied (HV)

3.5 Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Het bosperceel ligt in zijn geheel in het Gelders Natuurnetwerk (voorheen EHS; figuur 3; Provincie Gelderland 2016 (gldanders.planoview.nl)).

Het akkercomplex ligt in de Groene Ontwikkelingszone (figuur 3; Provincie Gelderland 2016 (gldanders.planoview.nl)). Binnen de gebieden die in de Omgevingsvisie als zodanig zijn aangewezen, streeft de provincie de volgende doelstellingen na:

- de samenhang tussen de natuurgebieden bevorderen en daarmee het Gelders Natuurnetwerk versterken en overgangen tussen natuurbestemmingen en andere functies zoneren;
- ruimte bieden voor de verdere ontwikkeling van functies die hier aanwezig zijn en passen, in het bijzonder de grondgebonden landbouw, het landgoedbedrijf en extensieve openluchtrecreatie;
- kansen bieden voor creatieve functiecombinaties ter versterking van het natuurlijke systeem door een versterking van de kernkwaliteiten van natuur en landschap in combinatie met stedelijke functies waaronder verblijfsrecreatie;
- beschermen van bos;
- specifieke weidevogel- en ganzenfoerageergebieden beschermen.



Figuur 3. Gelders Natuurnetwerk en het plangebied (bron: Provincie Gelderland 2016)
donkergroen: Gelders Natuurnetwerk; geelgroen: Groene Ontwikkelingszone

4 Bescherming van soorten en leefgebieden: wet- en regelgeving

4.1 Bescherming van de wilde flora en fauna

De wilde flora en fauna worden beschermd door verschillende internationale en nationale verdragen, richtlijnen en wetten. De belangrijkste hiervan zijn de Vogelrichtlijn, de Habitatrichtlijn en de Wet Natuurbescherming.

De Vogelrichtlijn is een Europese richtlijn die bescherming biedt aan de inheemse wilde vogels en hun leefgebieden (middels de aanwijzing van Vogelrichtlijngebieden) binnen het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie.

De Habitatrichtlijn, eveneens een Europese richtlijn, biedt bescherming aan de leefgebieden van de wilde flora en fauna door de aanwijzing van zogeheten Habitatrichtlijngebieden en aan bepaalde individuele soorten. Deze soorten zijn ondergebracht in een aantal bijlagen waarvoor verschillende beschermingsregimes gelden. Voor soorten die zijn opgenomen in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt het zwaarste beschermingsregime. Indien in een te ontwikkelen gebied een soort voorkomt die is opgenomen in Bijlage IV, kan deze ontwikkeling alleen plaatshebben als voldaan wordt aan een aantal strikte voorwaarden.

De Wet Natuurbescherming is een Nederlandse wet waarin enkele wetten (onder andere de Boswet, de Flora- en Faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998) zijn samengevoegd en waarin tevens belangrijke bepalingen uit de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn zijn opgenomen.

Rode Lijsten. Naast deze wetten en richtlijnen waarin de bescherming van de inheemse wilde planten en dieren wordt geregeld, zijn ook de zogeheten Rode Lijsten nog van betekenis. Rode Lijsten zijn lijsten met soorten die in hun voortbestaan bedreigd worden en zijn een uitvloeisel van de Conventie van Bern uit 1982. Ze worden gezien als een belangrijk instrument voor soortbescherming. Soorten die op een Rode Lijst zijn opgenomen, zijn niet automatisch beschermd maar krijgen in het natuurbeleid wel extra aandacht. Ruimtelijke ontwikkelingen die gepland zijn in gebieden waar groeiplaatsen of leefgebieden van Rode Lijst-soorten aanwezig zijn, dienen zeer zorgvuldig te worden uitgevoerd.

4.2 Wet Natuurbescherming

Op 1 januari 2017 is de Wet Natuurbescherming in werking getreden. Deze wet vervangt drie wetten: de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en Faunawet. In deze laatste wet was de bescherming van planten- en diersoorten geregeld.

4.2.1 Bevoegd gezag

Met de Wet Natuurbescherming komt de bevoegdheid voor het verlenen van ontheffingen en vrijstellingen bij ruimtelijke ingrepen (en andere activiteiten) in principe bij de provincies te liggen. Provincies nemen hiermee de taak over die tot nu toe werd uitgevoerd door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RvO). Daarmee is de provincie bevoegd gezag voor de toetsing van werkzaamheden en activiteiten (hierna genoemd 'handelingen') bij Natura 2000-gebieden (de gebiedsbeschermingsbepalingen) en dier- en plantensoorten (de soortenbeschermingsbepalingen). Alleen bij ruimtelijke ingrepen waarmee grote nationale belangen zijn gemoeid, blijft het Rijk bevoegd gezag.

4.2.2 Beschermingsregimes

De Wet Natuurbescherming kent een apart beschermingsregime voor:

- soorten van de Vogelrichtlijn;
- soorten van de Habitatrichtlijn, het Verdrag van Bern en het Verdrag van Bonn;
- 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 (tabel 2). Alle vogels, in totaal ruim 700 soorten, zijn beschermd. Daarnaast worden ongeveer 230 overige Europese en nationale soorten beschermd.

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn § 3.1 WNb	Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn § 3.2 WNb	Beschermingsregime andere soorten § 3.3 WNb
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.

Tabel 2. Verbodsbepalingen Wet Natuurbescherming

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.

4.2.3 Beschermde soorten

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.

Van de soorten die worden beschermd onder de Vogelrichtlijn is geen limitatieve lijst beschikbaar. Het gaat om ca. 700 soorten die van nature op het grondgebied van de Europese Unie voorkomen. In de praktijk betreft het alle soorten die in Nederland als broedvogel, standvogel, wintergast of doortrekker aanwezig kunnen zijn, in totaal ca. 290 soorten.

De Europees beschermde soorten, niet vogels zijnde, bestaan uit soorten van de Habitatrichtlijn bijlage IV onderdeel a inclusief het Verdrag van Bern bijlage II en het Verdrag van Bonn bijlage I, voor zover hun natuurlijke verspreidingsgebied zich in Nederland bevindt.

De andere, 'nationale' soorten staan vermeld in een bijlage van de wet die hoort bij artikel 3.10. In deze bijlage staan soorten uit de soortgroepen zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten. Het betreft een limitatieve lijst.

4.3 De bescherming van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone

Gelders Natuurnetwerk (GNN) Voor nieuwe ontwikkelingen binnen het Gelders Natuurnetwerk dient getoetst te worden of deze niet leiden tot een significante aantasting van de kernkwaliteiten van het GNN. Is dit wel het geval, dan is de ontwikkeling alleen mogelijk als:

- er geen reële alternatieven zijn;
- een groot maatschappelijk belang in het geding is.

Per saldo moet elke ontwikkeling een verbetering van de kernkwaliteiten in het Gelders Natuurnetwerk opleveren. In dat saldo zijn vergroting van de oppervlakte natuur en versterking van de ecologische samenhang belangrijke randvoorwaarden.

Groene Ontwikkelingszone (GO) Binnen de GO is ruimte voor nieuwe ontwikkelingen en voor een uitbreiding van bestaande bedrijven, woningen en bouwwerken en andere functies. Voor landbouw, het landgoedbedrijf en extensieve openluchtrecreatie ligt hier ontwikkelingsruimte, waarbij de kernkwaliteiten per saldo niet significant worden aangetast. Bij een uitbreiding voor de overige functies gaat het om het 'per saldo' niet significant aantasten (bij een beperkte uitbreiding), dan wel om het substantieel versterken (bij een grote uitbreiding) van de kernkwaliteiten. In dat saldo zijn een vergroting van de oppervlakte natuur en versterking van de ecologische samenhang een belangrijke randvoorwaarde.

Zowel in de bescherming van het GNN als in de GO spelen de kernkwaliteiten van het gebied een allesbepalende rol. Tabel 3 geeft een overzicht van de kernkwaliteiten die voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen, het gebied waarin de abdij Koningsoord is gelegen, zijn gedefinieerd.

Papendal - Schaarsbergen		
Algemeen	Kernkwaliteiten deelgebied natuur en landschap	• Bos en heideontginningen in de stadsrand van Arnhem en Oosterbeek met allerlei instellingen van klooster tot kazerne, en doorsneden door snelwegen en andere infrastructuur • Onderdeel van Nationaal Landschap Veluwe • Gave geomorfologie van het vanggebied van de Wolfhezer Beek: droogdal achter de stuwwal van Arnhem • Leefgebied das • Cultuurhistorische waarden van de landgoederen, oude ontginningen en kavelpatronen, hakhout, houtwallen, singels, sprengen en beken en boerderijen • Abiotiek: aardkundige waarden, kwel, bodem, grondwaterreservoir • Ecosysteemdiensten: recreatie, drinkwater
	Aardkundige waarden	+: Stuwwal van Zuidoost-Veluwe; Sandr van Wolfheze; Heelsumse Beek
	Waardevol open gebied of verkaveling	-
	Parel	-
	Natte landnatuur	nee
Ontwikkelingsdoelen	Ontwikkelingsdoelen natuur en landschap GNN (omvorming, natuurontwikkeling)	• Ontwikkeling en handhaven bos- en natuurrijk karakter en samenhang, waar onder heiderestanten • Vermindering barrièrewerking A12, A50, N224, N310, N311, N783, N785, N803 en spoorlijn • Ontwikkeling bosranden en overgangen naar cultuurgronden • Ontwikkeling biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën • Ontwikkeling landgoederen en hun cultuurhistorische patronen • Ontwikkeling overige cultuurhistorische patronen en beheersvormen
	Ontwikkelingsdoelen natuur en landschap Groene Ontwikkelingszone	• Ontwikkeling en handhaven bos- en natuurrijk karakter en samenhang in het bijzonder van de ontginningen: singels, ruigteranden en bosranden en -zomen • Vermindering barrièrewerking A12, A50, N224, N310, N311, N783, N785, N803 en spoorlijn • Ontwikkeling bosranden en overgangen naar cultuurgronden • Ontwikkeling biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën • Ontwikkeling landgoederen en hun cultuurhistorische patronen • Ontwikkeling overige cultuurhistorische patronen en beheersvormen
	Ecologische verbindingen met evz-model	-

Tabel 3. Kernkwaliteiten voor het gebied Papendal-Schaarsbergen waarbinnen Koningsoord is gelegen

Bron: Omgevingsverordening Gelderland (december 2015)

Natura 2000-gebied Veluwe

De gronden van de Abdij Koningsoord maken onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Veluwe (figuur 4). Het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen als Vogelrichtlijn-gebied en als Habitatrichtlijngebied.



Figuur 4. Natura 2000-gebied Veluwe en het plangebied (bron: Provincie Gelderland 2016)

donkergroen: Natura 2000-gebied Veluwe

Voor projecten of handelingen in een Natura 2000-gebied (Vogel- en/of Habitatrichtlijn-gebied) dient te worden nagegaan of deze een verstorend effect kunnen hebben op de habitats of soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Als dat het geval is, dan is voor het betreffende project of de betreffende handeling een vergunning van het bevoegd gezag vereist. Als een project of handeling mogelijk leidt tot significante effecten, dan dient een vergunningaanvraag middels een passende beoordeling plaats te vinden. Heeft een project of handeling mogelijk wel een negatief effect maar is dit geen significant negatief effect, dan vindt de vergunningaanvraag plaats middels een verslechterings- en verstoringstoets. Van een significant negatief effect is sprake als de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied worden aangetast. De doelstellingen voor het Natura 2000-gebied Veluwe zijn weergegeven in tabel 4.

A

Habitatype	Oppervlakte	Kwaliteit
H2310 - Stuifzandheiden met struikhei	>	>
H2320 - Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	=	=
H2330 - Zandverstuivingen	>	>
H3130 - Zwakgebufferde vennen	=	=
H3160 - Zure vennen	=	>
H3260A - Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)	>	>
H4010A - Vochtige heiden (hogere zandgronden)	>	>
H4030 - Droge heiden	>	>
H5130 - Jeneverbesstruwelen	=	>
H6230 - *Heischrale graslanden	>	>
H6410 - Blauwgraslanden	>	>
H7110B - *Actieve hoogvenen (heideveentjes)	>	>
H7140A - Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	=	=
H7150 - Pioniervegetaties met snavelbiezen	>	>
H7230 - Kalkmoerassen	=	=
H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst	>	>
H9190 - Oude eikenbossen	>	>
H91E0C - *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	=	>

B

Habitatsoort	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Populatie-omvang
H1042 - Gevlekte witsnuitlibel	>	>	>
H1083 - Vliegend hert	>	>	>
H1096 - Beekprik	>	>	>
H1163 - Rivierdonderpad	>	=	>
H1166 - Kamsalamander	=	=	=
H1318 - Meervleermuis	=	=	=
H1831 - Drijvende waterweegbree	=	=	=

C

Broedvogelsoorten	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Populatie-omvang (aantal broedparen)
A072 - Wespendief	=	=	100
A224 - Nachtzwaluw	=	=	610
A229 - IJsvogel	=	=	30
A233 - Draaihals	>	>	(her)vestiging
A236 - Zwarte Specht	=	=	400
A246 - Boomleeuwerik	=	=	2400
A255 - Duinpieper	>	>	(her)vestiging
A276 - Roodborsttapuit	=	=	1100
A277 - Tapuit	>	>	100
A338 - Grauwe Klauwier	>	>	40

Tabel 4. (vorige pagina) Instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura2000-gebied Veluwe voor wat betreft Habitattypen (A), Habitatsoorten (B) en Broedvogelsoorten (C).

Bron: Alterra 2017 (www.synbiosys.alterra.nl/natura2000)

Verklaring gebruikte symbolen:

Habitattypen

- > uitbreiding oppervlakte/verbetering kwaliteit
- = behoud

Habitatsoorten/Broedvogelsoorten

- > uitbreiding oppervlakte/verbetering kwaliteit/toename populatie-omvang
- = behoud

100 gewenste omvang populatie gebaseerd op de geschatte draagkracht van het gebied

5 Resultaten van het onderzoek

5.1 Flora

In het plangebied zijn 215 plantensoorten vastgesteld, inclusief enkele uitheemse en verwilderde soorten (bijlage 1). Op en langs de randen van het akkercomplex zijn 207 soorten waargenomen en in het bosperceel 48 soorten. Onder de aangetroffen soorten bevinden zich geen soorten die zijn beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming. Van de vastgestelde soorten is de bosaardbei opgenomen op de Rode Lijst. In bijlage 2 zijn kaarten met de groeiplaatsen van enkele soorten opgenomen.

5.2 Zoogdieren

In het onderzoeksgebied zijn 17 soorten zoogdieren vastgesteld, waaronder zes soorten vleermuizen (tabel 5). Alle soorten, met uitzondering van de mol, zijn beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming. Twee van de vastgestelde soorten zijn opgenomen op de Rode Lijst.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B
Egel	<i>Erinaceus europaeus</i>		A	1	
Gewone/Tweekleurige bosspitsmuis	<i>Sorex araneus/coronatus</i>		A	1	1
Mol	<i>Talpa europaea</i>			1	
Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>		HR	1	
Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>		HR	1	1
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		HR	1	1
Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>	KW	HR	1	
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>	KW	HR	1	
Gewone grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>		HR	1	1
Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		A	1	
Eekhoorn	<i>Sciurus vulgaris</i>		A		1
Rosse woelmuis	<i>Clethrionomys glareolus</i>		A	1	1
Bosmuis	<i>Apodemus sylvaticus</i>		A	1	1
Vos	<i>Vulpes vulpes</i>		A	1	1
Das	<i>Meles meles</i>		A	1	
Wild zwijn	<i>Sus scrofa</i>		A	1	
Ree	<i>Capreolus capreolus</i>		A	1	1

Tabel 5. Vastgestelde zoogdieren

De soorten waarbij in de kolom WNb de afkorting HR (Habitatrichtlijn) of A (andere soorten) staat, zijn beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming.

De soorten waarbij in de kolom Rode Lijst de afkorting KW (kwetsbaar) staat, zijn opgenomen in deze lijst. De aanduiding verwijst naar de mate van bedreiging.

Een 1 in de kolom A geeft aan dat de soort op het akkercomplex is vastgesteld; een 1 in de kolom B geeft aan dat de soort in het bosperceel is vastgesteld.

5.2.1 Gebruik van het gebied door vleermuizen

Verblijfplaatsen

Van geen van de vleermuizensoorten die in het gebied zijn waargenomen, zijn verblijfplaatsen (zomerverblijven, kraamverblijven of winterverblijven) aangetroffen (bijlage 3). Voor soorten die verblijven in gebouwen zijn in het plangebied geen potentiële verblijfplaatsen aanwezig. Voor soorten die in holten in bomen verblijven, komen met name in de lanen door en langs de akker veel potentieel geschikte verblijfplaatsen voor. Er zijn echter geen waarnemingen verricht die erop wijzen dat in een van de vele bomen met holten vleermuizen verbleven. Ook zijn er maar weinig waarnemingen verricht van in bomen verblijvende vleermuizen (franjestaart, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, gewone grootoorvleermuis). Niettemin zijn de lengte van deze lanen en het aantal bomen met holten

evenwel zo groot, dat niet met zekerheid kan worden uitgesloten dat in een van deze bomen toch een enkele vleermuis verblijft.

Paarverblijven en zwermplaatsen

Van geen van de vastgestelde soorten zijn in het onderzoeksgebied paar- of zwermplaatsen vastgesteld. Wel zijn tijdens de veldbezoeken in augustus en september rondom de akker enkele baltsende gewone dwergvleermuizen vastgesteld. De (tijdelijke) paarverblijven van deze dieren bevinden zich vermoedelijk in de omringende bossen. In het bosperceel zijn geen baltsende gewone dwergvleermuizen waargenomen.

Jachtgebieden

Boven en langs de randen van het akkercomplex zijn overal jagende gewone dwergvleermuizen waargenomen, vooral in de maanden juni en juli (kraamtijd). Het ging hierbij om minimaal tien tot vijftien exemplaren (bijlage 3). De verblijfplaatsen van deze dieren bevinden zich vermoedelijk in de bebouwing van Oosterbeek.

In en langs de randen van het bosperceel zijn slechts enkele jagende gewone dwergvleermuizen waargenomen (bijlage 3). Het ging hierbij om maximaal twee exemplaren die nooit langer dan enkele minuten in het gebied aanwezig waren.

Van de overige soorten (franjestaart, rosse vleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis) werden boven en langs de randen van de akker slechts één of enkele jagende exemplaren vastgesteld die slechts kortdurend (maximaal vijf minuten) in het gebied joegen. In en langs de randen van het bosperceel zijn naast de gewone dwergvleermuis alleen jagende exemplaren van ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis vastgesteld. Het ging hierbij om een enkele waarneming van één individu dat slechts kortdurend aanwezig was.

Vliegroutes

Van geen van de vastgestelde soorten zijn in het onderzoeksgebied vliegroutes vastgesteld, noch boven en rondom het akkercomplex, noch in het bosperceel.

5.2.2 Gebruik van het gebied door das

Op en rondom het akkercomplex zijn bij verschillende veldbezoeken verse sporen van foeragerende dassen aangetroffen. Het ging hierbij om loopsporen, prenten, vraatsporen, wroetplekken en snuitputjes (bijlage 4). Er zijn in het gebied geen mestputjes aangetroffen. In het bosperceel zijn in het geheel geen sporen van dassen aangetroffen.

Uit de waarnemingen blijkt dat dassen regelmatig in het gebied foerageren. Te oordelen naar de aangetroffen sporen foerageren ze vooral in de grasbermen langs de paden door en langs de akker, in het grasveld aan de westzijde van de abdij en in het grasland (paardenweide) in de zuidoosthoek van het akkercomplex. Op de akkers zelf zijn alleen in de periode dat de mais aan het rijpen was, sporen van foeragerende dassen gevonden. Als foerageergebied hebben de akkers voor de das een groot deel van het jaar slechts een zeer beperkte betekenis.

De dassen die in het gebied foerageren, komen uit het noorden, van de gronden van Papendal. Vanuit de bosstrook tussen het plangebied en de Sportlaan loopt een regelmatig gebruikte wissel onder het hek door. Er is in deze bosstrook evenwel geen burcht aangetroffen. Wel is er een burcht aanwezig in het bos ten noorden van de Sportlaan, ten oosten van de golfbaan, op meer dan driehonderd meter ten noordnoordoosten van de abdij.



Loopspoor van een das door bedauwd gras (CA)

5.2.3 Gebruik van het gebied door wild zwijn

Tijdens de veldbezoeken in juni en juli zijn op en langs de zuidrand van de akker sporen (prenten, wroetsporen) aangetroffen van wilde zwijnen (bijlage 5). Op grond van de sporen (prenten) is geconcludeerd dat het ging om een kleine groep bestaande uit een enkel volwassen dier en enkele jonge dieren. De rustplek van deze dieren (legers) bevond zich in een dichte ruigte in het bos ten zuiden van de akker. In juli waren deze legers al enige tijd niet meer in gebruik, al werden er toen in het gebied nog wel verse wroetsporen aangetroffen. Na juli zijn in het plangebied geen (verse) sporen van wilde zwijnen meer aangetroffen. Op grond hiervan moet worden aangenomen dat de zwijnen het plangebied na juli hebben verlaten.

De gronden van de abdij Koningsoord liggen buiten het door wilddrasters en -roosters begrensde leefgebied van de populatie wilde zwijnen van de Veluwe. De zuidgrens van dit gebied ligt ongeveer drie kilometer ten noorden van Koningsoord. De kleine groep zwijnen die gedurende enige tijd in het onderzoeksgebied verbleef, heeft vrijwel zeker betrekking op dieren die uit dit gebied zijn ontsnapt. Mede op basis van de ervaringen van gebruikers van het gebied moet het voorkomen van wilde zwijnen op de gronden van Koningsoord dan ook beschouwd worden als een incident.

5.3 Vogels

In het onderzoeksgebied zijn 47 broedvogelsoorten vastgesteld (tabel 6). In de bosranden langs en in de laan en de heggen in het akkercomplex zijn 45 soorten vastgesteld (bijlage 6). Op de eigenlijke akker zijn geen broedvogels vastgesteld; deze gronden worden door (sommige) vogelsoorten gedurende een deel van het jaar uitsluitend gebruikt om te foerageren. In het bosperceel zijn 24 soorten vastgesteld.

Alle Nederlandse (broed)vogels zijn gedurende het broedseizoen strikt beschermd krachtens de Europese Vogelrichtlijn (en de Wet Natuurbescherming). Drie van de aangetroffen soorten zijn opgenomen op de Rode Lijst.

Broedvogels					
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B
Appelvink	Coccothraustes coccothraustes		VR	1	1
Boerenwaluw	Hirundo rustica	GE	VR	1	
Bonte vliegenvanger	Ficedula hypoleuca		VR	1	
Boomklever	Sitta europaea		VR	1	1
Boomkruiper	Certhia brachydactyla		VR	1	1
Boompieper	Anthus trivialis		VR	1	
Bosrietzanger	Acrocephalus palustris		VR	1	
Bosuil	Strix aluco		VR	1	
Buizerd	Buteo buteo		VR	1	
Fitis	Phylloscopus trochilus		VR	1	1
Gaai	Garrulus glandarius		VR	1	1
Geelgors	Emberiza citrinella		VR	1	
Gekraagde roodstaart	Phoenicurus phoenicurus		VR	1	
Glanskop	Parus palustris		VR	1	1
Goudhaantje	Regulus regulus		VR	1	1
Goudvink	Pyrrhula pyrrhula		VR	1	1
Grasmus	Sylvia communis	GE	VR	1	
Grauwe vliegenvanger	Muscicapa striata	GE	VR	1	
Groenling	Chloris chloris		VR	1	
Grote bonte specht	Dendrocopos major		VR	1	1
Grote lijster	Turdus viscivorus		VR	1	
Havik	Accipiter gentilis		VR	1	
Heggenmus	Prunella modularis		VR	1	1
Holenduif	Columba oenas		VR	1	
Houtduif	Columba palumbus		VR	1	1
Kleine bonte specht	Dendrocopos minor		VR	1	
Kleine karekiet	Acrocephalus scirpaceus		VR	1	
Kneu	Carduelis cannabina		VR	1	
Koolmees	Parus major		VR	1	1
Kuifmees	Parus cristatus		VR	1	1
Merel	Turdus merula		VR	1	1
Pimpelmees	Parus caeruleus		VR	1	1
Putter	Carduelis carduelis		VR	1	
Roodborst	Erithacus rubecula		VR	1	1
Sperwer	Accipiter nisus		VR	1	
Spreeuw	Sturnus vulgaris		VR	1	
Staartmees	Aegithalos caudatus		VR	1	1
Tijftjaf	Phylloscopus collybita		VR	1	1
Tuinfluitier	Sylvia borin		VR	1	
Vink	Fringilla coelebs		VR	1	1
Vuurgoudhaantje	Regulus ignicapillus		VR		1
Winterkoning	Troglodytes troglodytes		VR	1	1
Witte kwikstaart	Motacilla alba		VR	1	
Zanglijster	Turdus philomelos		VR	1	1
Zwarte kraai	Corvus corone		VR	1	
Zwarte mees	Parus ater		VR		1
Zwartkop	Sylvia atricapilla		VR	1	1

Tabel 6. Vastgestelde broedvogelsoorten

Een 1 in de kolom A geeft aan dat de soort op het akkercomplex is vastgesteld; een 1 in de kolom B geeft aan dat de soort in het bosperceel is vastgesteld.

De soorten met een donkergroene achtergrond zijn soorten waarvan de nesten in de Flora- en Faunawet jaarrond waren beschermd.

De soorten waarbij in de kolom Rode Lijst de afkorting GE (gevoelig) staat, zijn opgenomen in deze lijst. De aanduidingen verwijzen naar de mate van bedreiging.

In de Flora- en Faunawet werd ook een groep broedvogels onderscheiden waarvan de nesten jaarrond beschermd waren, omdat de nesten van deze soorten het gehele jaar als rustplaats en als hart van het territorium fungeerden. Tot deze groep behoorden onder andere de roofvogels buizerd, havik en sperwer. Hoe er met deze groep van vogels in de Wet Natuurbescherming zal worden omgegaan, is nog niet duidelijk. Om die reden worden de genoemde drie soorten in de volgende paragrafen nader besproken.

5.3.1 Gebruik van het gebied door buizerd

De buizerd gebruikt het akkercomplex uitsluitend om te jagen. Ze jagen vooral in en langs de randen van de paardenweide en in de grazige bermen van de lanen. De gronden waarop mais wordt geteeld, hebben als jachtgebied voor buizerds slechts een geringe betekenis. De buizerds die op en rond het akkercomplex zijn waargenomen, hebben hun nest in het bos ten zuiden van de akker (bijlage 6). Ook zijn enkele malen buizerds gezien die vanuit het bosgebied ten oosten van de abdij kwamen aanvliegen. In het bosperceel zijn, anders dan hoog overvliegende individuen, nooit buizerds waargenomen.



Een van de buizerds van het paar dat in het bos ten zuiden van het akkercomplex broedt (HB)

5.3.2 Gebruik van het gebied door havik

Ook de havik is nu en dan jagend (op duiven) boven de akkers gezien. De haviken die bij het akkercomplex zijn waargenomen, broeden pal ten noorden van de akkers, in de bosstrook tussen het plangebied en de Sportlaan (bijlage 6).

Het akkercomplex heeft als jachtgebied voor de havik geen bijzondere betekenis, omdat er geen gewassen worden geteeld die grote aantallen prooidieren (duiven) aantrekt. Wel biedt de open ruimte met dekking in de vorm van lanen en bosranden een geschikte omgeving waarin de havik zijn jachttechniek kan toepassen.

In het bosperceel zijn tijdens het veldonderzoek geen haviken waargenomen.

5.3.3 Gebruik van het gebied door sperwer

Tijdens het veldonderzoek is slechts éénmaal een jagende sperwer boven de akkers gezien. Het akkercomplex heeft vermoedelijk dan ook slechts een geringe betekenis als jachtgebied voor de sperwer. Toch broedt de soort op korte afstand van het plangebied, in het bos ten zuidoosten het akkercomplex (bijlage 6). Deze vogels jagen vermoedelijk vooral in de woonwijken in het noordelijke deel van Oosterbeek.

In het bosperceel zijn tijdens het veldonderzoek geen sperwers waargenomen.

5.4 Reptielen

Het enige reptiel dat in het onderzoeksgebied is vastgesteld, is de hazelworm (tabel 7). Deze soort is beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming conform het beschermingsregime voor 'andere soorten'. Voorts zijn in het open terreintje op de gronden van Papendal, dat in het noorden aan het akkercomplex grenst, enkele zandhagedissen waargenomen (bijlage 7).

5.4.1 Gebruik van het gebied door hazelworm

In het plangebied is tijdens het plaatjesonderzoek slechts één hazelworm waargenomen. De soort is aangetroffen onder een plaatje dat was uitgelegd langs de randen van een grasveldje dat vrijwel grenst aan het bosperceel (bijlage 7). (NB. In het bosperceel zelf zijn geen plaatjes uitgelegd omdat hier geen geschikte bezonde plekken aanwezig waren.) Op grond van de waarneming mag worden aangenomen dat deze soort, vermoedelijk in (zeer) lage dichtheden, voorkomt in het gehele, omringende boscomplex waar het bosperceel onderdeel van uitmaakt. Dit boscomplex zal voor de hazelworm de functie hebben van leefgebied, waarin ook de rustplaatsen en voortplantingslocaties liggen.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B
Reptielen					
Hazelworm	Anguis fragilis		A		1
Amfibieën					
Kleine watersalamander	Triturus vulgaris		A	1	
Bruine kikker	Rana temporaria		A	1	1
Gewone pad	Bufo bufo		A	1	

Tabel 7. Aanwezige reptielen en amfibieën

De soorten waarbij in de kolom WNb de afkorting HR (Habitatrichtlijn) of A (andere soorten) staat, zijn beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming.

Een 1 in de kolom A geeft aan dat de soort op het akkercomplex is vastgesteld; een 1 in de kolom B geeft aan dat de soort in het bosperceel is vastgesteld.

5.5 Amfibieën

In het onderzoeksgebied zijn drie soorten amfibieën vastgesteld (tabel 7). Deze soorten zijn beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming conform het beschermingsregime voor 'andere soorten'. Geen van de soorten is opgenomen op de Rode Lijst.

5.6 Dagvlinders

In het onderzoeksgebied zijn 17 soorten dagvlinders vastgesteld (tabel 8). Op en rond het akkercomplex zijn alle vastgestelde soorten waargenomen; in het bosperceel zijn slechts drie soorten waargenomen. Geen van de vastgestelde soorten is beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming. Het groot dikkopje, een soort van bosranden, is in de categorie 'gevoelig' opgenomen op de Rode Lijst.

In het onderzoeksgebied komen vier soorten voor met een zekere natuurwetenschappelijke betekenis. Het betreft hier drie soorten van bloemrijke graslanden en ruigten (bruin zandoogje, groot dikkopje en zwartsprietdikkopje). Het zijn vlinders die over het algemeen zijn aan te treffen langs goed ontwikkelde bosranden en door bos omsloten graslanden. Op en rond het akkercomplex komen deze soorten voor in de grazige bermen langs de paden en

lanen. In het bosperceel ontbreken deze soorten. De vierde soort, het oranjetipje, komt voor in vochtige graslanden en bossen. Deze soort is waargenomen bij de paardenweide aan de zuidzijde van het akkercomplex.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B
Atalanta	Vanessa atalanta			1	
Bont zandoogje	Pararge aegeria			1	1
Boomblauwtje	Celastrina argiolus			1	
Bruin zandoogje	Maniola jurtina			1	
Citroenvlinder	Gonepteryx rhamni			1	1
Dagpauwoog	Inachis io			1	
Eikenpage	Neozephyrus quercus			1	
Gehakkelde aurelia	Polygonia c-album			1	
Groot dikkopje	Ochlodes faunus	GE		1	
Groot koolwitje	Pieris brassicae			1	
Hooibeestje	Coenonympha pamphilus			1	
Klein geaderd witje	Pieris napi			1	
Klein koolwitje	Pieris rapae			1	1
Kleine vos	Aglais urticae			1	
Kleine vuurvlinder	Lycaena phlaeas			1	
Oranjetipje	Anthocharis cardamines			1	
Zwartsprietdikkopje	Thymelicus lineola			1	

Tabel 8. Vastgestelde dagvlinders

De soorten waarbij in de kolom Rode Lijst de afkorting GE (gevoelig) staat, zijn opgenomen in deze lijst. De aanduiding verwijst naar de mate van bedreiging.

Een 1 in de kolom A geeft aan dat de soort op het akkercomplex is vastgesteld; een 1 in de kolom B geeft aan dat de soort in het bosperceel is vastgesteld.



Mannetje van het groot dikkopje rustend op een bramenblad in de laan die door het akkercomplex loopt (HB)

5.7 Waterjuffers en libellen

In het onderzoeksgebied zijn 11 soorten waterjuffers en libellen waargenomen (tabel 9). Op en rond het akkercomplex zijn alle vastgestelde soorten waargenomen, waarvan de meeste in de directe omgeving van het regenwaterbassin. In het bosperceel zijn slechts twee soorten waargenomen. Geen van de soorten is beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming en geen van de vastgestelde soorten is opgenomen op de Rode Lijst. Voor waterjuffers en libellen heeft het plangebied slechts een beperkte betekenis als gebied om te jagen en uit te rijpen. Alleen in het waterbassin bij de abdij zou een enkele soort (blauwe glazenmaker, lantaarntje, vuurjuffer) zich kunnen voortplanten.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B
Blauwe glazenmaker	<i>Aeshna cyanea</i>			1	
Bruine glazenmaker	<i>Aeshna grandis</i>			1	
Bruinrode heidelibel	<i>Sympetrum striolatum</i>			1	1
Gewone oeverlibel	<i>Orthetrum cancellatum</i>			1	
Grote keizerlibel	<i>Anax imperator</i>			1	
Houtpantserjuffer	<i>Lestes viridis</i>			1	
Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>			1	
Paardenbijter	<i>Aeshna mixta</i>			1	1
Steenrode heidelibel	<i>Sympetrum vulgatum</i>			1	
Vuurjuffer	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>			1	
Watersnuffel	<i>Enallagma cyathigerum</i>			1	

Tabel 9. Vastgestelde waterjuffers en libellen

Een 1 in de kolom A geeft aan dat de soort op het akkercomplex is vastgesteld; een 1 in de kolom B geeft aan dat de soort in het bosperceel is vastgesteld.

5.8 Sprinkhanen

In het onderzoeksgebied zijn negen soorten sprinkhanen vastgesteld (tabel 10). Op en rond het akkercomplex zijn alle vastgestelde soorten waargenomen; in het bosperceel zijn slechts twee soorten waargenomen. Geen van de soorten is beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming en geen van de vastgestelde soorten is opgenomen op de Rode Lijst.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B
Boskrekkel	<i>Nemobius sylvestris</i>			1	
Bramensprinkhaan	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>			1	
Bruine sprinkhaan	<i>Chorthippus brunneus</i>			1	
Gewoon doorntje	<i>Tetrix undulata</i>			1	1
Grote groene sabelsprinkhaan	<i>Tettigonia viridissima</i>			1	
Krasser	<i>Chorthippus parallelus</i>			1	
Kustsprinkhaan	<i>Chorthippus albomarginatus</i>			1	
Ratelaar	<i>Chorthippus biguttulus</i>			1	1
Struiksprinkhaan	<i>Leptophyes punctatissima</i>			1	

Tabel 10. Vastgestelde sprinkhanen

Een 1 in de kolom A geeft aan dat de soort op het akkercomplex is vastgesteld; een 1 in de kolom B geeft aan dat de soort in het bosperceel is vastgesteld.

Onder de vastgestelde soorten bevond zich één min of meer opmerkelijke soort: de bramensprinkhaan. Deze soort komt in Nederland plaatselijk algemeen voor langs de grote rivieren, in het Zuid-Limburgse heuvelland en op de Midden-Veluwe. Buiten deze gebieden is de soort schaars of ontbreekt geheel. Op en rond het akkercomplex van Koningsoord bleek de bramensprinkhaan een algemeen voorkomende soort die zich vooral ophield in de omvangrijke braamstruwelen in de laan door de akker.



Op en rond het akkercomplex in het plangebied bleek de bramensprinkhaan opmerkelijk talrijk. Op de foto een mannetje op het blad van een braam (HB)

6 De plannen voor het gebied

De geplande natuurbegraafplaats Koningsakker bij de abdij Koningsoord is gepland op het akkercomplex ten westen van de abdij. Een mogelijke toekomstige uitbreiding van de natuurbegraafplaats ligt in het bos ten oosten van de abdij. In het onderstaande wordt een korte beschrijving gegeven van het ontwerp voor de natuurbegraafplaats (zie ook figuur 5).

Akkercomplex Op de driehoekige akker ten noordwesten van de abdij wordt een ontvangstruimte gebouwd. Tevens wordt hier een parkeerterrein aangelegd. De rest van deze akker krijgt een kleinschalige inrichting met een afwisseling van opgaande beplanting en bloemrijk grasland.

Op het grote akkercomplex zullen vier biotopen worden gerealiseerd: droge heide (ca. 2,7 ha), droog bloemrijk grasland (ca. 4,2 ha), bloemrijk grasland met verspreide opgaande bomen (ca. 2,6 ha) en rijk loofbos (ca. 3,2 ha). (NB. De berekende oppervlakten zijn exclusief de lanen, paden en heggen in het akkercomplex.) In het rijke loofbos zal tevens ruimte worden ingericht voor het verstrooien van as (strooiveld). De bestaande schuur in de huidige paardenweide blijft gehandhaafd en zal worden ingericht als gedenkruijmt. Door deze verschillende biotopen zal een aantal paden worden aangelegd. De bestaande heggen en lanen blijven behouden.

Bosperceel De inrichting van de mogelijke toekomstige uitbreiding van de natuurbegraafplaats in het bosperceel zal worden vormgegeven door het bestaande bos opener te maken. Hierbij zal het boskarakter worden behouden en versterkt. Dat wil zeggen dat de kroonbedekking in het perceel ten minste zestig procent zal bedragen en de natuurlijke ondergroei gehandhaafd zal worden. Het boskarakter zal worden versterkt door meer ruimte te geven aan boomsoorten die hier van nature thuishoren, de ontwikkeling van zoomvegetaties en de ontwikkeling van een natuurlijke kruidlaag.



Figuur 5. Schetsontwerp voor de toekomstige inrichting van het plangebied
(Bron: Brons & Partners)

7 De resultaten in het licht van de Wet Natuurbescherming

7.1 Beschermde soorten

In tabel 11 is een overzicht gegeven van de beschermde soorten die in het onderzoeksgebied zijn vastgesteld. In de tabel is aangegeven onder welk beschermingsregime ze vallen. Broedvogels (47 soorten), die beschermd zijn conform het beschermingsregime Vogelrichtlijn, zijn niet in de tabel opgenomen. In totaal komen er in het plangebied, inclusief vogels 67 beschermde soorten voor, waarvan 63 op en rond het akkercomplex en 35 in het bosperceel.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B
Zoogdieren					
Egel	Erinaceus europaeus		A	1	
Gewone/Tweekleurige bosspitsmuis	Sorex araneus/coronatus		A	1	1
Franjestaart	Myotis nattereri		HR	1	
Ruige dwergvleermuis	Pipistrellus nathusii		HR	1	1
Gewone dwergvleermuis	Pipistrellus pipistrellus		HR	1	1
Rosse vleermuis	Nyctalus noctula	KW	HR	1	
Laatvlieger	Eptesicus serotinus	KW	HR	1	
Gewone grootoorvleermuis	Plecotus auritus		HR	1	1
Konijn	Oryctolagus cuniculus		A	1	
Eekhoorn	Sciurus vulgaris		A		1
Rosse woelmuis	Clethrionomys glareolus		A	1	1
Bosmuis	Apodemus sylvaticus		A	1	1
Vos	Vulpes vulpes		A	1	1
Das	Meles meles		A	1	
Wild zwijn	Sus scrofa		A	1	
Ree	Capreolus capreolus		A	1	1
Reptielen					
Hazelworm	Anguis fragilis		A		1
Amfibieën					
Kleine watersalamander	Triturus vulgaris		A	1	
Bruine kikker	Rana temporaria		A	1	1
Gewone pad	Bufo bufo		A	1	

Tabel 11. Beschermde soorten

Soorten waarbij in de kolom WNb de afkorting HR staat, zijn beschermd volgens het beschermingsregime Habitatrichtlijn. Soorten waarbij in de kolom WNb de afkorting A staat, zijn beschermd volgens het beschermingsregime Andere soorten.

Een 1 in de kolom A geeft aan dat de soort op het akkercomplex is vastgesteld; een 1 in de kolom B geeft aan dat de soort in het bosperceel is vastgesteld.

7.2 Effecten van de plannen op de beschermde soorten

De aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex zal naar verwachting niet leiden tot overtreding van de verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming. Op de akkers bevinden zich geen immers geen voortplantingsplaatsen of rustplaatsen die beschadigd of vernield kunnen worden. De aanleg van de natuurbegraafplaats kan wel leiden tot verstoring van beschermde dieren in de aangrenzende bossen en lanen, maar omdat er geen sprake is van opzettelijk verstoren, leidt ook dat niet tot overtreding van de verbodsbepalingen.

De aanleg van een natuurbegraafplaats op de mogelijke toekomstige uitbreidingslocatie in het bosperceel kan leiden tot het opzettelijk doden van in het wild levende vogels, tot het vernielen en beschadigen van nesten, nestplaatsen en eieren van vogels of het wegnemen van nesten en tot opzettelijk storen van vogels.

Weliswaar gebeuren deze handelingen niet met een vooropgezette bedoeling (opzettelijk), maar van opzettelijk is blijkens jurisprudentie ook sprake als men door het uitvoeren van een bepaalde handeling bewust het risico neemt dat dit leidt tot schadelijke effecten voor plant en dier (EHvJ zaak C-103/00 en zaak C-221/04). Overtreding van de verbodsbepalingen kan worden voorkomen door de aanleg van de natuurbegraafplaats in het bosperceel uit te voeren buiten het broedseizoen van vogels.

De aanleg van een natuurbegraafplaats op de mogelijke toekomstige uitbreidingslocatie in het bosperceel kan ook leiden tot het opzettelijk vernielen en beschadigen van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van hazelwormen. De kans hierop is klein, aangezien de dichtheid aan hazelwormen in het perceel vermoedelijk zeer laag is en kan worden voorkomen door voorafgaand aan de werkzaamheden (onder andere de kap van bomen) de aanwezige hazelwormen in het perceel weg te vangen en te verplaatsen naar de omliggende bospercelen waar geen werkzaamheden plaatsvinden.

7.3 Is een ontheffing nodig?

De aanleg van een natuurbegraafplaats op de mogelijke toekomstige uitbreidingslocatie in het bosperceel kan leiden tot overtreding van de verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming. Door aanpassing van de planning van de werkzaamheden (buiten het broedseizoen van vogels) en door het verplaatsen van individuen van de beschermde hazelworm naar een nabijgelegen locatie waar geen werkzaamheden zullen plaatsvinden, kan overtreding van de verbodsbepalingen worden voorkomen. Voor de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel behoeft, net als voor de aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex, derhalve geen ontheffing te worden aangevraagd.

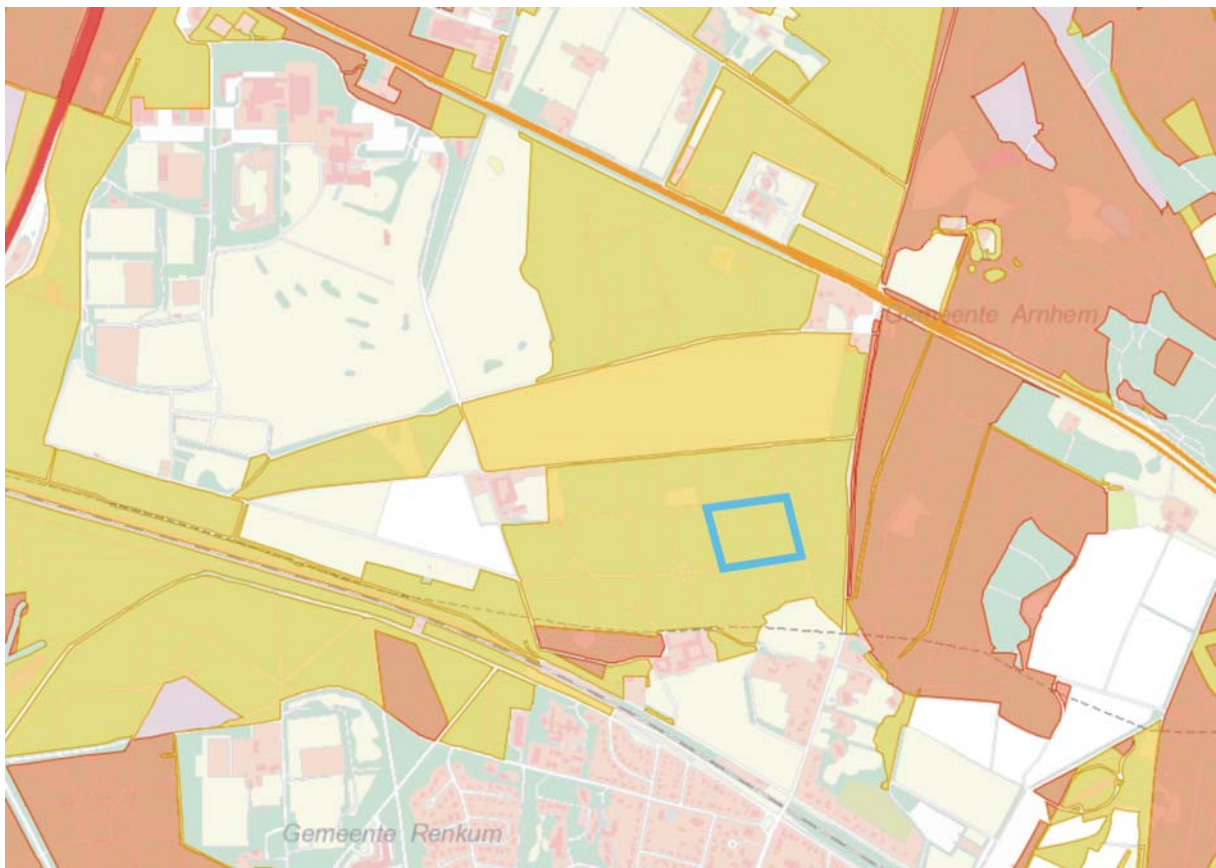
8 De plannen en de bescherming van het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone

8.1 Bescherming van het Gelders Natuurnetwerk

In het Gelders Natuurnetwerk (GNN) zijn nieuwvestiging en grootschalige ingrepen alléén mogelijk wanneer er geen reële alternatieven zijn en er een zwaarwegend maatschappelijk belang in het geding is. Voor bestaande functies zijn er beperkte ontwikkelingsmogelijkheden, namelijk de gevallen waarbij er geen reële alternatieven zijn voor verplaatsing van een functie buiten het GNN. De provincie stelt dan de voorwaarde om een natuurinclusief plan te maken om bestaande natuurwaarden te versterken. Randvoorwaarde is dat de kernkwaliteiten van de (nog te ontwikkelen) natuurwaarden niet significant worden aangetast (Provincie Gelderland 2016).

8.1.1 Natuurbegraven in het GNN

Met betrekking tot de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel is sprake van nieuwvestiging in het Gelders Natuurnetwerk. Dit zou alleen mogelijk zijn als er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang. Voor kleinschalige initiatieven, zoals natuurbegraven, wordt evenwel een uitzondering gemaakt. Het bosperceel op Koningsoord valt binnen een gebied in het GNN waar natuurbegraven onder voorwaarden mogelijk is (figuur 6).



Figuur 6. Gebieden binnen het GNN waar natuurbegraven mogelijk is

geel: natuurbegraven mogelijk onder voorwaarden; rood: natuurbegraven mogelijk onder bijzondere voorwaarden (Bron: Provincie Gelderland 2016)

Nieuwvestiging van deze functie is mogelijk wanneer er niet alleen gecompenseerd wordt, maar daarenboven een substantiële versterking van de kernkwaliteiten plaatsvindt. Bij nieuwvestiging van functies in het GNN die vallen onder de uitzonderingsregel moet een

natuurversterkingsplan worden gemaakt, waarbij niet alleen wordt gecompenseerd maar daarenboven een substantiële versterking van de kernkwaliteiten moet plaatsvinden. De randvoorwaarden voor dit natuurversterkingsplan zijn identiek aan die van een compensatieplan. Natuurversterking voor natuurbegraven (bij 150 graven per hectare of minder) bestaat per hectare natuurbegraven uit:

- of realisatie van 1 hectare nieuwe natuur;
- of omvorming van 5 hectare bestaande natuur naar een provinciaal doeltype zoals beschreven in het natuurbeheerplan en de beheerplannen Natura2000.

Bij een hoger aantal graven per hectare (meer dan 150) is een grotere oppervlakte nieuwe natuur of omvorming vereist, afhankelijk van het totale aantal graven in het project.

Natuurversterking Het bosperceel dat zal worden ingericht als natuurbegraafplaats heeft een oppervlakte van 3,7 ha. Dat betekent dat er ten minste 3,7 ha nieuwe natuur moet worden gerealiseerd. De plannen voor de natuurbegraafplaats voorzien ook in de realisatie van heide, bloemrijk grasland en bos op het akkercomplex. Hoewel deze terreindelen ook een functie zullen krijgen als natuurbegraafplaats, zal deze omvorming, gelet op de Ausgangssituatie ((mais)akker), ertoe leiden dat er voor planten en dieren nieuw habitat ontstaat, in die zin is er sprake van de realisatie van nieuwe natuur (in de GO). De oppervlakte van deze nieuwe natuur zal meer dan tien hectare bedragen, waarmee op dit punt wordt voldaan aan de voorwaarden vanuit de bescherming van het GNN.

8.1.2 Algemene kernkwaliteiten

De aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel van Koningsoord zal niet leiden tot een (significante) aantasting van de algemene kernkwaliteiten die zijn beschreven voor het GNN. Het gaat hierbij om de volgende kernkwaliteiten die bij de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel in het geding zouden kunnen komen:

- een vermindering van areaal, samenhang en kwaliteit van bestaande natuur-, bos- en landschapselementen en gebieden die aangewezen zijn voor nieuwe natuur. Onder landschapselementen verstaan wij onder andere heggen, houtwallen, bosjes, poelen en solitaire bomen – ecologisch gezien blijft het perceel ook na realisatie van de plannen functioneren als bos, waarbij het doel is het boskarakter niet alleen te handhaven maar ook te versterken (zie paragraaf 8.1.3);
- een vermindering van de uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren tussen de verschillende leefgebieden in delen van het GNN – omdat het perceel ecologisch ook na realisatie van de plannen zal blijven functioneren als bos, zullen de uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren niet worden aangetast;
- een vermindering van de kwaliteit van het leefgebied van alle soorten waarvoor conform de Flora- en Faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen een ontheffing is vereist en die als zodanig worden genoemd in de AMvB Vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten Flora- en Faunawet – doordat er bij realisatie van de plannen opener bos met een meer natuurlijke soortensamenstelling en meer structuur zal ontstaan, zal de kwaliteit van het bos als leefgebied voor broedvogels en hazelworm toenemen;
- een verhoging van de niet gebiedseigen geluidsbelasting – realisatie van de plannen zal niet leiden tot een toename van de geluidsbelasting. Stille is immers een van de kernwaarden van een (natuur)begraafplaats, en
- een toename van de verstoring door licht – bij de aanleg van de natuurbegraafplaats zal geen verlichting worden aangebracht. Er zal dan ook geen toename van de verstoring door licht optreden.

8.1.3 Specifieke kernkwaliteiten

De aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel zal niet leiden tot aantasting van de bestaande kernkwaliteiten van de GNN, zoals die zijn gedefinieerd voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen waar Koningsoord onderdeel van uitmaakt (zie tabel 3; Provincie Gelderland 2016).

De aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel zal een (beperkte) bijdrage leveren aan de realisatie van de ontwikkelingsdoelen van het GNN, zoals die zijn gedefinieerd voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen waar Koningsoord onderdeel van uitmaakt (zie tabel 3; Provincie Gelderland 2016). Dit geldt in het bijzonder met betrekking tot:

- het ontwikkelen en handhaven van het bos- en natuurrijk karakter en samenhang, waaronder heiderestanten, en
- het ontwikkelen van biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën.

Ten aanzien van het eerste punt geldt dat bij realisatie van de plannen het boskarakter van het perceel behouden zal blijven en zal worden versterkt. Dit zal worden gerealiseerd door ervoor zorg te dragen dat de kroonbedekking in het perceel ten minste zestig procent bedraagt en door de natuurlijke ondergroei te handhaven. Het boskarakter zal worden versterkt door meer ruimte te geven aan boomsoorten die hier van nature thuishoren, de ontwikkeling van zoomvegetaties en de ontwikkeling van een natuurlijke kruidlaag.



Streefbeeld van een open bos met een natuurlijke ondergroei (HB)

Ten aanzien van het tweede punt geldt dat bij realisatie van de plannen er een opener bos met een meer natuurlijke soortensamenstelling en meer structuur zal ontstaan waardoor het bosperceel als biotoop voor enkele soorten broedvogels en dagvlinders en hazelworm geschikt(er) zal worden (bijlage 8).



Bij realisatie van de plannen voor de aanleg van de natuurbegraafplaats in het bosperceel zal er een opener bos met een meer natuurlijke soortensamenstelling en meer structuur ontstaan, waardoor er onder andere voor het boomblauwtje geschikt habitat zal ontstaan. Op de foto een vrouwtje zonnend op een berkenblad (HB)

8.1.4 Conclusies met betrekking tot de bescherming van het GNN

De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel van Koningsoord voldoen aan de eisen voor kleinschalige initiatieven in het GNN (natuurbegraven) en leiden niet tot een aantasting van de algemene kernkwaliteiten van het GNN, noch tot een aantasting van de specifieke kernkwaliteiten voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen. De plannen leveren een (beperkte) bijdrage aan de realisatie van de ontwikkelingsdoelen van het GNN voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen.

8.2 Ruimtelijk regime Groene Ontwikkelingszone (GO)

De GO heeft een dubbeldoelstelling: er is ruimte voor economische ontwikkeling in combinatie met versterking van de ecologische samenhang tussen inliggende en aangrenzende natuurgebieden (Provincie Gelderland 2016). De kernkwaliteiten van de GO bestaan uit de aanwezige ecologische waarden, de ecologische samenhang met inliggende en aangrenzende natuur van het GNN, de geomorfologische processen, de waterhuishouding, de kwaliteit van bodem, water en lucht, rust, de mate van stilte, donkerte en openheid en de landschappelijke waarden.

Binnen de GO liggen mogelijkheden voor projecten die bijdragen aan een substantiële versterking van de kernkwaliteiten. Grootschalige nieuwvestiging die naar aard en schaal het karakter van het betreffende gebied wezenlijk aantast, past hier niet. Dit ligt anders wanneer een groot openbaar belang in het geding is en reële alternatieven ontbreken. Het gaat dan bijvoorbeeld om nieuwe infrastructuur of woningbouwlocatie.

Voor kleinschalige nieuwvestigingen die het gebiedskarakter naar aard en schaal niet wezenlijk veranderen, liggen tevens mogelijkheden indien gecombineerd met een substantiële versterking van de kernkwaliteiten in hetzelfde of in een gelijktijdig vastgesteld bestemmingsplan.

Bij de beoordeling van de effecten op kernkwaliteiten in de GO is het steeds van belang dat oppervlakte en ecologische samenhang niet worden aangetast dan wel substantieel worden versterkt. Daar waar het geluidbelasting, licht en verstoring van rust betreft, kan het voorkomen dat bij uitbreiding van een functie een beperkte toename niet te vermijden is. Alhoewel uitgangspunt is dat die beperkte aantasting zo veel mogelijk wordt voorkomen, kan - in gevallen waarin dit niet mogelijk blijkt - door een toename in oppervlakte natuur en verbetering van de ecologische samenhang, toch een positief saldo worden bereikt.

8.2.1 Algemene kernkwaliteiten

De aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex van Koningsoord zal niet leiden tot een (significante) aantasting van de algemene kernkwaliteiten die zijn beschreven voor de GO (Provincie Gelderland 2016). Het gaat hierbij om de volgende kernkwaliteiten die bij de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel in het geding zouden kunnen komen:

- een vermindering van areaal, samenhang en kwaliteit van bestaande natuur-, bos- en landschapselementen en gebieden die aangewezen zijn voor nieuwe natuur. Onder landschapselementen verstaan wij onder andere heggen, houtwallen, bosjes, poelen en solitaire bomen – door ontwikkeling van nieuwe biotopen (nieuwe natuur) zal de samenhang tussen de bestaande natuur en bosgebieden bij realisatie van de plannen worden versterkt. De bestaande landschapselementen blijven behouden en zullen waar mogelijk worden versterkt;
- een vermindering van de uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren tussen de verschillende leefgebieden in delen van het GNN – door ontwikkeling van nieuwe biotopen (nieuwe natuur) zullen de uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren verbeteren;
- een vermindering van de kwaliteit van het leefgebied van alle soorten waarvoor conform de Flora- en Faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen een ontheffing is vereist en als zodanig worden genoemd in de AMvB Vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten Flora- en Faunawet – de akkers hebben in de huidige situatie geen of slechts een zeer geringe betekenis als leefgebied voor beschermde soorten (zie hoofdstuk 5). Door ontwikkeling van nieuwe biotopen (nieuwe natuur) zal voor verschillende beschermde soorten nieuw leefgebied ontstaan.

De das vormt in dezen mogelijk een uitzondering. In de periode half augustus tot half oktober foerageren dassen herhaaldelijk op de rijpende maiskolven. Bij realisatie van de plannen zullen de maisakkers verdwijnen en daarmee ook deze voedselbron. Daar staat tegenover dat de maisakkers gedurende de overige maanden van het jaar geen of slechts een zeer geringe betekenis hebben voor de dassen. Bij realisatie van de plannen wordt een deel van het maisareaal vervangen door bijna 9 hectare grasland dat (in potentie) het gehele jaar geschikt is als foerageergebied voor dassen;



In de periode half augustus tot half oktober foerageren dassen regelmatig in de maisakkers op Koningsoord. Bij realisatie van de plannen zullen de maisakkers verdwijnen en vallen ook de rijpende maiskolven weg als voedselbron. Op de foto vraatsporen van dassen in een van de maisakkers op Koningsoord (CA)

- een verhoging van de niet gebiedseigen geluidsbelasting – realisatie van de plannen zal niet leiden tot een toename van de geluidsbelasting. Stille is immers een van de kernwaarden van een (natuur)begraafplaats, en
- een toename van de verstoring door licht – bij de realisatie van een natuurbegraafplaats zal alleen verlichting worden aangebracht in en bij de ontvangstruimte op de kleine driehoekige akker ten noordwesten van de abdij. Aangezien deze ontvangstruimte slechts zelden in gebruik zal zijn buiten de daglichtperiode, zal de toename van de verstoring door licht (zeer) beperkt zijn. Door toepassing van technische hulpmiddelen kan de lichtverstoring mogelijk nog verder worden beperkt. Omdat de plannen er tevens toe leiden dat de oppervlakte natuur toeneemt en de ecologische samenhang wordt verbeterd, zullen de kernkwaliteiten per saldo niet worden aangetast.

8.2.2 Specifieke kernkwaliteiten

De aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex van Koningsoord zal niet leiden tot aantasting van de bestaande kernkwaliteiten van de GO, zoals die zijn gedefinieerd voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen waar Koningsoord onderdeel van uitmaakt (zie tabel 3; Provincie Gelderland 2016).

Voor de das geldt wel dat het leefgebied zal veranderen, doordat de maisakkers zullen worden omgezet in grasland, heide en bos. Omdat met name het grasland het gehele jaar geschikt is als (potentieel) geschikt foerageergebied, in tegenstelling tot de maisakkers die slechts gedurende enkele maanden van betekenis zijn, leidt dit niet per definitie tot een aantasting van het leefgebied van deze soort (zie ook paragraaf 8.2.1).

De aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex zal een wezenlijke bijdrage leveren aan de realisatie van de ontwikkelingsdoelen van het GNN, zoals die zijn gedefinieerd voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen waar Koningsoord onderdeel van uitmaakt (zie tabel 3; Provincie Gelderland 2016). Dit geldt in het bijzonder met betrekking tot:

- het ontwikkelen en handhaven van het bos- en natuurrijk karakter en samenhang, waaronder heiderestanten
- het ontwikkelen van bosranden en overgangen naar cultuurgronden
- het ontwikkelen van biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën

Ten aanzien van het eerste punt geldt dat bij realisatie van de plannen door de aanleg van nieuwe biotopen de samenhang met de omliggende bos- en natuurterreinen wordt versterkt, evenals het bos- en natuurrijk karakter van het gebied.

Ten aanzien van het tweede punt geldt dat bij realisatie van de plannen er geleidelijke overgangen naar de omringende bossen (mantels en zomen) zullen worden gerealiseerd.

Ten aanzien van het derde punt geldt dat er bij realisatie van de plannen nieuwe habitat zal worden ontwikkeld voor vogels, reptielen en dagvlinders. Voor de soorten die al in het gebied voorkomen, zal de oppervlakte geschikt habitat toenemen (bijlage 8).



Bij realisatie van de plannen kan er nieuw habitat ontstaan voor de zandhagedis. De soort komt voor op een open terreintje met een heischrale begroeiing direct ten noorden van het plangebied. Op de foto een mannetje (HB)

8.2.3 Conclusies met betrekking tot het ruimtelijk regime voor de GO

De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex van Koningsoord voldoen aan de eisen van het ruimtelijk regime voor de GO en leiden niet tot een aantasting van de algemene kernkwaliteiten van de GO, noch tot een aantasting van de specifieke kernkwaliteiten voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen. De plannen leveren een wezenlijke bijdrage aan de realisatie van de ontwikkelingsdoelen van de GO.

9 De plannen en de bescherming van het Natura 2000-gebied Veluwe

9.1 Oppervlakte

Met de realisatie van de plannen voor de natuurbegraafplaats zal ten behoeve van de bouw van de ontvangstruimte en de aanleg van het parkeerterrein een beperkte oppervlakte worden onttrokken aan het Natura 2000-gebied Veluwe. Daar staat tegenover dat circa. 17 ha agrarisch gebruikte gronden zullen worden omgevormd naar natuur. Deze gronden worden gebruikt als natuurbegraafplaats, maar hebben als eindbestemming natuur. Dit betekent dat de oppervlakte natuur binnen het Natura 2000-gebied op langere termijn per saldo zal toenemen. De oppervlakte van het Natura 2000-gebied zal door de realisatie van de natuurbegraafplaats Koningsakker dan ook niet significant afnemen.

9.2 Instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Veluwe

9.2.1 Habitattypen

Geen van de kwalificerende habitattypen voor het Natura 2000-gebied Veluwe (zie tabel 4) komt in de huidige situatie in het plangebied voor. De meeste van deze habitattypen kunnen in het plangebied ook niet ontwikkeld worden, omdat de vereiste a-biotische omstandigheden ontbreken. Alleen de habitattypen Droge heiden (H4030), Beuken-eikenbossen met hulst (H9120) en Oude eikenbossen (H9190) zouden binnen het gebied ontwikkeld kunnen worden, en mogelijk geldt dat ook voor Heischrale graslanden (H6230).

In de plannen is voorzien in de ontwikkeling van ca. 2,7 ha droge heide, waarmee een beperkte bijdrage wordt geleverd aan het doel de oppervlakte droge heide binnen het Natura 2000-gebied te vergroten. Aan het vergroten van de oppervlakte van de andere drie habitattypen levert de geplande ontwikkeling geen bijdrage. Echter, de geplande ontwikkeling zal ook niet leiden tot aantasting van deze habitattypen, noch van de kwaliteit, noch van de oppervlakte. Er zal met betrekking tot de habitattypen geen sprake zijn van een (significante) aantasting.

9.2.2 Habitatsoorten

De kwalificerende habitatsoorten (zie tabel 4) komen binnen het plangebied niet voor. Voor deze soorten geldt dat er in het plangebied ook geen geschikt leefgebied ontwikkeld kan worden, omdat de vereiste a-biotische omstandigheden ontbreken. Realisatie van de plannen voor de natuurbegraafplaats Koningsakker zal dan ook niet leiden tot aantasting van de leefgebieden van deze soorten, noch van de kwaliteit, noch van de oppervlakte.

De plannen voorzien wel in de ontwikkeling van een beperkte oppervlakte droge heide, waarmee potentieel geschikt habitat zal ontstaan voor de zandhagedis. De zandhagedis is opgenomen in de Habitatrichtlijn, maar geldt niet als kwalificerende soort voor het Natura 2000-gebied Veluwe.

9.2.3 Broedvogelsoorten

De kwalificerende broedvogelsoorten (zie tabel 4) komen in de huidige situatie in het plangebied niet voor. Voor de meeste soorten geldt dat in het plangebied geen geschikt broedbiotoop aanwezig is. Realisatie van de plannen voor de natuurbegraafplaats Koningsakker zal dan ook niet leiden tot aantasting van de leefgebieden van deze soorten, noch van de kwaliteit, noch van de oppervlakte. De plannen voorzien wel in de ontwikkeling van een beperkte oppervlakte droge heide, waarmee potentieel geschikt habitat zal ontstaan voor twee kwalificerende soorten, boomleeuwerik en roodborsttapuit. Voor beide soorten geldt een behoudsdoelstelling (tabel 4).



De roodborsttapuit is een van de kwalificerende soorten voor het Natura 2000-gebied Veluwe. Door de ontwikkeling van droge heide, in combinatie met droog bloemrijk grasland, kan in het plangebied geschikt broedbiotoop voor deze soort ontstaan (HB)

10 Ontwikkelingsmogelijkheden nieuwe biotopen

De plannen voorzien in de ontwikkeling van vier nieuwe biotopen op het akkercomplex van Koningsoord. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de aard, de inrichting en het beheer van deze nieuwe biotopen.

10.1 Droge heide



Streefbeeld droge heide: links een jonge heidevegetatie met relatief weinig structuur die jaarlijks wordt gemaaid; rechts een oude heidevegetatie met veel structuur (HB)

Te ontwikkelen vegetatietypen

Verbond van struikhei en kruipbrem *Calluno-Genistion pilosae*

Verbond der heischrale graslanden *Nardo-Galion saxatilis*

Buntgras-verbond *Corynephorion canescentis*

Verbond van gewoon struisgras *Plantagini-Festucion*

Te verwachten plantensoorten

brem, fijn schapengras, gaspeldoorn, hazenpootje, hondsviooltje, klein warkruid, kleine leeuwentand, kruipbrem, muizenoor, pijpenstrootje, schermhavikskruid, stekelbrem, struikhei, tandjesgras, tormentil, zandblauwtje en zandzegge

Te verwachten diersoorten

vogels: boomleeuwerik, roodborsttapuit

reptielen: hazelworm (in nabijheid van opgaande begroeiing), zandhagedis

dagvlinders: groentje, heivlinder

Inrichting

Blijkens bodemonderzoek is de bouwvoor op de akker voedselrijk (ATKB 2016), vooral aan fosfaten. Om droge heide te kunnen ontwikkelen, zal de bodem moeten worden verschraald. Dit kan op twee manieren gebeuren:

- door het verwijderen (afgraven) van de voedselrijke toplaag.
Omdat het afgraven van de toplaag leidt tot aantasting van de bodem en het microreliëf, geniet deze methode niet de voorkeur;
- door op het perceel dat wordt omgevormd naar heide gedurende één of twee jaar een gewas (graan, mais) te telen (zonder bemesting toe te passen) en te oogsten. Na deze verschraling wordt op het perceel heidemaaisel afkomstig van heideterreinen uit de regio opgebracht. Om de ontwikkeling nog meer te bespoedigen, kunnen op het perceel ook heideplaggen afkomstig van heideterreinen uit de regio worden uitgelegd.
Hierna wordt een regulier verschralingsbeheer ingesteld dat bestaat uit tweemaal per jaar maaien van de begroeiing en afvoeren van het maaisel. Vanaf het moment dat de ontwikkeling van een heidevegetatie op gang is gekomen, hoeft niet meer jaarlijks te worden gemaaid.
Deze methode van verschraling neemt (veel) meer tijd in beslag dan afgraven van de toplaag, maar geniet, omdat er geen veranderingen worden aangebracht in het terrein, vanuit landschappelijk en ecologisch opzicht de voorkeur.

Beheer

Het beheer van de heide bestaat, afhankelijk van het na te streven type (zie foto), uit jaarlijks maaien dan wel periodiek kleinschalig plaggen (eens in de vijf tot tien jaar ca. tien tot maximaal vijftientig procent van de totale oppervlakte heide). Daarnaast zal periodiek de opslag van bomen en struiken (Amerikaanse vogelkers, grove den, ruwe berk, zomereik) moeten worden verwijderd. Ook kan het nodig blijken om periodiek een deel van de struiken die onderdeel uitmaken van de heidevegetatie (brem, gaspeldoorn, sporkehout) te verwijderen of terug te zetten.

Aandachtspunten

- Het verschralen van de bodem is essentieel voor de ontwikkeling van een heidevegetatie.
- Naar alle waarschijnlijkheid is in het terrein geen zaadbron van struikhei meer aanwezig. Om een heidevegetatie te kunnen ontwikkelen, is het noodzakelijk zaden van elders aan te voeren. Dit kan door het perceel af te dekken met een dunne laag heidemaaisel afkomstig van heideterreinen uit de regio.
- Vanuit het oogpunt van natuurontwikkeling geniet het ontwikkelen van een structuurrijke heide met een afwisseling van heide, plekjes met een grazige vegetatie en open plekken zand de voorkeur. Een dergelijke heide vormt voor veel meer soorten dieren en planten een geschikt leefgebied.

Ecologische meerwaarde

De akkers vervullen voor de meeste diersoorten die in het gebied voorkomen een geringe en veelal tijdelijke functie als foerageergebied. Dit geldt in het bijzonder voor die delen waar mais wordt geteeld. Ook voor planten hebben de akkers weinig betekenis; kenmerkende en zeldzame akkerplanten ontbreken.

Door de ontwikkeling van droge heide ontstaat nieuw habitat voor planten, broedvogels, reptielen en dagvlinders (bijlage 8). Voor andere soorten zal de oppervlakte geschikt habitat door deze ontwikkeling toenemen.

De heide zal niet alleen een functie hebben als foerageergebied, maar ook als leefgebied waar dieren zich kunnen voortplanten, rusten en overwinteren. Daarnaast zullen met de ontwikkeling van heide nieuwe groeiplaatsen ontstaan voor plantensoorten van heide en heischrale graslanden.

10.2 Droog bloemrijk grasland



Streefbeeld droog bloemrijk grasland: links voorjaarsaspect met knolboterbloem en akkerhoornbloem; rechts zomeraspect met knopkruid, glad walstro en grasklokje (HB)

Te ontwikkelen vegetatietypen

Verbond van gewoon struisgras Plantagini-Festucion

Glanshaver-verbond Arrhenatherion elatioris

Te verwachten plantensoorten

akkerdistel, akkerhoornbloem, fluitenkruid, glad walstro, geel walstro, gewone berenklaauw, gewone ereprijs, gewoon biggenkruid, gewoon duizendblad, grasklokje, klein streepzaad, kleine leeuwentand, knolboterbloem, knopkruid, rode klaver, pastinaak, pinksterbloem, scherpe boterbloem, Sint Janskruid, vogelwikke, vertakte leeuwentand en wilde margriet.

Te verwachten diersoorten

reptielen: hazelworm (in nabijheid van opgaande begroeiing)

dagvlinders: bruin blauwtje, bruin zandoogje, geelsprietdikkopje, hooibeestje, icarusblauwtje, oranjetipje, zwartsprietdikkopje

Inrichting

Blijkens bodemonderzoek is de bouwvoor op de akker voedselrijk (ATKB 2016), vooral aan fosfaten. Om een goed ontwikkeld bloemrijk grasland te kunnen ontwikkelen en te voorkomen dat grassen en ruigtesoorten de vegetatie gaan domineren, is het wenselijk de bodem enigermate te verschrallen.

Dit kan op twee manieren gebeuren:

- door het verwijderen (afgraven) van de voedselrijke topklaag.
Omdat het afgraven van de topklaag leidt tot aantasting van de bodem en het microreliëf, geniet deze methode niet de voorkeur;
- door op het perceel dat wordt omgevormd naar bloemrijk grasland gedurende één of twee jaar een gewas (graan, mais) te telen (zonder bemesting toe te passen) en te oogsten. Na deze verschralling wordt op het perceel hooi afkomstig van droge bloemrijke graslanden uit de regio opgebracht.
Hierna wordt een regulier hooilandbeheer ingesteld dat bestaat uit tweemaal per jaar maaien van de begroeiing en afvoeren van het maaisel.
Deze methode van verschralling neemt (veel) meer tijd in beslag dan afgraven van de topklaag, maar geniet, omdat er geen veranderingen worden aangebracht in het terrein, vanuit landschappelijk en ecologisch opzicht de voorkeur.

Beheer

Het beheer van het bloemrijke grasland bestaat uit het tweemaal per jaar maaien van de begroeiing en het afvoeren van het maaisel (hooilandbeheer).

Aandachtspunten

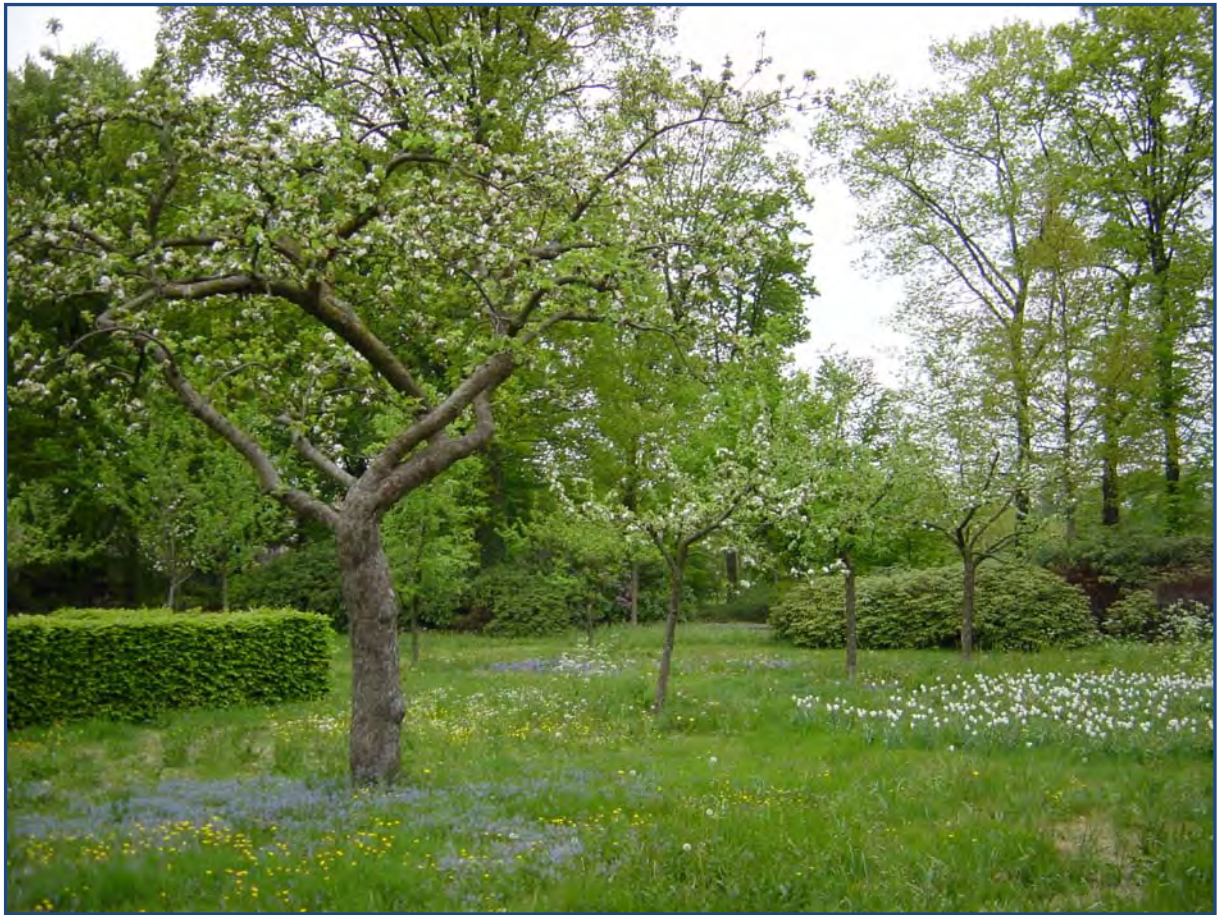
- Om een goed ontwikkeld bloemrijk grasland te kunnen ontwikkelen, is het verschrallen van de bodem essentieel. Gebeurt dit niet, dan bestaat het risico dat grassen en ruigtesoorten de vegetatie gaan domineren.
- Het perceel dat in gebruik is als paardenweide heeft mogelijk niet te worden verschraald door het telen van gewassen. Hier kan mogelijk direct een hooilandbeheer worden ingezet. Het opbrengen van hooi afkomstig van droge bloemrijke graslanden uit de regio, is wel aan te bevelen.
- Langs de randen van het akkercomplex zijn van veel soorten die het aspect van het bloemrijk grasland moeten gaan bepalen, kleine populaties aanwezig. Het is evenwel waarschijnlijk dat op de akkers zelf geen zaadbron van de gewenste soorten meer aanwezig is. Het ontwikkelen van een goed ontwikkeld bloemrijk grasland met behulp van de zaden die de aanwezige kleine populaties van de gewenste soorten produceren, wordt naar verwachting een (zeer) langdurig proces. Dit proces kan aanmerkelijk worden bespoedigd door op de percelen waar bloemrijk grasland zal worden ontwikkeld, hooi afkomstig van droge bloemrijke graslanden uit de regio op te brengen.

Ecologische meerwaarde

De akkers vervullen voor de meeste diersoorten die in het gebied voorkomen een geringe en veelal tijdelijke functie als foerageergebied. Dit geldt in het bijzonder voor die delen waar mais wordt geteeld. Ook voor planten hebben de akkers weinig betekenis; kenmerkende en zeldzame akkerplanten ontbreken.

Door de ontwikkeling van droog bloemrijk grasland ontstaat nieuw habitat voor met name insecten (dagvlinders). Voor deze groep zal het grasland niet alleen een functie hebben als foerageergebied, maar ook als leefgebied waar dieren zich kunnen voortplanten, rusten en overwinteren. Daarnaast zullen met de ontwikkeling van bloemrijk grasland nieuwe groeiplaatsen ontstaan voor soorten van droge graslanden.

10.3 Bloemrijk grasland met opgaande (fruit)bomen



Streefbeeld bloemrijk grasland met opgaande bomen: op de foto het voorjaarsaspect van een kleine appelboomgaard waarin diverse stinzenplanten zijn aangeplant (HV)

Te ontwikkelen vegetatietypen

Verbond van gewoon struisgras Plantagini-Festucion

Glanshaver-verbond Arrhenatherion elatioris

Verbond van look-zonder-look Galio-Alliarion

Verbond van gladde witbol en havikskruiden Melampyrion pratensis

Te verwachten plantensoorten

akkerdistel, akkerhoornbloem, bosandoorn, dagkoekoeksbloem, fluitenkruid, glad walstro, geel walstro, gevlekte dovenetel, gewone berenklauw, gewone ereprijs, gewoon biggenkruid, gewoon duizendblad, grasklokje, heggendoornzaad, klein streepzaad, kleine leeuwentand, knolboterbloem, knoopkruid, look-zonder-look, rode klaver, pastinaak, pinksterbloem, scherpe boterbloem, Sint Janskruid, speenkruid, vogelwikke, vertakte leeuwentand, wilde margriet en witte dovenetel.

Te verwachten diersoorten

reptielen: hazelworm (in nabijheid van opgaande begroeiing)

dagvlinders: bruin blauwtje, bruin zandoogje, geelsprietdikkopje, hooibeestje, icarusblauwtje, oranjepipje, zwartsprietdikkopje

Inrichting

Blijkens bodemonderzoek is de bouwvoor op de akker voedselrijk (ATKB 2016), vooral aan fosfaten. Om een goed ontwikkeld bloemrijk grasland te kunnen ontwikkelen en te voorkomen dat grassen en ruigtesoorten de vegetatie gaan domineren, is het wenselijk de bodem enigermate te verschrallen.

Dit kan op twee manieren gebeuren:

- door het verwijderen (afgraven) van de voedselrijke top laag.
Omdat het afgraven van de top laag leidt tot aantasting van de bodem en het microreliëf, geniet deze methode niet de voorkeur;
- door op het perceel dat wordt omgevormd naar bloemrijk grasland met opgaande bomen gedurende één of twee jaar een gewas (graan, mais) te telen (zonder bemesting toe te passen) en te oogsten. Na deze verschralling wordt op het perceel hooi afkomstig van droge bloemrijke graslanden uit de regio opgebracht en kunnen de bomen worden geplant.
Hierna wordt een regulier hooilandbeheer ingesteld dat bestaat uit tweemaal per jaar maaien van de begroeiing en afvoeren van het maaisel.
Deze methode van verschralling neemt (veel) meer tijd in beslag dan afgraven van de top laag, maar geniet, omdat er geen veranderingen worden aangebracht in het terrein, vanuit landschappelijk en ecologisch opzicht de voorkeur.

Mogelijk aan te planten boomsoorten

wilde appel, wintereik, winterlinde, zoete kers, zomereik

Beheer

Het beheer van het bloemrijke grasland bestaat uit het tweemaal per jaar maaien van de begroeiing en het afvoeren van het maaisel (hooilandbeheer).

De aangeplante bomen moeten periodiek worden opgekroond en uitgesnoeid.

Aandachtspunten

- Om een goed ontwikkeld bloemrijk grasland te kunnen ontwikkelen, is het verschrallen van de bodem essentieel. Gebeurt dit niet, dan bestaat het risico dat grassen en ruigtesoorten de vegetatie gaan domineren.
- Langs de randen van het akker zijn van veel soorten die het aspect van het bloemrijk grasland moeten gaan bepalen, kleine populaties aanwezig. Het is evenwel waarschijnlijk dat op de akkers zelf geen zaadbron van de gewenste soorten meer aanwezig is. Het ontwikkelen van een goed ontwikkeld bloemrijk grasland met behulp van de zaden die de aanwezige kleine populaties van de gewenste soorten produceren, wordt naar verwachting een (zeer) langdurig proces. Dit proces kan aanmerkelijk worden bespoedigd door op de percelen waar bloemrijk grasland zal worden ontwikkeld, hooi afkomstig van droge bloemrijke graslanden uit de regio op te brengen.

Ecologische meerwaarde

De akkers vervullen voor de meeste diersoorten die in het gebied voorkomen een geringe en veelal tijdelijke functie als foerageergebied. Dit geldt in het bijzonder voor die delen waar mais wordt geteeld. Ook voor planten hebben de akkers weinig betekenis; kenmerkende en zeldzame akkerplanten ontbreken.

Door de ontwikkeling van droog bloemrijk grasland ontstaat nieuw habitat voor met name insecten (dagvlinders). Voor deze groep zal het grasland niet alleen een functie hebben als foerageergebied, maar ook als leefgebied waar dieren zich kunnen voortplanten, rusten en overwinteren. Daarnaast zullen met de ontwikkeling van bloemrijk grasland nieuwe groeiplaatsen ontstaan voor plantensoorten van droge graslanden.

10.4 Rijk loofbos



Streefbeeld rijk loofbos (HB)

Te ontwikkelen vegetatietypen

Eiken-haagbeukenbos *Stellario-Carpinetum*

Beuken-eikenbos *Fago-Quercetum*

Brummel-verbond *Lonicero-Rubion sylvatici* (langs bosrand)

Verbond van sleedoorn en meidoorn (langs bosrand)

Verbond van look-zonder-look *Galio-Alliarion* (langs bosrand)

Verbond van gladde witbol en havikskruiden *Melampyron pratensis* (langs bosrand)

Te verwachten plantensoorten

bosanemoon, bosandoorn, dagkoekoeksbloem, fluitenkruid, gevlekte dovenetel, gewone salomonszegel, gewoon heksenkruid, gewoon vingerhoedskruid, heggendoornzaad, look-zonder-look, mannetjesvaren, speenkruid, witte dovenetel

Te verwachten diersoorten

vogels: appelvink, boomklever, fluiter, glanskop, grauwe vliegenvanger

reptielen: hazelworm

dagvlinders: bont zandoogje, boomblauwtje, citroenvlinder, eikenpage

Inrichting

Omdat gestreefd wordt naar een rijker bostype behoeven de gronden voorafgaand aan de aanplant niet te worden verschaald.

Bij aanplant worden de bomen bij voorkeur in een onregelmatig plantverband geplaatst (niet op rijen) en worden er zowel in het toekomstige bos als langs de randen struiken aangeplant.

Mogelijk aan te planten soorten

bomen: boswilg, haagbeuk, Spaanse aak, wilde appel, wintereik, winterlinde, zoete kers, zomereik

struiken: eenstijlige meidoorn (br), Gelderse roos (b en br), hazelaar (b en br), rode bes (b en br), sleedoorn (br), vogelkers (br), wilde lijsterbes (b en br)

(NB. b = in bos; br = in bosrand)

Beheer

Het beheer van het bos bestaat uit het periodiek dunnen van de bomen. In de eerste jaren na aanplant kan het mogelijk nodig zijn om de ruigtevegetatie die zich tussen de aangeplante bomen zal ontwikkelen, te maaien om verstikking van de bosaanplant te voorkomen.

Het beheer van de bosranden bestaat uit het periodiek (eens in de vijf tot tien jaar), gefaseerd (circa dertig procent van de bosrandlengte) afzetten van de struiken.

Aandachtspunten

- Bij aanplant van de bomen en struiken wordt gebruik gemaakt van soortecht en inlands plantmateriaal. Dit materiaal wordt door verschillende kwekerijen verkocht.

Ecologische meerwaarde

De akkers vervullen voor de meeste diersoorten die in het gebied voorkomen een geringe en veelal tijdelijke functie als foerageergebied. Dit geldt in het bijzonder voor die delen waar mais wordt geteeld. Ook voor planten hebben de akkers weinig betekenis; kenmerkende en zeldzame akkerplanten ontbreken.

Door de ontwikkeling van rijk loofbos ontstaat nieuw habitat voor met name vogels, hazelworm en insecten (dagvlinders). Voor deze groepen zal het grasland niet alleen een functie hebben als foerageergebied, maar ook als leefgebied waar dieren zich kunnen voortplanten, rusten en overwinteren. Daarnaast zullen met de ontwikkeling van rijk loofbos nieuwe groeiplaatsen ontstaan voor plantensoorten van rijkere bossen.

11 Conclusies

Planologische status

- Het bosperceel van Koningsoord ligt in het Gelders Natuurnetwerk (GNN; voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)).
- Het akkercomplex van Koningsoord ligt in de Groene Ontwikkelingszone (GO).

Wet Natuurbescherming

- Het bosperceel van Koningsoord is leefgebied van de beschermde hazelworm en wordt gebruikt als voortplantingsplaats door 24 soorten vogels.
- Overtreding van de verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming ten aanzien van de hazelworm kan worden voorkomen door de aanwezige hazelwormen weg te vangen en te verplaatsen naar aangrenzende terreindelen waar geen werkzaamheden zullen plaatsvinden.
- Overtreding van de verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming ten aanzien van de broedvogels kan worden voorkomen door de werkzaamheden in het perceel uit te voeren buiten het broedseizoen van vogels.
- Op het akkercomplex van Koningsoord zijn geen voortplantingsplaatsen en rustplaatsen van beschermde soorten aanwezig.

Bescherming van het Gelders Natuurnetwerk

- De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel van Koningsoord voldoen aan de eisen voor kleinschalige initiatieven in het GNN (natuurbegraven).
- De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel van Koningsoord leiden niet tot een aantasting van de algemene kernkwaliteiten van het GNN, noch tot een aantasting van de specifieke kernkwaliteiten voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen. De plannen leveren een (beperkte) bijdrage aan de realisatie van de ontwikkelingsdoelen van het GNN voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen.
- De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel van Koningsoord leiden niet tot een aantasting van de specifieke kernkwaliteiten voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen.
- De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats in het bosperceel van Koningsoord leveren een (beperkte) bijdrage aan de realisatie van de ontwikkelingsdoelen van het GNN voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen.

Ruimtelijk regime voor de Groene Ontwikkelingszone

- De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex van Koningsoord voldoen aan de eisen van het ruimtelijk regime voor de GO.
- De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex van Koningsoord leiden niet tot aantasting van de algemene kernkwaliteiten van de GO.
- De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex van Koningsoord leiden niet tot aantasting van de specifieke kernkwaliteiten voor het deelgebied Papendal-Schaarsbergen.
- De plannen voor de aanleg van een natuurbegraafplaats op het akkercomplex van Koningsoord leveren een wezenlijke bijdrage aan de realisatie van de ontwikkelingsdoelen van de GO.

Natura 2000-gebied Veluwe

- De oppervlakte van het Natura 2000-gebied Veluwe zal door de realisatie van de natuurbegraafplaats Koningsakker niet significant afnemen.
- Realisatie van de natuurbegraafplaats Koningsakker zal niet leiden tot aantasting van de kwalificerende habitattypen, noch van de kwaliteit, noch van de oppervlakte. Er zal met betrekking tot de habitattypen derhalve geen sprake zijn van een (significante) aantasting.
- Realisatie van de plannen voor de natuurbegraafplaats Koningsakker zal niet leiden tot aantasting van de leefgebieden van de kwalificerende habitatsoorten, noch van de kwaliteit, noch van de oppervlakte.
- Realisatie van de plannen voor de natuurbegraafplaats Koningsakker zal niet leiden tot aantasting van de leefgebieden van kwalificerende broedvogelsoorten, noch van de kwaliteit, noch van de oppervlakte.
- De plannen voorzien in de ontwikkeling van een beperkte oppervlakte droge heide, waarmee potentieel geschikt habitat zal ontstaan voor twee kwalificerende soorten, boomleeuwerik en roodborsttapuit.

Ontwikkelingsmogelijkheden nieuwe biotopen

- De plannen voor Koningsoord voorzien in de ontwikkeling van vier nieuwe biotopen op het akkercomplex: droge heide, droog bloemrijk grasland, bloemrijk grasland met opgaande bomen en rijk loofbos. Op grond van de aanwezige a-biotische omstandigheden is de ontwikkeling van deze biotopen mogelijk.
- Voor de ontwikkeling van heide en bloemrijk grasland zullen de gronden wel moeten worden verschaald.

12 Geraadpleegde literatuur

- Alterra 2016. Website Bodemdata.nl (<http://www.bodemdata.nl/>).
- Alterra 2017. Natura 2000-gebied Veluwe (<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>).
- ATKB, bureau voor bodem, water en ecologie 2016. Verkennend bodemonderzoek, geohydrologisch onderzoek en bemestingsonderzoek. Johannahoeveweg te Arnhem. Natuurbegraafplaats Koningsoord. Rapport, Geldermalsen.
- Backes, Ch.W., P.J.J. van Buuren & A.A. Freriks 2004. Hoofdlijnen natuurbeschermingsrecht. Sdu Uitgevers bv., Den Haag.
- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff 2001. Handboek Natuurdoeltypen, Rapport Expertisecentrum LNV nr. 2001/020, Wageningen.
- Beusekom, R. van, et al. [red.] 2005. Rode Lijst van de Nederlandse Broedvogels. Tirion Uitgevers B.V. Baarn.
- Bijlsma, R.G. 1996. Ecologische atlas van de Nederlandse roofvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Brons+partners landschapsarchitecten bv 2016. Tocht naar Licht... Principeverzoek voor de ontwikkeling van de Natuurbegraafplaats Koningsakker. Rapport, Culemborg.
- Dienst Regelingen van het ministerie van LNV 2009. Wijziging beoordeling ontheffing Flora- en faunawet bij ruimtelijke ingrepen. Brief, Den Haag.
- Dienst Regelingen van het ministerie van El&I 2011a. Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*. Den Haag.
- Dienst Regelingen van het ministerie van El&I 2011b. Soortenstandaard Ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*. Den Haag.
- Dienst Regelingen van het ministerie van El&I 2011c. Soortenstandaard Gewone grootoorvleermuis *Plecotus auritus*. Den Haag.
- Dienst Regelingen van het ministerie van El&I 2011d. Soortenstandaard Buizerd *Buteo buteo*. Den Haag.
- Dienst Regelingen van het ministerie van EZ 2012. Soortenstandaard Das *Meles meles*. Versie 1.0. Den Haag.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika. Biologie, kenmerken, bedreigingen. Nederlandse vertaling en bewerking: P.H.C. Lina. Tirion Natuur, Utrecht.
- Dijk, A.J. van 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken (handleiding Broedvogel Monitoring Project). SOVON, Beek-Ubbergen.
- Gegevensautoriteit Natuur, Netwerk Groene Bureaus & Zoogdiervereniging 2012. Het protocol voor vleermuisinventarisaties (www.natuurnet.nl).
- Gegevensautoriteit Natuur, Netwerk Groene Bureaus & Zoogdiervereniging 2013. Het protocol voor vleermuisinventarisaties (www.natuurnet.nl).
- Gemeente Arnhem 2015. Beheervisie Arnhemse Veluwe 2014-2024. Een visie op het beheer van de eigendommen van de gemeente Arnhem. Rapport, Arnhem.
- Hom, C.C., P.H.C. Lina, G. van Ommering, R.C.M. Creemers & H.J.R. Lenders 1996. Bedreigde en kwetsbare reptielen en amfibieën in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 25. IKC, Wageningen.
- Kleukers, R.M.J.C., E.J. van Nieukerken, B. Odé, L.P.M. Willemse & W.K.R.E. van Wingerden 1997. De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). Nederlandse Fauna I. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.
- Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers (red.) 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV-Uitgeverij, Utrecht.
- Lina, P.H.C. en G. van Ommering 1996. Bedreigde en kwetsbare vogels in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC-Natuurbeheer nr. 21. IKC, Wageningen.
- Manen, W. van 2002. Buizerd *Buteo buteo*. Pp. 164-165 in: SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Meijden, R. van der, B. Odé, C.L.G. Groen, J.P.M. Witte & D. Bal 2000. Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Gorteria 26(4): 85-208.

- Ministerie van Economische Zaken 2016. Soortbescherming bij ruimtelijke ingrepen. Lees hier wat de Wet natuurbescherming daarover regelt. Brochure, 's Gravenhage.
- Muskens, G. 2002. Havik *Accipiter gentilis*. Pp. 160-161 in: SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Ommering, G. van, I. van Halder, C.A.M. van Zwaay & I. Wynhoff 1995. Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC-Natuurbeheer nr. 18, IKC, Wageningen.
- Provincie Gelderland 2016. Concept Omgevingsvisie Gelderland (gldanders.planoview.nl)
- Provincie Gelderland 2016. Atlas Gelderland (kaarten.gelderland.nl)
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 2014. Soortenstandaard Buizerd *Buteo buteo*, versie 1.1. RVO-S16-401/BF15896. Ministerie van Economische Zaken, 's Gravenhage.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 2014. Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*, versie 1.1. RVO-S12-401/BF15896. Ministerie van Economische Zaken, 's Gravenhage.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 2014. Soortenstandaard Gewone grootoorvleermuis *Plecotus auritus*, versie 1.1. RVO-S22-401/BF15896. Ministerie van Economische Zaken, 's Gravenhage.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 2014. Soortenstandaard Rosse vleermuis *Nyctalus noctula*, versie 1.1. RVO-S08-401/BF15896. Ministerie van Economische Zaken, 's Gravenhage.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 2014. Soortenstandaard Ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*, versie 1.1. RVO-S23-401/BF15896. Ministerie van Economische Zaken, 's Gravenhage.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland 2014. Soortenstandaard Zandhagedis *Lacerta agilis*, versie 1.1. RVO-S20-401/BF15896. Ministerie van Economische Zaken, 's Gravenhage.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & V. Westhoff 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 1. Inleiding tot de plantensociologie – grondslagen, methoden en toepassingen. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda 1996. De vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff 1998. De vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- Sierdsema, H. 1995. Broedvogels en beheer. Het gebruik van broedvogelgegevens in het beheer van bos- en natuurterreinen. SBB-rapport 1995-1, SOVON-onderzoeksrapport 1995/04. SBB/SOVON, Driebergen/Beek-Ubbergen.
- Spitzen-van der Sluijs & R.C.M. Creemers 2009. Hazelworm *Anguis fragilis*. In: Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON) (redactie) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. – Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel 1999. De vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- Werf, S. van der 1991. Natuurbeheer in Nederland, deel 5. Bosgemeenschappen. Pudoc, Wageningen.

Geraadpleegde websites:

gldanders.planoview.nl
 kaarten.gelderland.nl
 www.ahn.nl
 www.bodemdata.nl
 www.eis-nederland.nl
 www.ravon.nl
 www.ruimtelijkeplannen.nl
 www.verspreidingsatlas.nl

Bijlage 1. Vastgestelde plantensoorten						
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B	Tot
Akkerdistel	Cirsium arvense			1		1
Akkerereprijs	Veronica agrestis			1		1
Akkerhoornbloem	Cerastium arvense			1		1
Akkerkers	Rorippa sylvestris			1		1
Akkerkool	Lapsana communis			1		1
Akkerviooltje	Viola arvensis			1		1
Amerikaans krentenboompje	Amelanchier lamarckii			1	1	1
Amerikaanse eik	Quercus rubra			1	1	1
Amerikaanse vogelkers	Prunus serotina			1	1	1
Avondkoekoeksbloem	Silene latifolia alba			1		1
Beklierde duizendknoop	Persicaria lapathifolia			1		1
Beuk	Fagus sylvatica			1	1	1
Bijvoet	Artemisia vulgaris			1		1
Bitterzoet	Solanum dulcamara			1		1
Blauwe bosbes	Vaccinium myrtillus				1	1
Bleke klaproos	Papaver dubium			1		1
Bochtige smele	Deschampsia flexuosa			1	1	1
Boerenwormkruid	Tanacetum vulgare			1		1
Bosaardbei	Fragaria vesca	GE		1		1
Bosandoorn	Stachys sylvatica			1		1
Boskruiskruid	Senecio sylvaticus			1	1	1
Bosveldkers	Cardamine flexuosa			1		1
Boswilg	Salix caprea			1		1
Brede stekelvaren	Dryopteris dilatata			1	1	1
Brede wespenorchis	Epipactis helleborine			1		1
Brem	Cytisus scoparius			1		1
Bultkroos	Lemna gibba			1		1
Canadese fijnstraal	Conyza canadensis			1		1
Dagkoekoeksbloem	Silene dioica			1		1
Dicht havikskruid	Hieracium vulgatum			1		1
Douglasspar	Pseudotsuga menziesii				1	1
Driekleurig viooltje	Viola tricolor			1		1
Drienerfmuur	Moehringia trinervia			1	1	1
Echte kamille	Matricaria recutita			1		1
Echte valeriaan	Valeriana officinalis			1		1
Eenstijlige meidoorn	Crataegus monogyna			1		1
Fijnspaar	Picea abies			1	1	1
Fioringras	Agrostis stolonifera			1		1
Fluitenkruid	Anthriscus sylvestris			1		1
Framboos	Rubus idaeus			1		1
Geel nagelkruid	Geum urbanum			1		1
Gekroesde melkdistel	Sonchus asper			1		1
Gelderse roos	Viburnum opulus			1		1
Gestreepte witbol	Holcus lanatus			1	1	1
Gewone berenklauw	Heracleum sphondylium			1		1
Gewone braam	Rubus fruticosus			1	1	1
Gewone brunel	Prunella vulgaris			1	1	1
Gewone ereprijs	Veronica chamaedrys			1		1
Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus			1	1	1
Gewone hennepnetel	Galeopsis tetrahit			1		1
Gewone hoornbloem	Cerastium f. vulgare			1		1
Gewone klit	Arctium minus			1		1
Gewone margriet	Leucanthemum vulgare			1		1
Gewone melkdistel	Sonchus oleraceus			1		1
Gewone paardenbloem	Taraxacum officinale			1		1
Gewone raket	Sisymbrium officinale			1		1
Gewone reigersbek	Erodium cicutarium cicutarium			1		1
Gewone rolklaver	Lotus c. corniculatus			1		1
Gewone salomonszegel	Polygonatum multiflorum			1		1
Gewone spurrie	Spergula arvensis			1		1
Gewone steenraket	Erysimum cheiranthoides			1		1
Gewone veldbies	Luzula campestris			1		1
Gewone vlier	Sambucus nigra			1		1

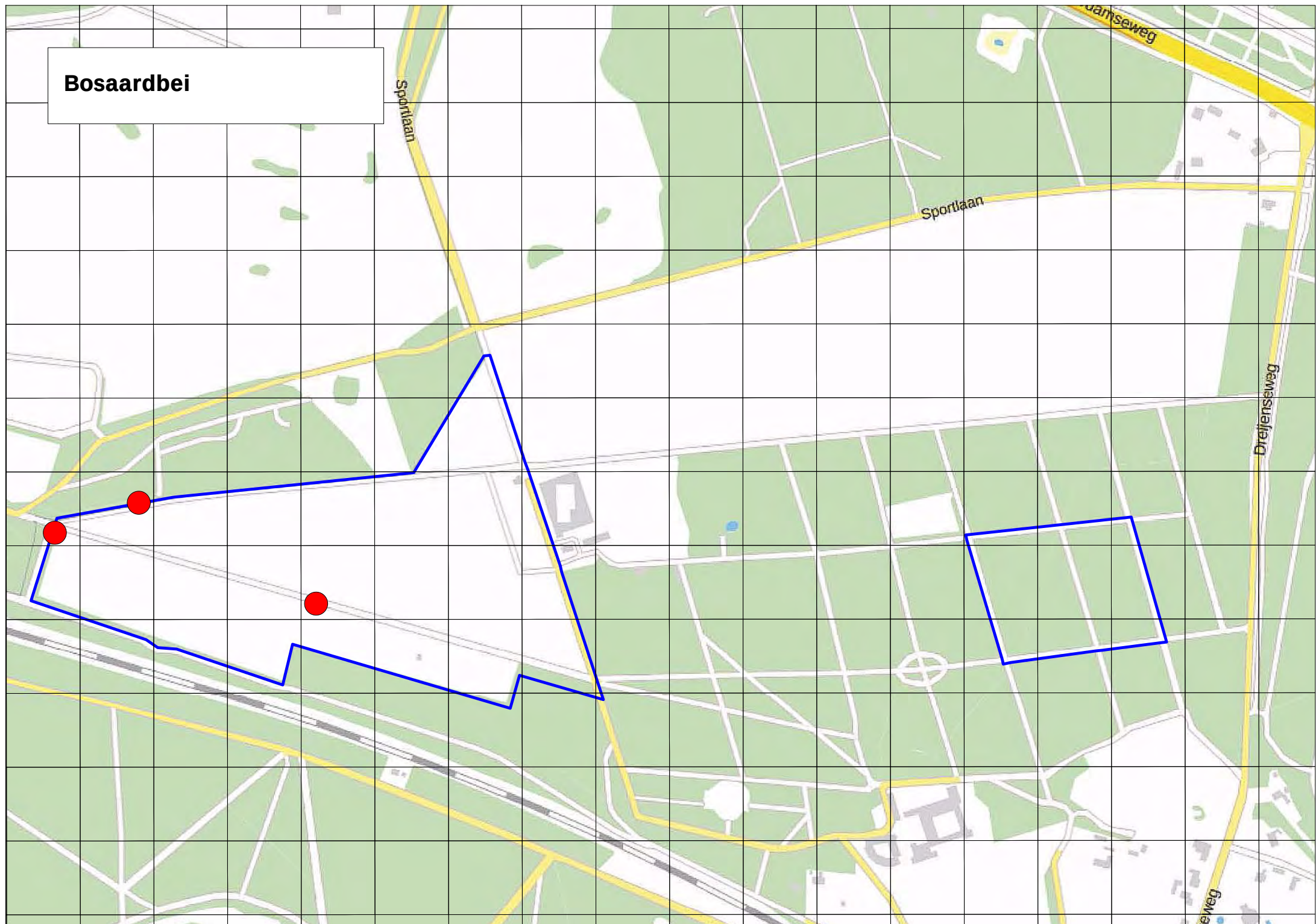
Bijlage 1. Vastgestelde plantensoorten (vervolg)						
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B	Tot
Gewoon biggenkruid	Hypochaeris radicata			1	1	1
Gewoon duizendblad	Achillea millefolium			1		1
Gewoon herderstasje	Capsella bursa-pastoris			1		1
Gewoon reukgras	Anthoxanthum odoratum			1		1
Gewoon speenkruid	Ranunculus ficaria bulbifer			1		1
Gewoon struisgras	Agrostis capillaris			1	1	1
Gewoon varkensgras	Polygonum aviculare			1		1
Gewoon vingerhoedskruid	Digitalis purpurea			1	1	1
Glad vingergras	Digitaria ischaemum			1		1
Glad walstro	Galium mollugo			1		1
Gladde witbol	Holcus mollis			1	1	1
Glanshaver	Arrhenatherum elatius			1		1
Grasklokje	Campanula rotundifolia			1		1
Grasmuur	Stellaria graminea			1		1
Grauwe wilg	Salix cinerea cinerea			1		1
Greppelrus	Juncus bufonius			1		1
Groene naaldaar	Setaria viridis			1		1
Grote brandnetel	Urtica dioica			1	1	1
Grote ereprijs	Veronica persica			1		1
Grote lisdodde	Typha latifolia			1		1
Grote muur	Stellaria holostea			1		1
Grote wederik	Lysimachia vulgaris			1		1
Grote weegbree	Plantago major major			1	1	1
Grove den	Pinus sylvestris			1	1	1
Haagwinde	Calystegia sepium			1		1
Hanenpoot	Echinochloa crus-galli			1		1
Hazelaar	Corylus avellana			1		1
Hazenpootje	Trifolium arvense			1		1
Heermoes	Equisetum arvense			1		1
Heggenduizendknoop	Fallopia dumetorum			1		1
Heggenwikke	Vicia sepium			1		1
Hemelsleutel	Sedum telephium			1		1
Hondsdrif	Glechoma hederacea			1		1
Hop	Humulus lupulus			1		1
Hulst	Ilex aquifolium			1	1	1
Jakobskruiskruid	Senecio jacobaea			1		1
Japanse duizendknoop	Polygonum cuspidatum			1		1
Japanse larix	Larix kaempferi				1	1
Kaal knopkruid	Galinsoga parviflora			1		1
Kleefkruid	Galium aparine			1		1
Klein hoefblad	Tussilago farfara			1		1
Klein kroos	Lemna minor			1		1
Klein kruiskruid	Senecio vulgaris			1		1
Klein springzaad	Impatiens parviflora			1		1
Klein streepzaad	Crepis capillaris			1		1
Klein vogelpootje	Ornithopus perpusillus			1		1
Kleine brandnetel	Urtica urens			1		1
Kleine klaver	Trifolium dubium			1		1
Kleine leeuwenklauw	Aphanes inexpectata			1		1
Kleine leeuwentand	Leontodon saxatilis			1		1
Kleine ooievaarsbek	Geranium pusillum			1		1
Kleine varkenskers	Coronopus didymus			1		1
Kleine veldkers	Cardamine hirsuta			1		1
Klimop	Hedera helix			1	1	1
Klimopereprijs	Veronica hederifolia			1	1	1
Kluwenhoornbloem	Cerastium glomeratum			1		1
Kluwenzuring	Rumex conglomeratus			1		1
Knolboterbloem	Ranunculus bulbosus			1		1
Knoopkruid	Centaurea jacea			1		1
Knopig helmkruid	Scrophularia nodosa			1		1
Kompassla	Lactuca serriola			1		1
Kropaar	Dactylis glomerata			1		1
Kruipende boterbloem	Ranunculus repens			1		1
Krulzuring	Rumex crispus			1		1

Bijlage 1. Vastgestelde plantensoorten (vervolg)						
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B	Tot
Kweek	Elytrigia repens			1		1
Liggende vetmuur	Sagina procumbens			1	1	1
Look-zonder-look	Alliaria petiolata			1		1
Madeliefje	Bellis perennis			1		1
Mannagras	Glyceria fluitans			1		1
Mannetjesereprijs	Veronica officinalis			1		1
Mannetjesvaren	Dryopteris filix-mas			1		1
Melganzenvoet	Chenopodium album			1		1
Moerasdroogbloem	Gnaphalium uliginosum			1	1	1
Muizenoor	Hieracium pilosella			1		1
Noorse esdoorn	Acer platanoides			1		1
Oranje havikskruid	Hieracium aurantiacum			1		1
Paarse dovenetel	Lamium purpureum			1		1
Pastinaak	Pastinaca sativa			1		1
Perzikkruid	Persicaria maculosa			1		1
Pijpenstrootje	Molinia caerulea				1	1
Pilzegge	Carex pilulifera			1	1	1
Pinksterbloem	Cardamine pratensis			1		1
Pitrus	Juncus effusus			1	1	1
Plat beemdgras	Poa compressa			1		1
Pontische rododendron	Rhododendron ponticum				1	1
Reukeloze kamille	Tripleurospermum maritimum			1		1
Ridderzuring	Rumex obtusifolius			1		1
Riet	Phragmites australis			1		1
Robertskruid	Geranium robertianum			1		1
Robinia	Robinia pseudoacacia			1	1	1
Rode klaver	Trifolium pratense			1		1
Rode paardenkastanje	Aesculus x carnea			1		1
Rode schijnspurrie	Spergularia rubra			1		1
Ronde ooievaarsbek	Geranium rotundifolium			1		1
Rood zwenkgras	Festuca rubra			1		1
Ruige zegge	Carex hirta			1		1
Ruw beemdgras	Poa trivialis			1		1
Ruwe berk	Betula pendula			1	1	1
Schaduwgras	Poa nemoralis			1		1
Schapenzuring	Rumex acetosella			1	1	1
Schermhavikskruid	Hieracium umbellatum			1		1
Scherpe boterbloem	Ranunculus acris			1		1
Schijfkamille	Matricaria discoidea			1		1
Sint-Janskruid	Hypericum perforatum			1		1
Sleedoom	Prunus spinosa			1		1
Smalle stekelvaren	Dryopteris carthusiana			1		1
Smalle weegbree	Plantago lanceolata			1		1
Smalle wikke	Vicia sativa nigra			1		1
Speerdistel	Cirsium vulgare			1		1
Sporkehout	Rhamnus frangula			1	1	1
Stalkaars	Verbascum densiflorum			1		1
Stijf havikskruid	Hieracium laevigatum			1		1
Stinkende gouwe	Chelidonium majus			1		1
Straatgras	Poa annua			1	1	1
Struikhei	Calluna vulgaris			1		1
Tamme kastanje	Castanea sativa				1	1
Tengere rus	Juncus tenuis			1	1	1
Tijmereprijs	Veronica serpyllifolia			1	1	1
Timoteegras	Phleum pr. pratense			1		1
Trosvlier	Sambucus racemosa				1	1
Veelbloemige veldbies	Luzula multiflora			1		1
Veldbeemdgras	Poa pratensis			1		1
Veldereprijs	Veronica arvensis			1		1
Veldzuring	Rumex acetosa			1		1
Viltganzerik	Potentilla argentea			1		1
Vlasbekje	Linaria vulgaris			1		1
Vogelkers	Prunus padus			1		1
Vogelmuur	Stellaria media			1		1

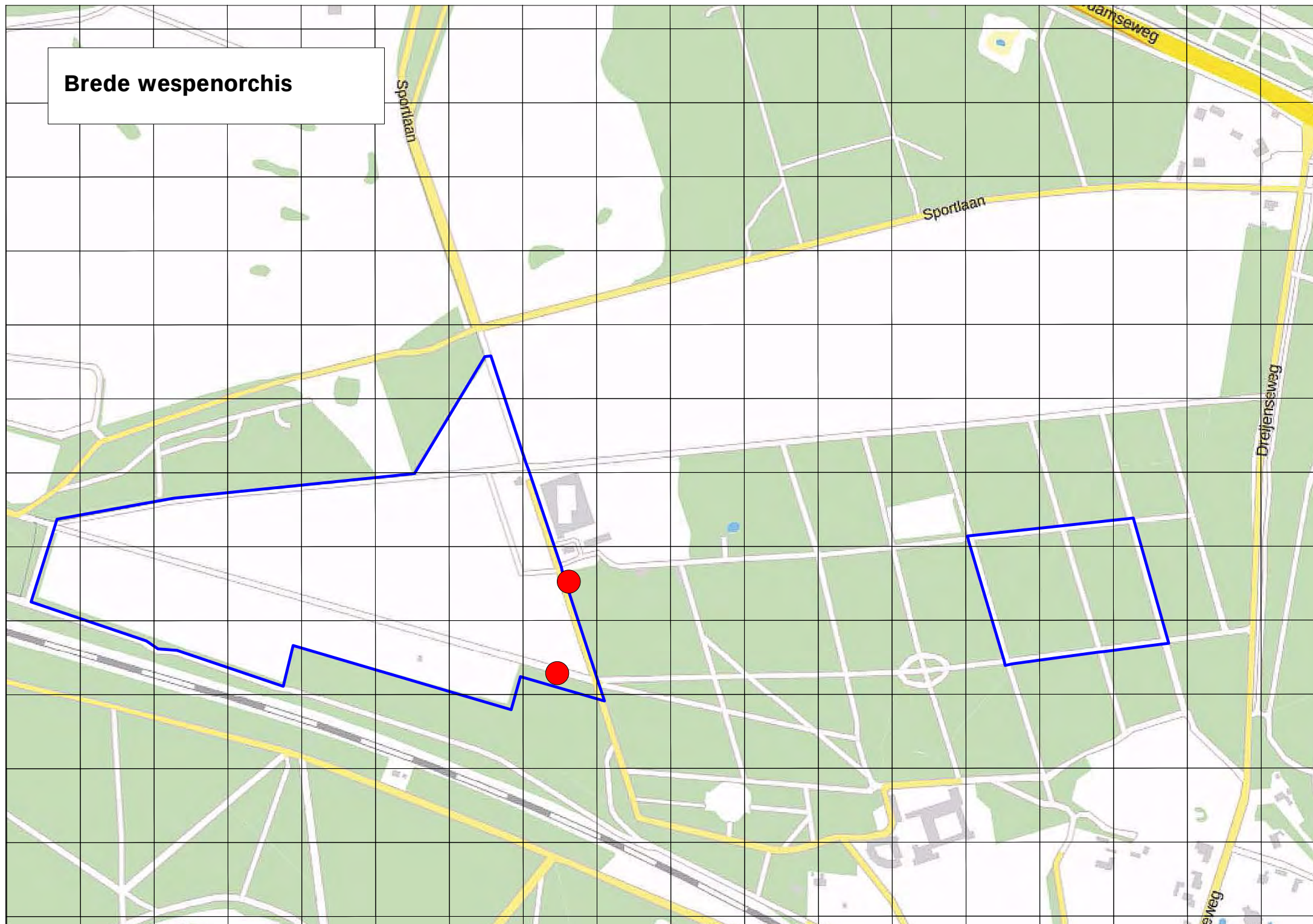
Bijlage 1. Vastgestelde plantensoorten (vervolg)						
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B	Tot
Vroege haver	Aira praecox			1		1
Vroegeling	Erophila verna			1		1
Waterpeper	Persicaria hydropiper			1	1	1
Wilde kamperfoelie	Lonicera periclymenum			1	1	1
Wilde kardinaalsmuts	Euonymus europaeus			1		1
Wilde lijsterbes	Sorbus aucuparia			1	1	1
Wilgenroosje	Chamerion angustifolium			1	1	1
Witte dovenetel	Lamium album			1		1
Witte klaver	Trifolium repens			1		1
Witte paardenkastanje	Aesculus hippocastanea			1		1
Wolfspoot	Lycopus europaeus			1		1
Zachte berk	Betula pubescens			1		1
Zachte dravik	Bromus hordeaceus			1		1
Zachte ooievaarsbek	Geranium molle			1		1
Zandblauwtje	Jasione montana			1		1
Zandhoornbloem	Cerastium semidecandrum			1		1
Zandpaardenbloem	Taraxacum laevigatum			1		1
Zandraket	Arabidopsis thaliana			1		1
Zevenblad	Aegopodium podagraria			1		1
Zilverhaver	Aira caryophylla			1		1
Zomereik	Quercus robur			1	1	1
Zomerlinde	Tilia platyphyllos			1		1
Zwarte den	Pinus nigra				1	1
Totaal				207	48	215

Bijlage 2. Groeiplaatsen van enkele plantensoorten

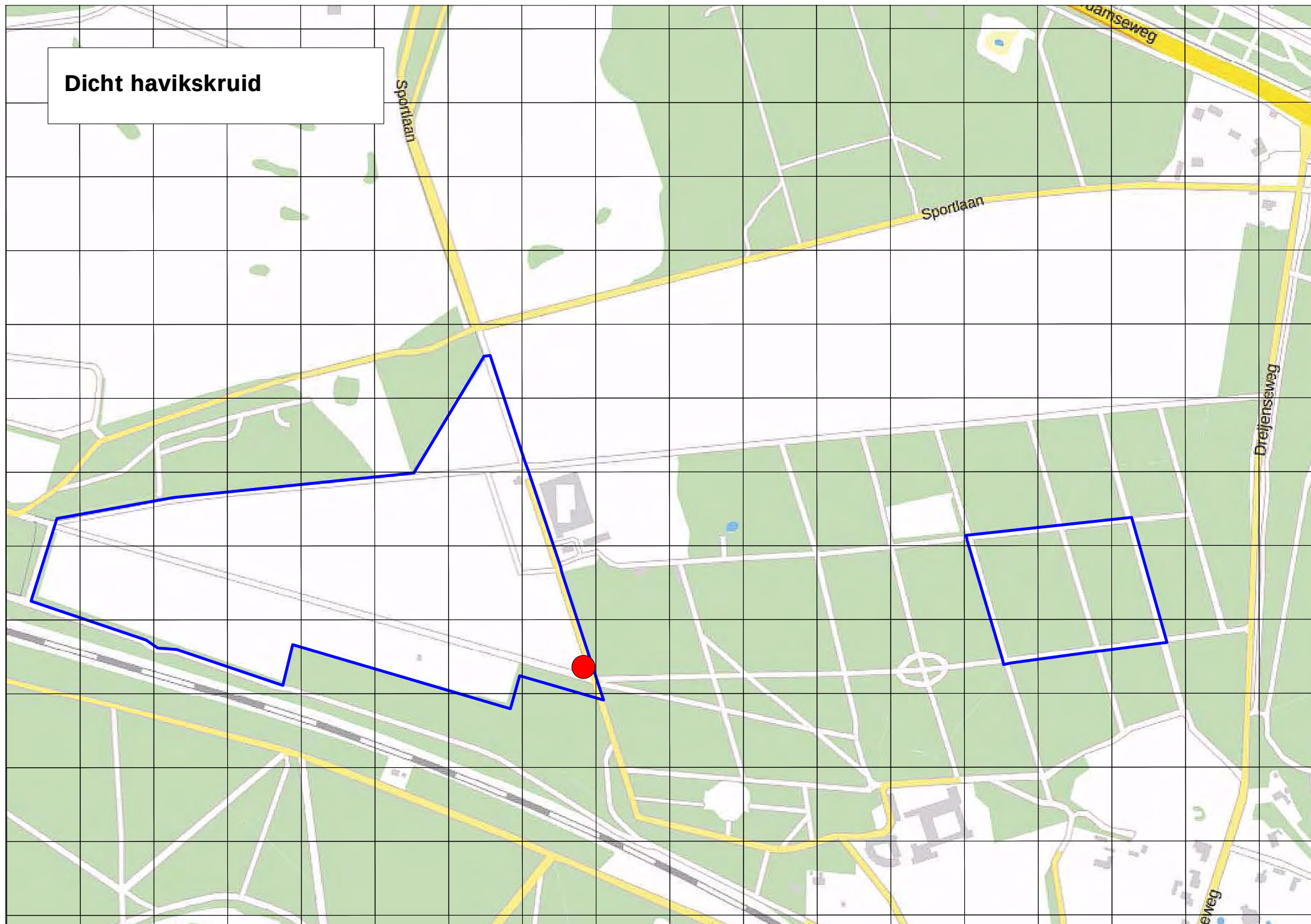
Bosaardbei



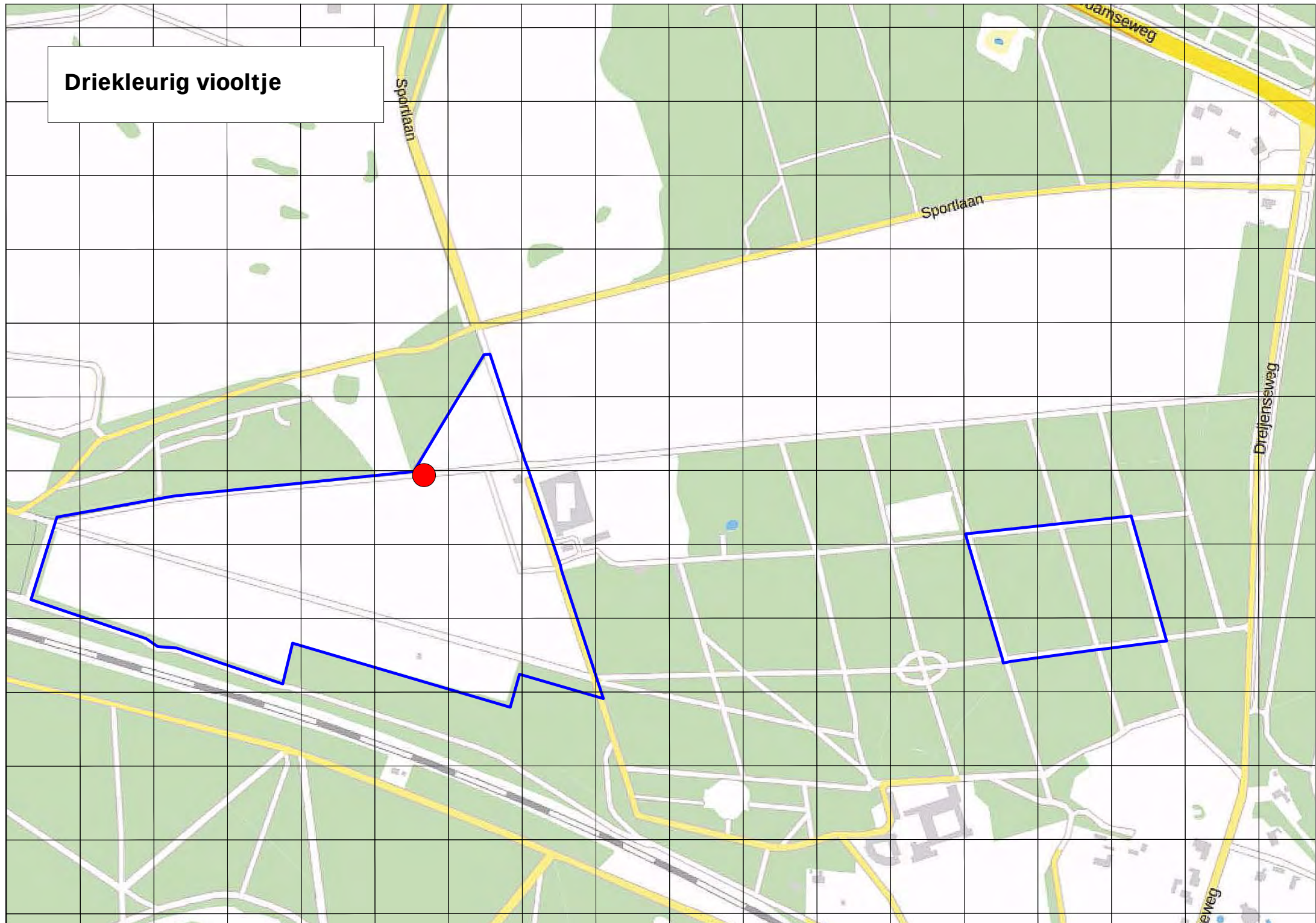
Brede wespenorchis



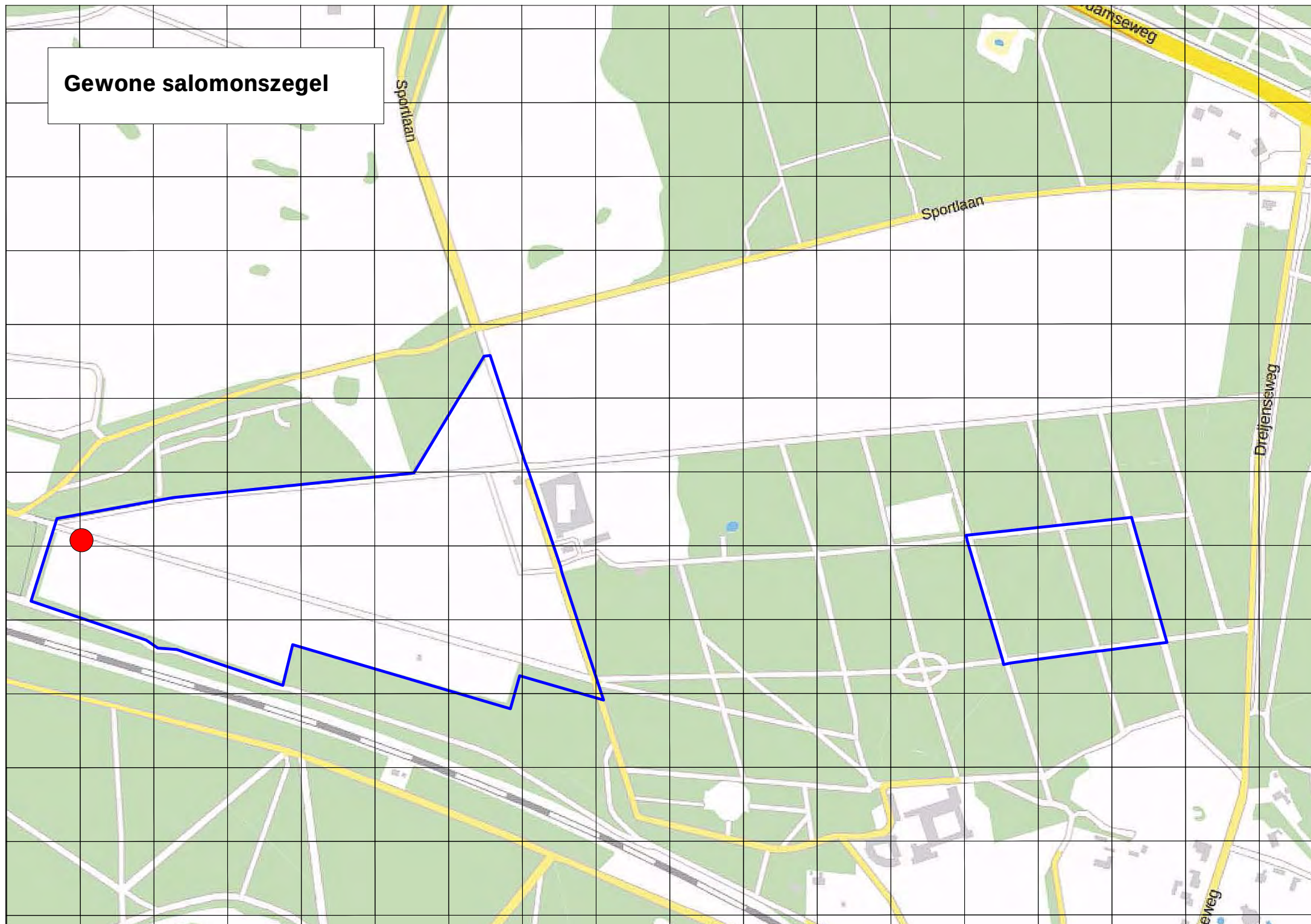
Dicht havikskruid



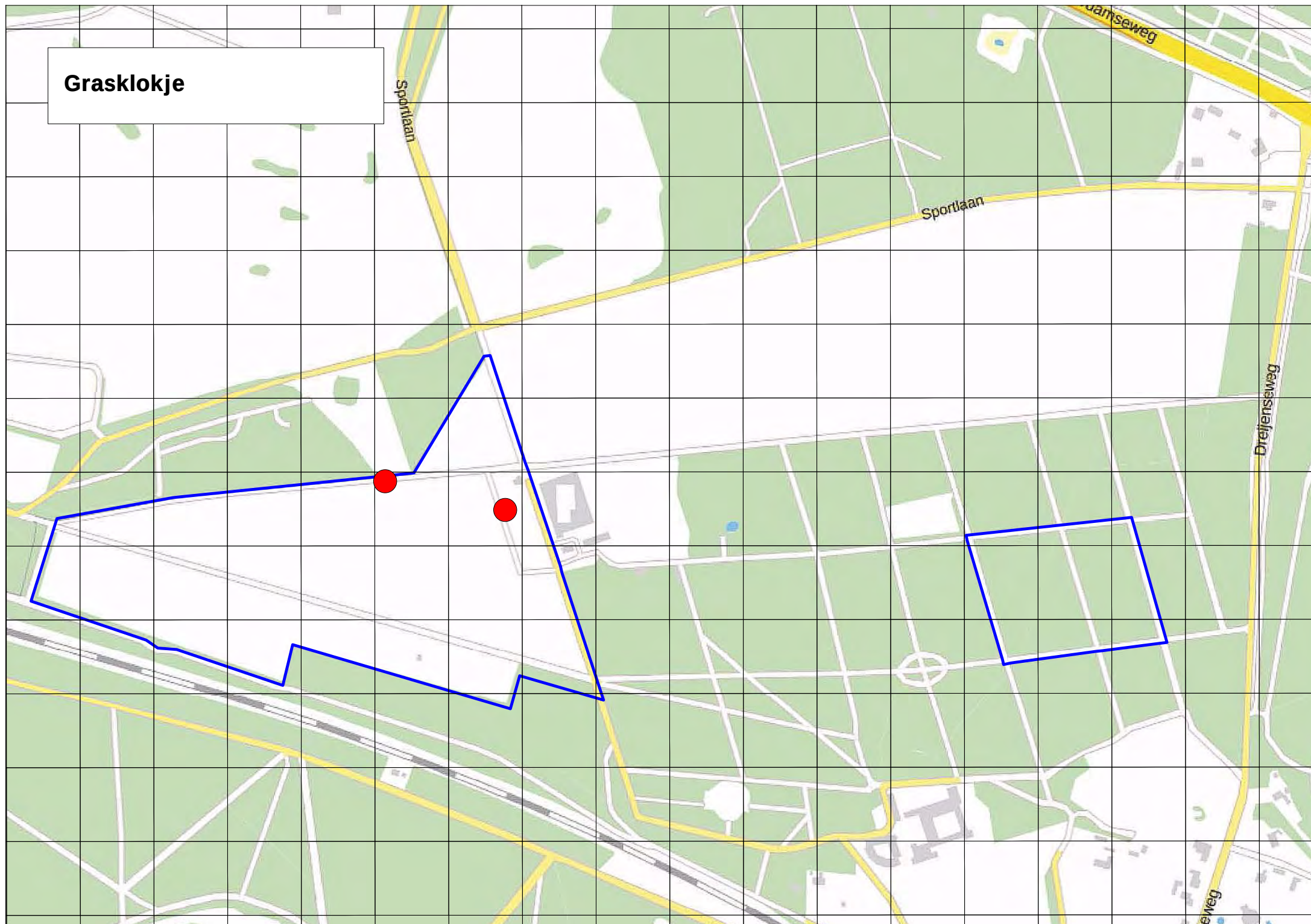
Driekleurig viooltje



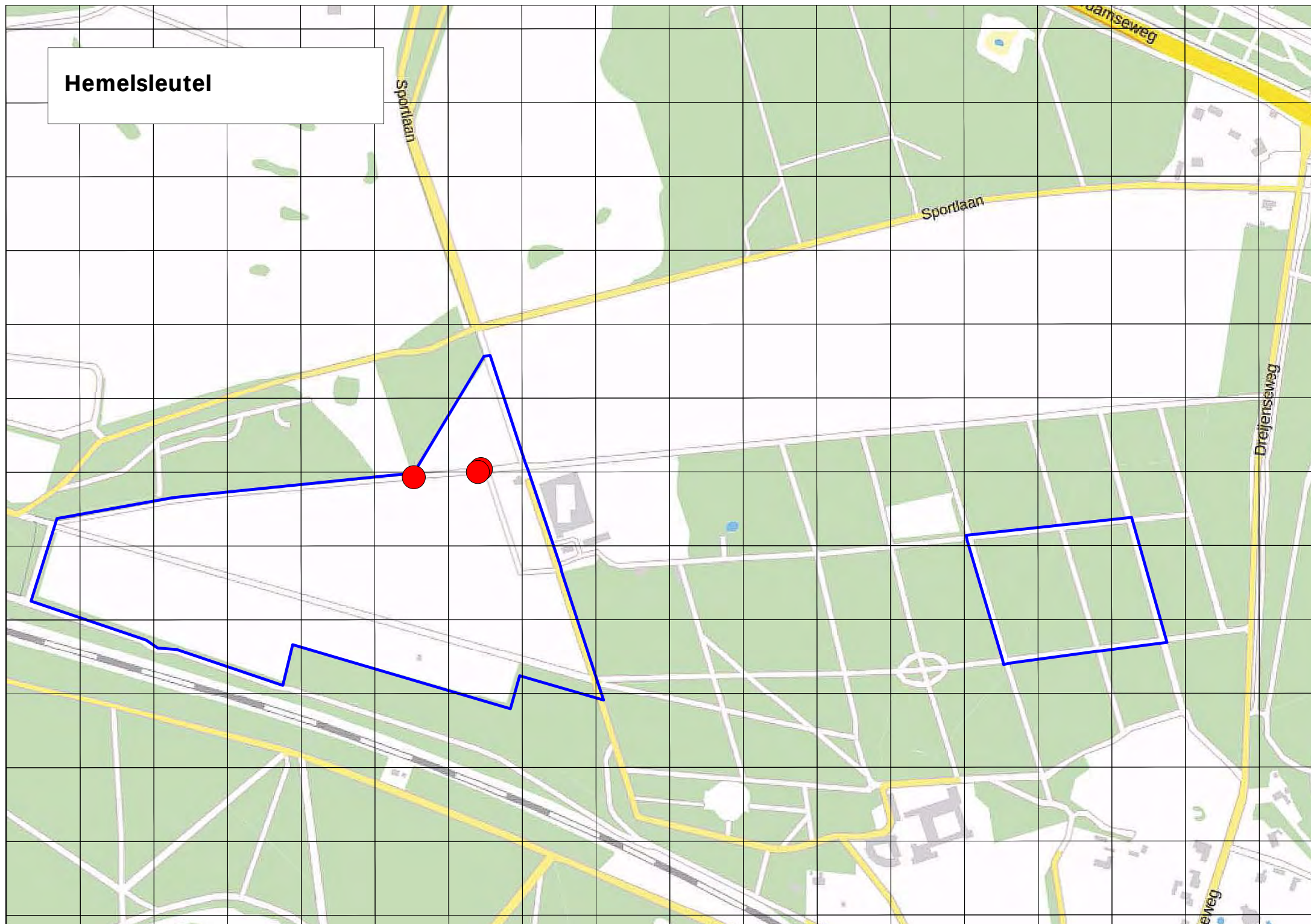
Gewone salomonszegel



Grasklokje



Hemelsleutel



Bijlage 3. Waarnemingslocaties van vleermuizen

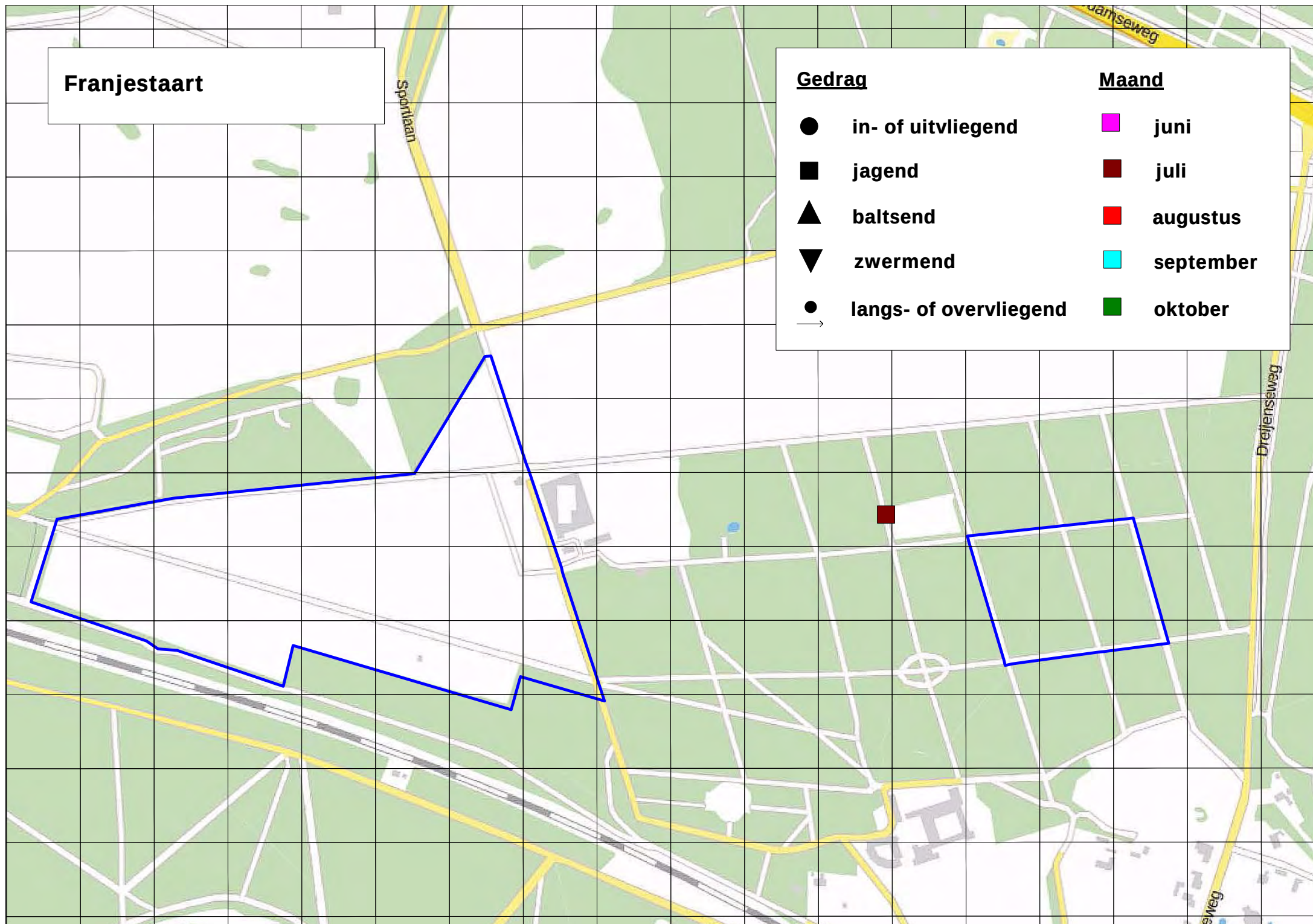
Franjestaart

Gedrag

- in- of uitvliegend
- jagend
- ▲ baltsend
- ▼ zwermend
- langs- of overvliegend

Maand

- juni
- juli
- augustus
- september
- oktober



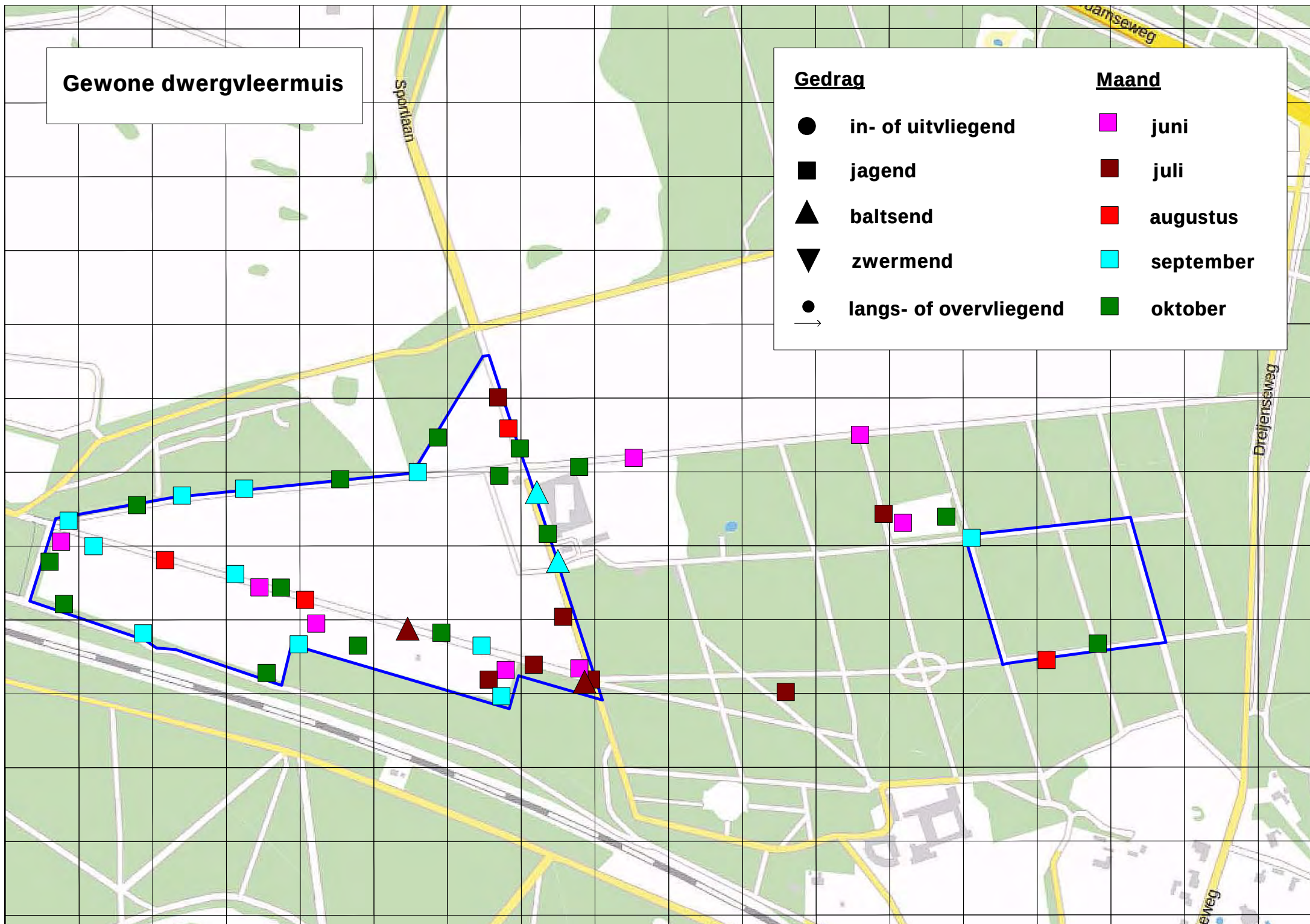
Gewone dwergvleermuis

Gedrag

- in- of uitvliegend
- jagend
- ▲ baltsend
- ▼ zwermend
- langs- of overvliegend

Maand

- juni
- juli
- augustus
- september
- oktober



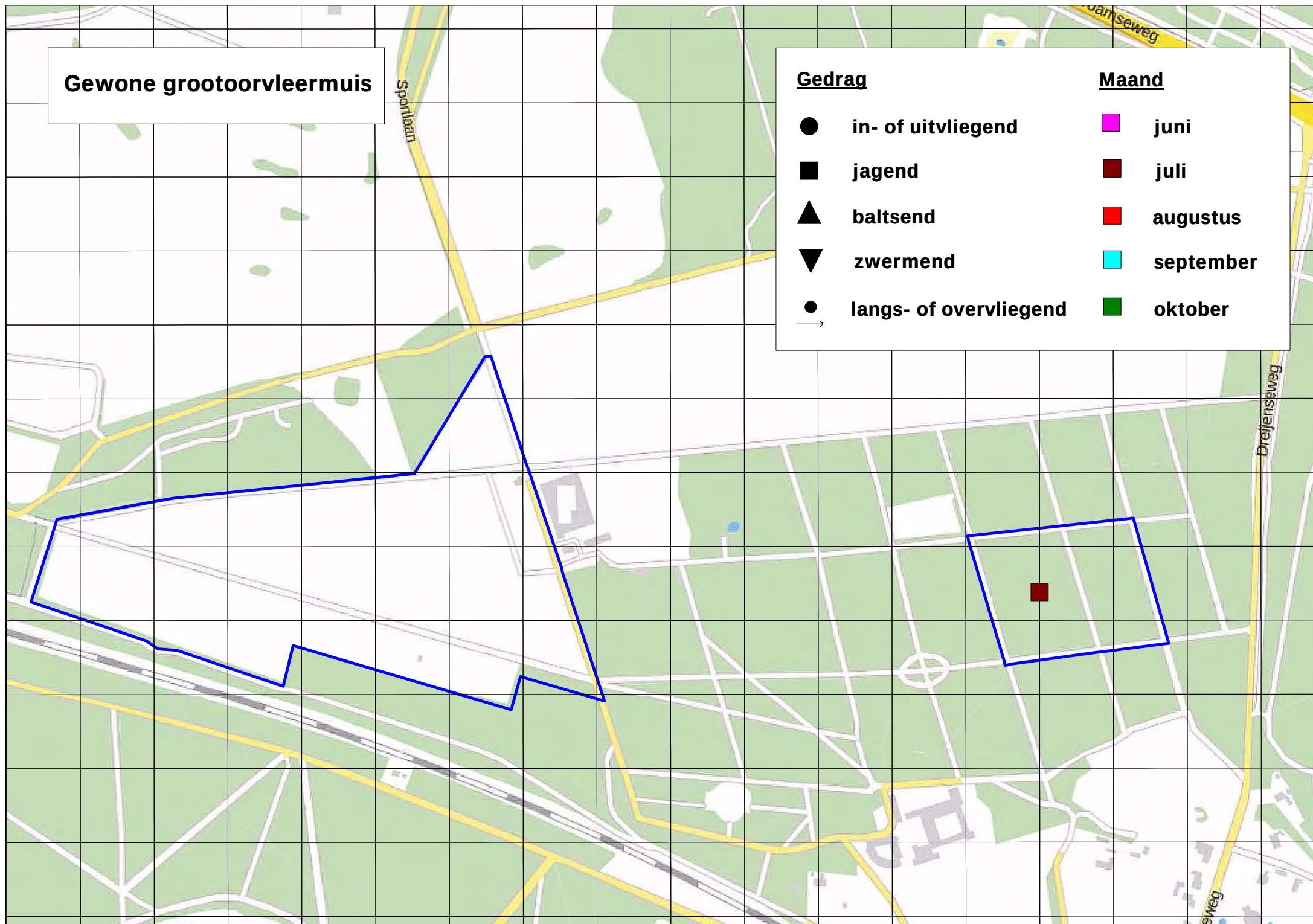
Gewone grootoorvleermuis

Gedrag

- in- of uitvliegend
- jagend
- ▲ baltsend
- ▼ zwermend
- langs- of overvliegend

Maand

- juni
- juli
- augustus
- september
- oktober



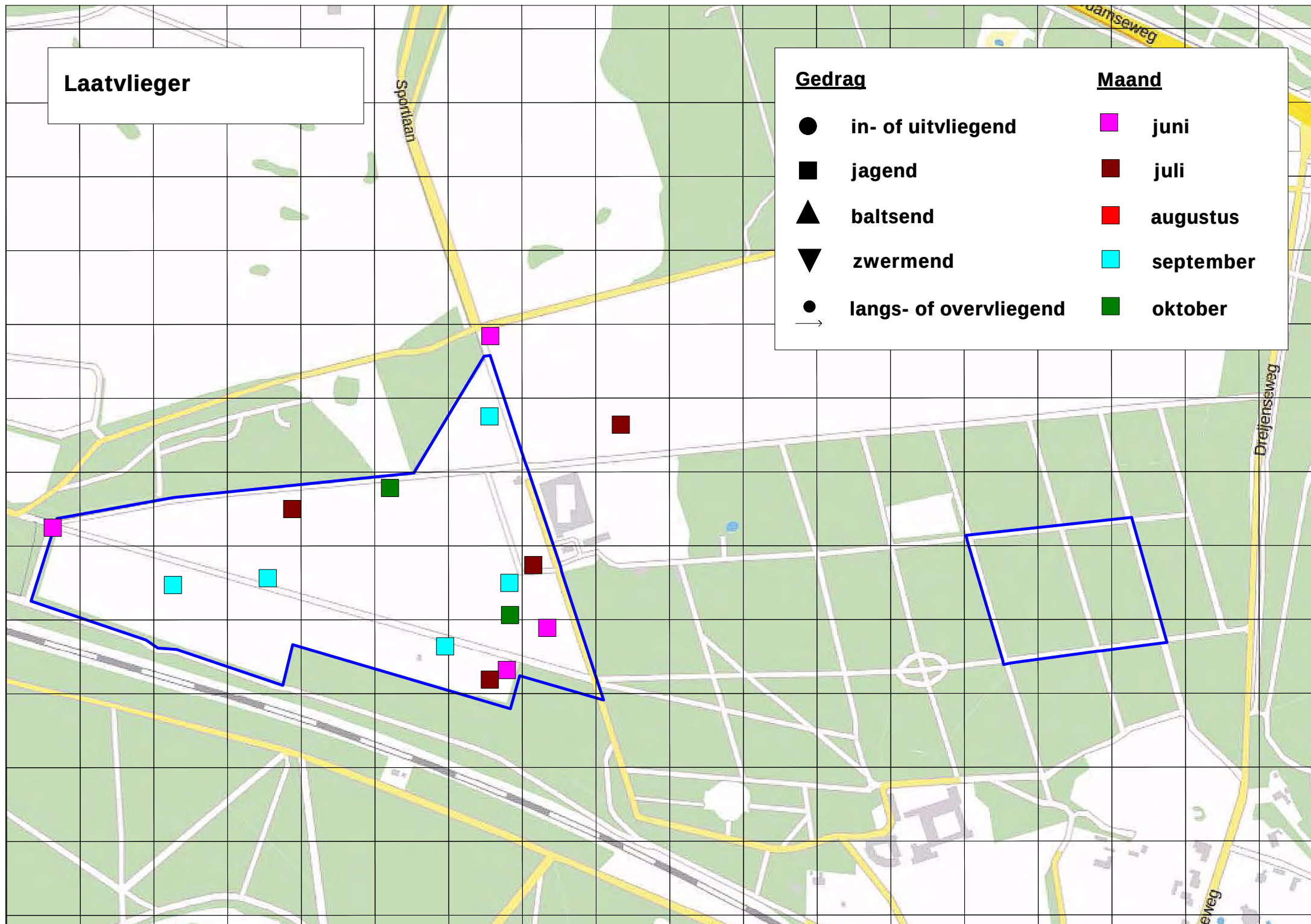
Laatvlieger

Gedrag

- in- of uitvliegend
- jagend
- ▲ baltsend
- ▼ zwermend
- langs- of overvliegend

Maand

- juni
- juli
- augustus
- september
- oktober



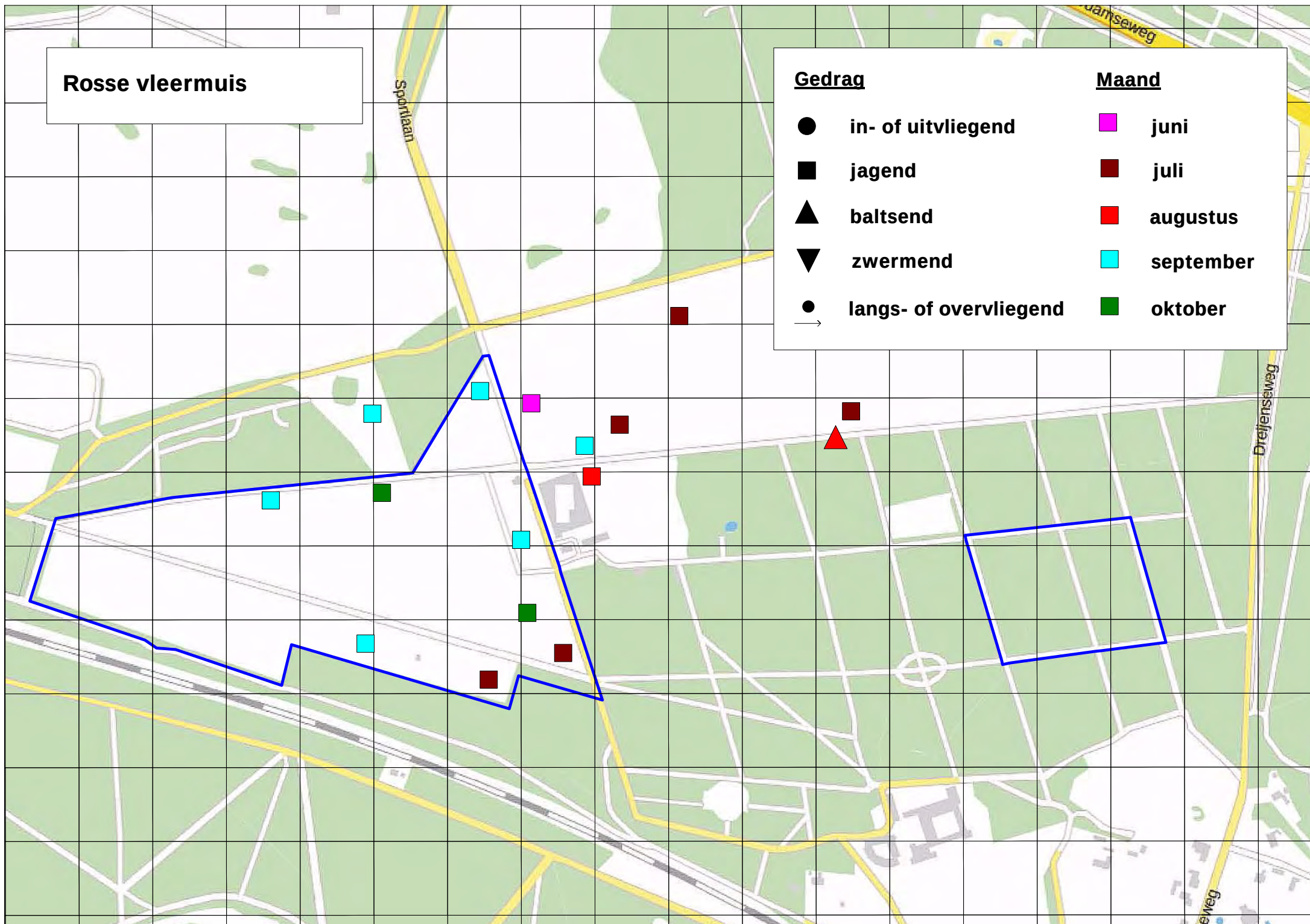
Rosse vleermuis

Gedrag

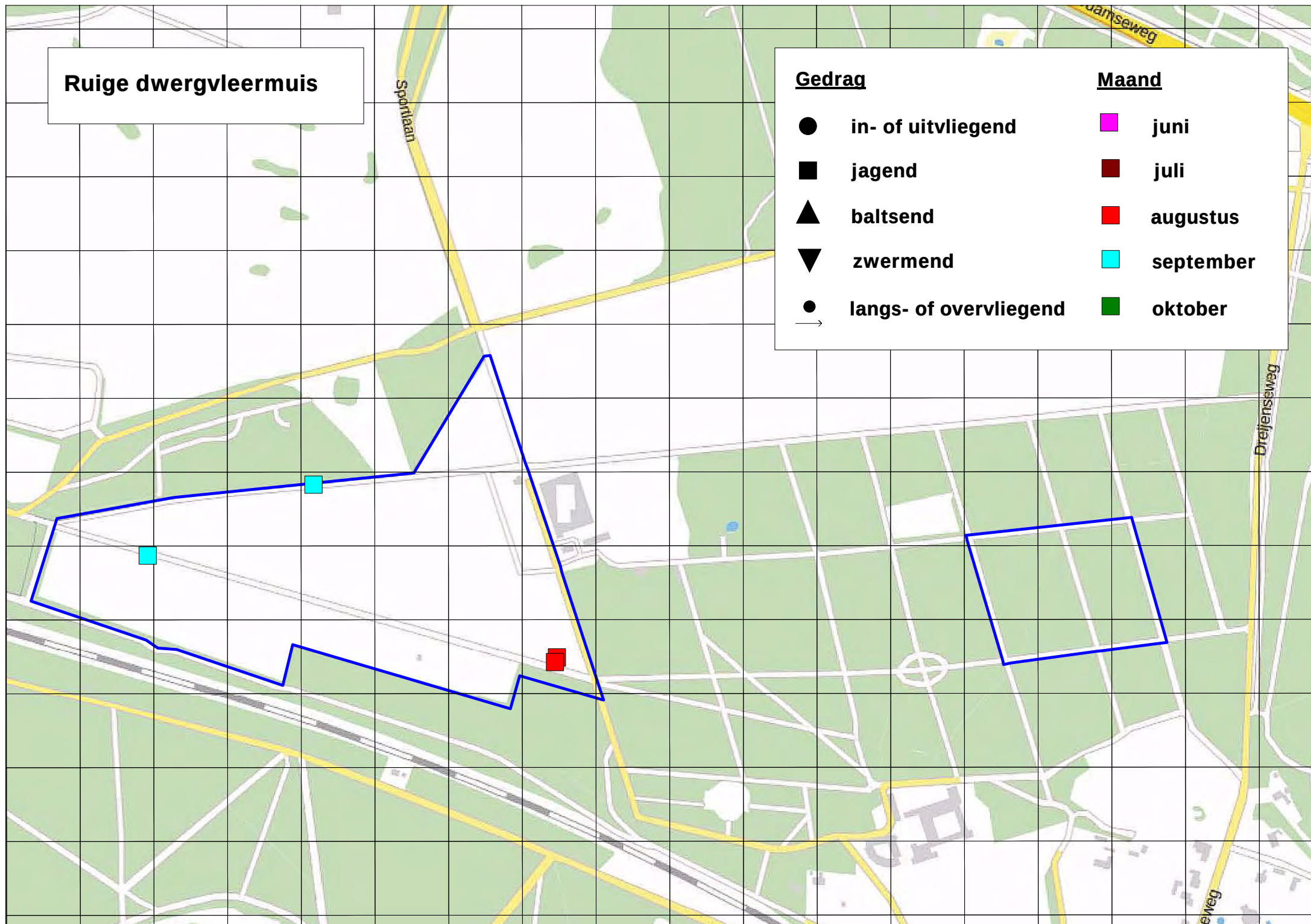
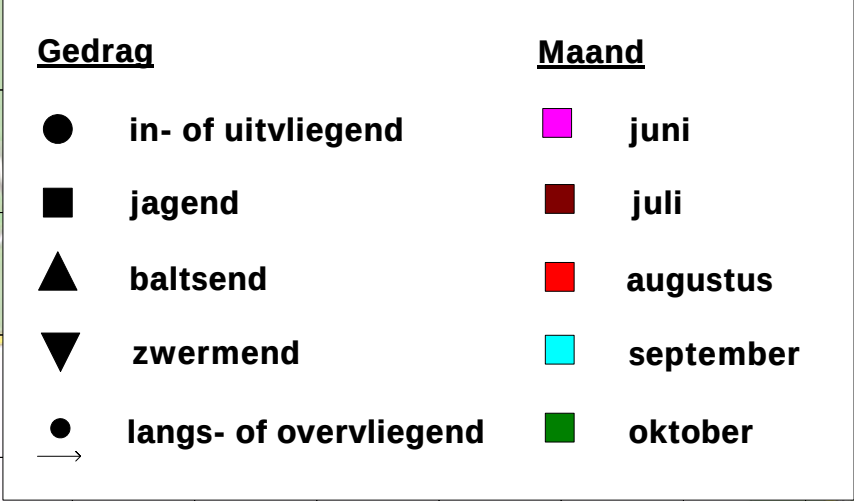
- in- of uitvliegend
- jagend
- ▲ baltsend
- ▼ zwermend
- langs- of overvliegend

Maand

- juni
- juli
- augustus
- september
- oktober



Ruige dwergvleermuis



Watervleermuis



in- of uitvliegend



jagend

**baltsend**

zwermend



langs- of overvliegend



juni



juli



augustus



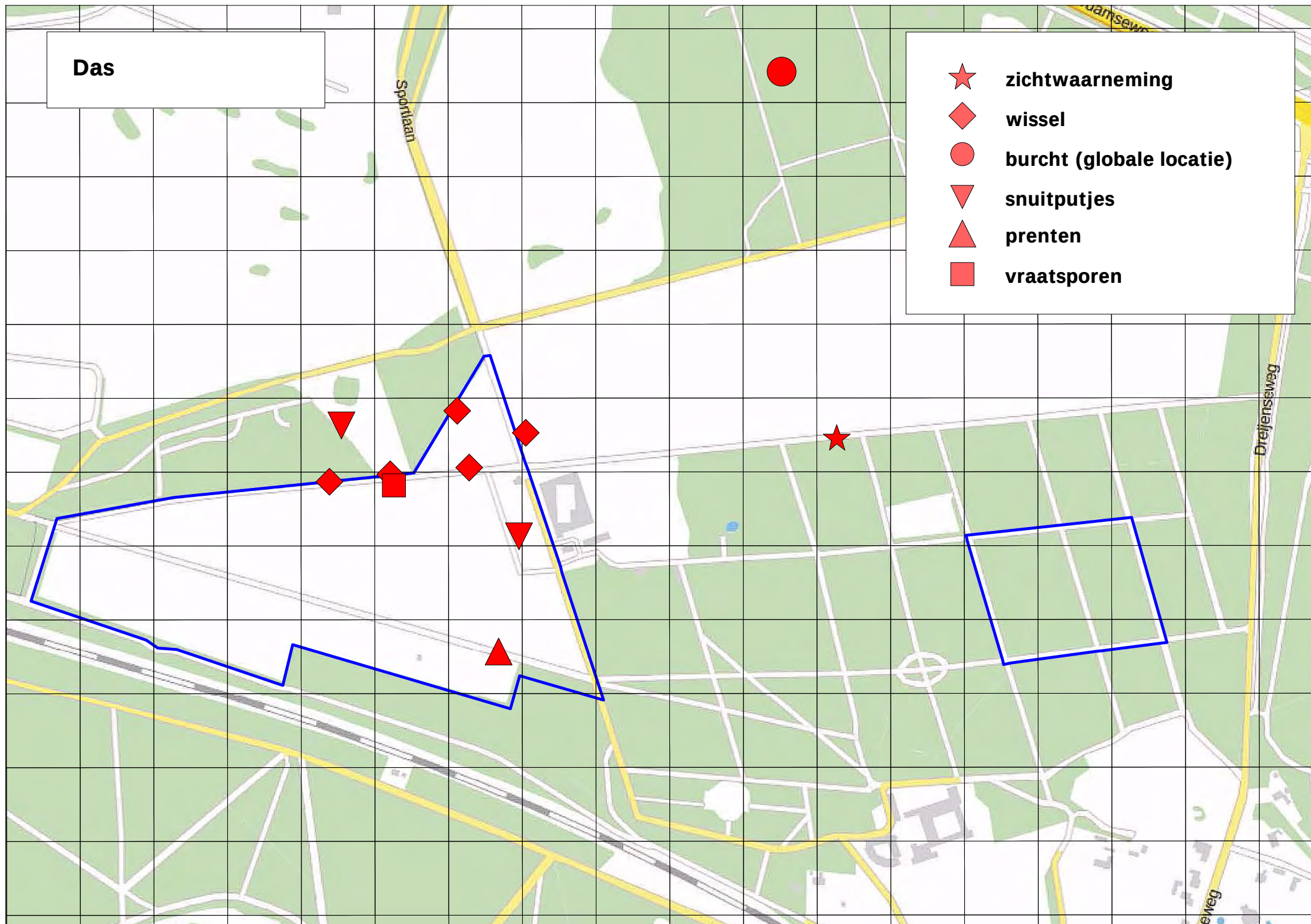
september

**oktober**

Bijlage 4. Waarnemingslocaties van (sporen van) das

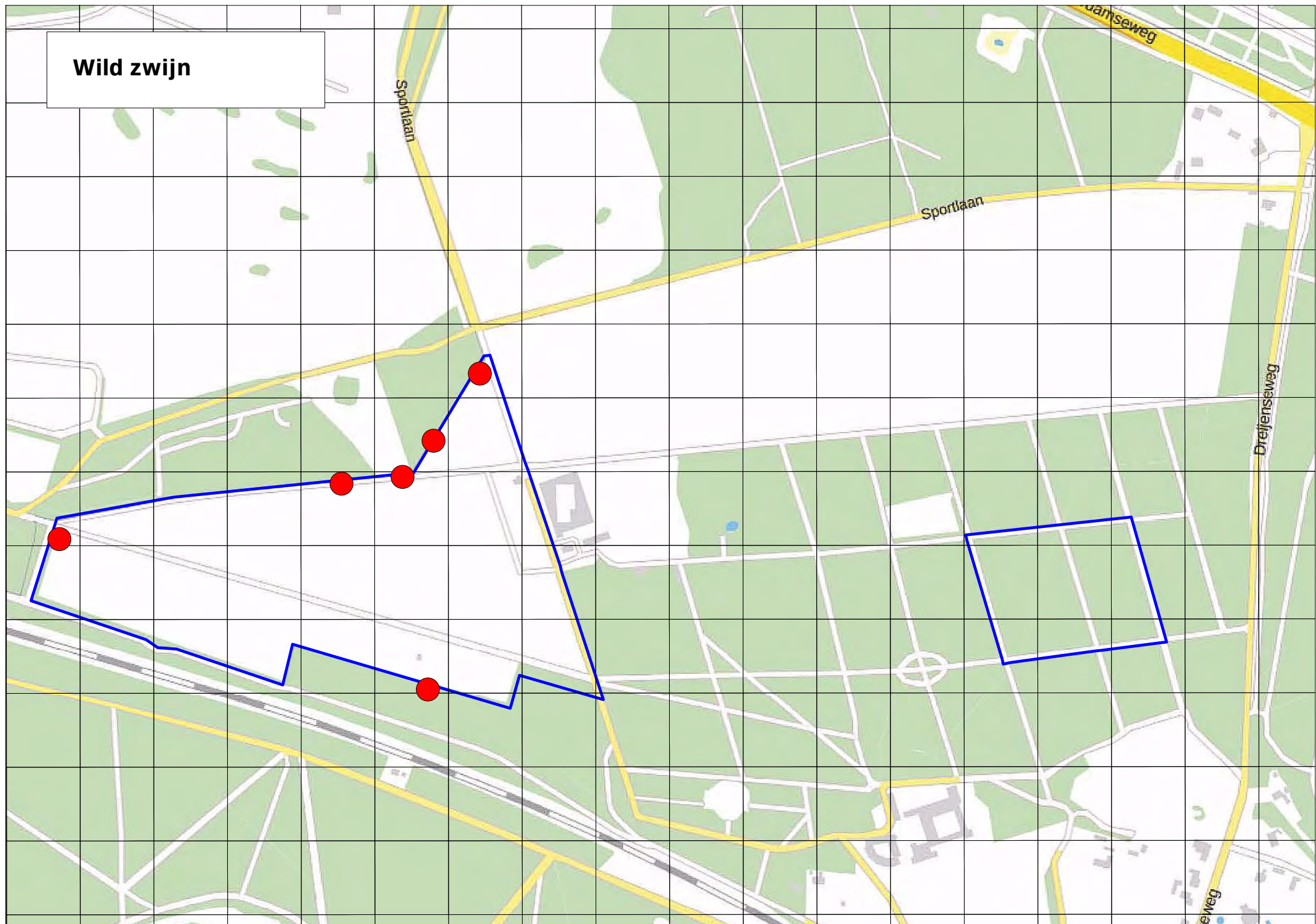
Das

- ★ zichtwaarneming
- ◆ wissel
- burcht (globale locatie)
- ▼ snuitputjes
- ▲ prenten
- vraatsporen



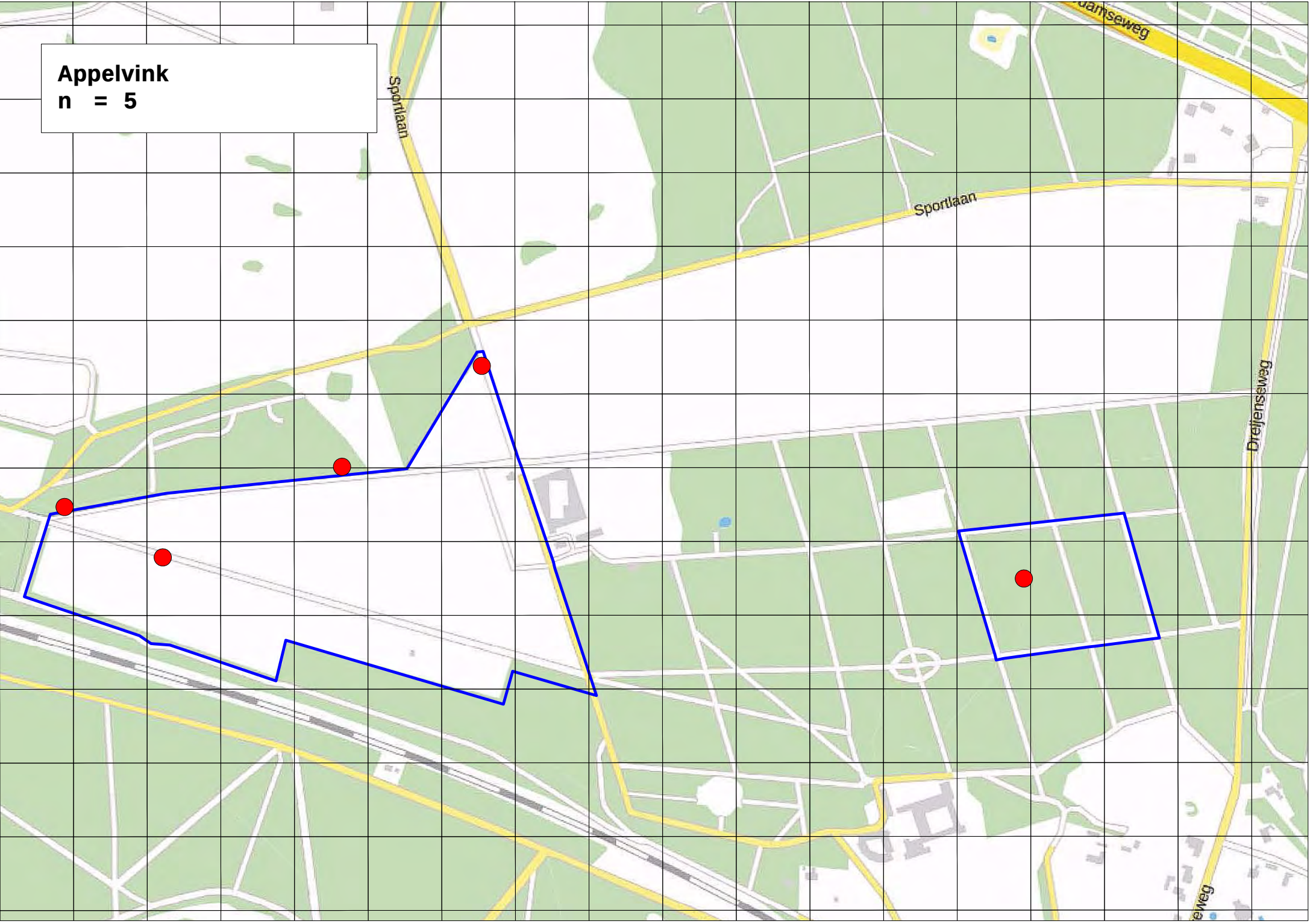
Bijlage 5. Waarnemingslocaties van (sporen van) wild zwijn

Wild zwijn

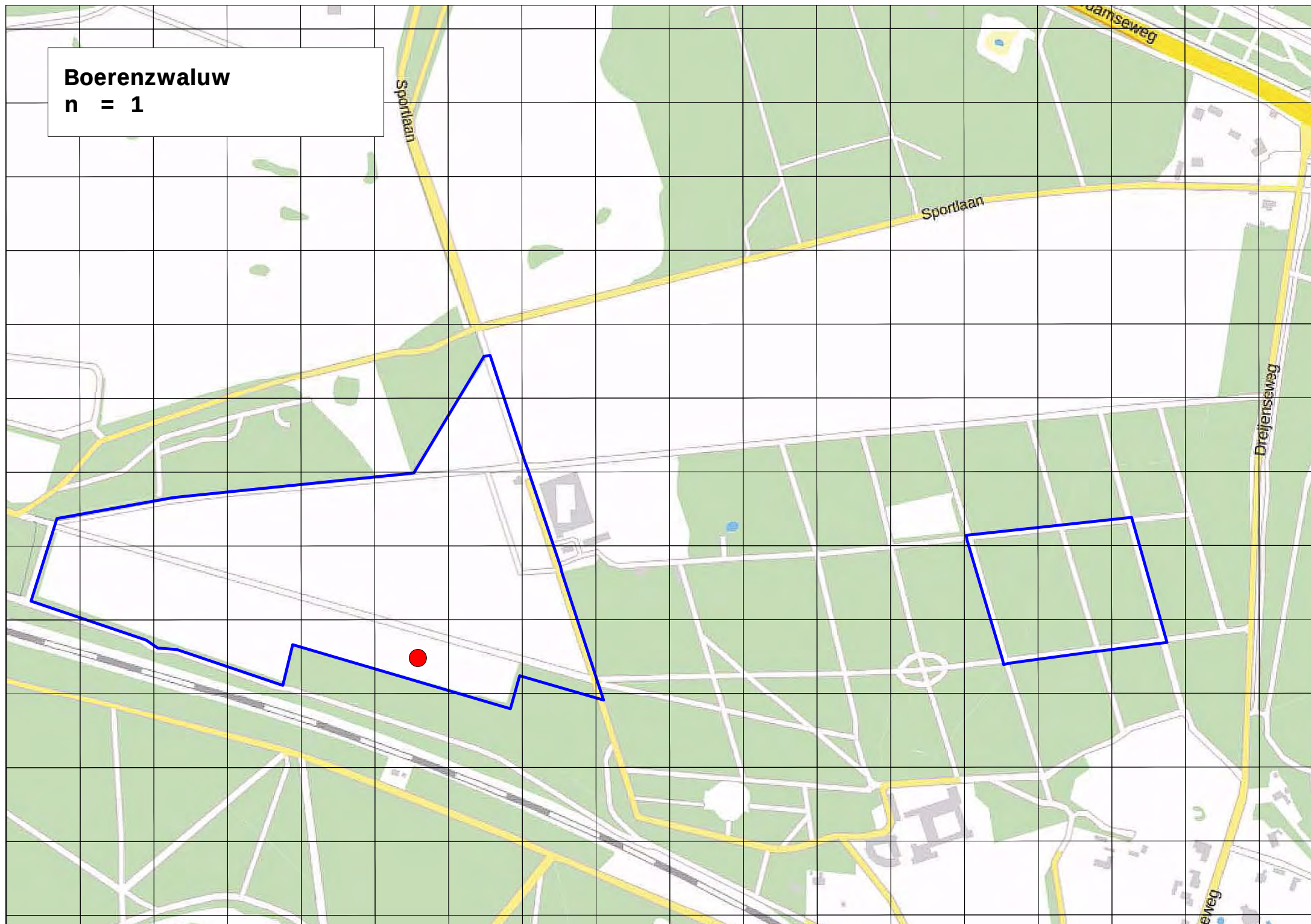


Bijlage 6. Territoriumkaarten broedvogels

Appelvink
n = 5

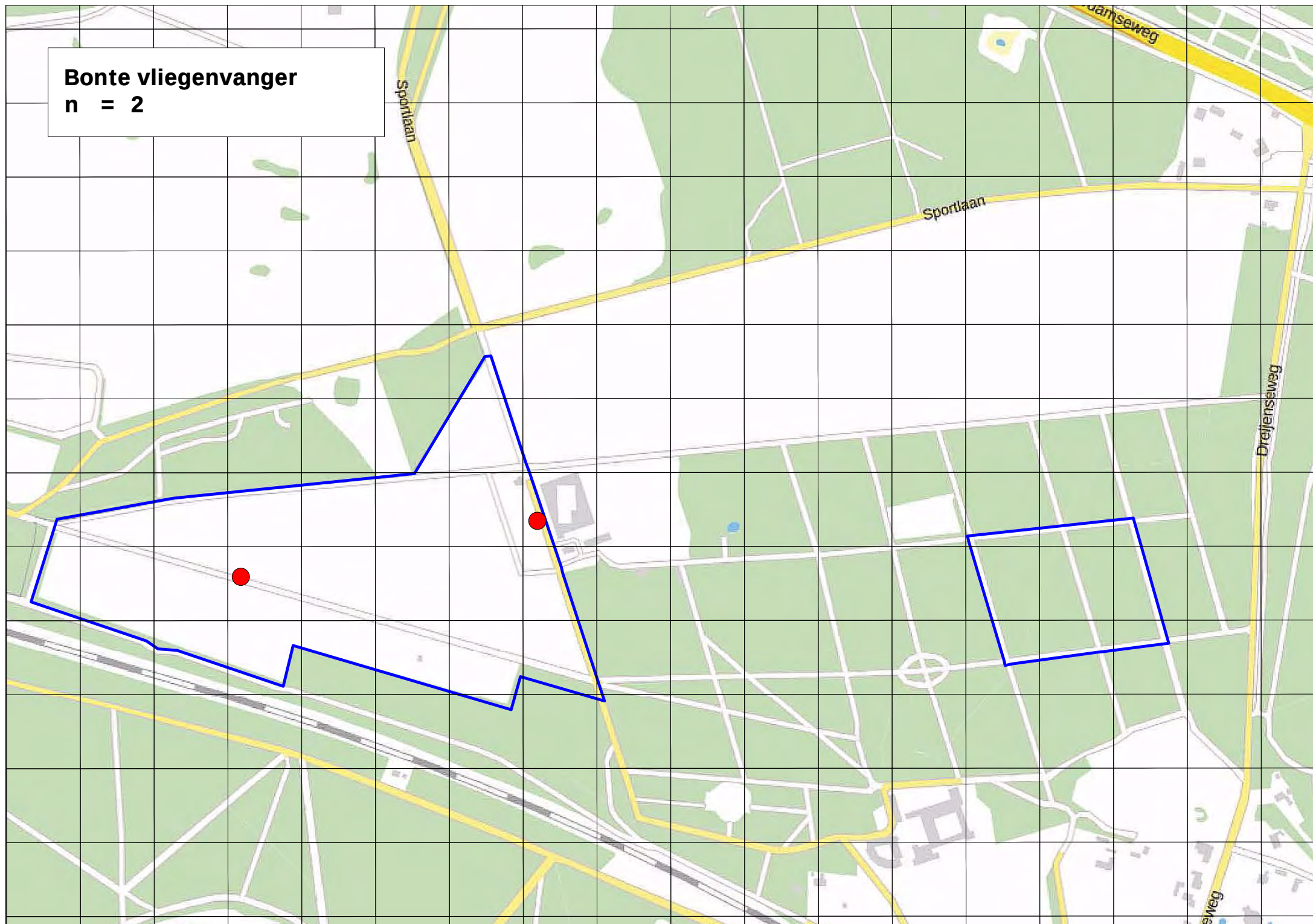


Boerenzwaluw
n = 1

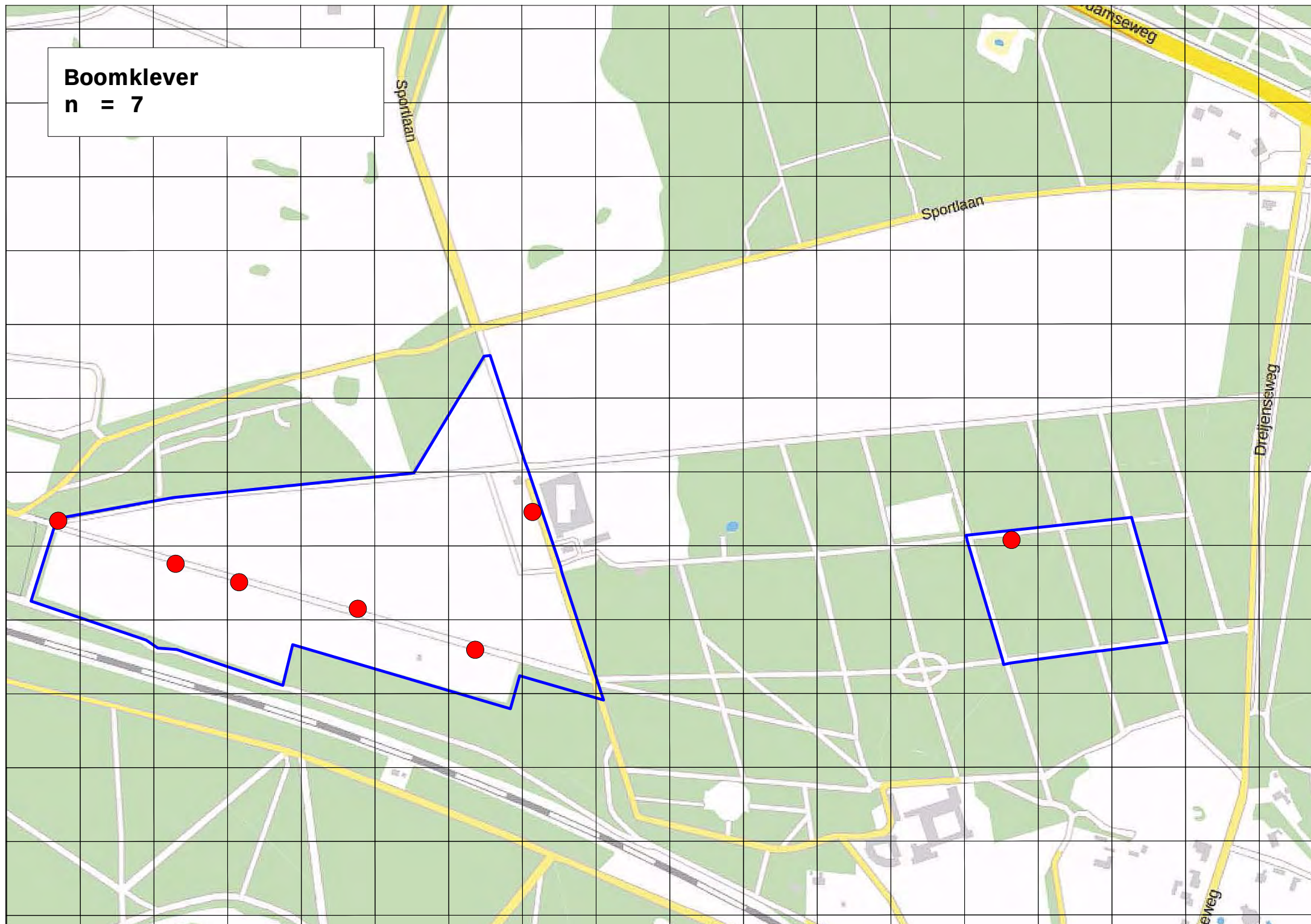


Bonte vliegvanger

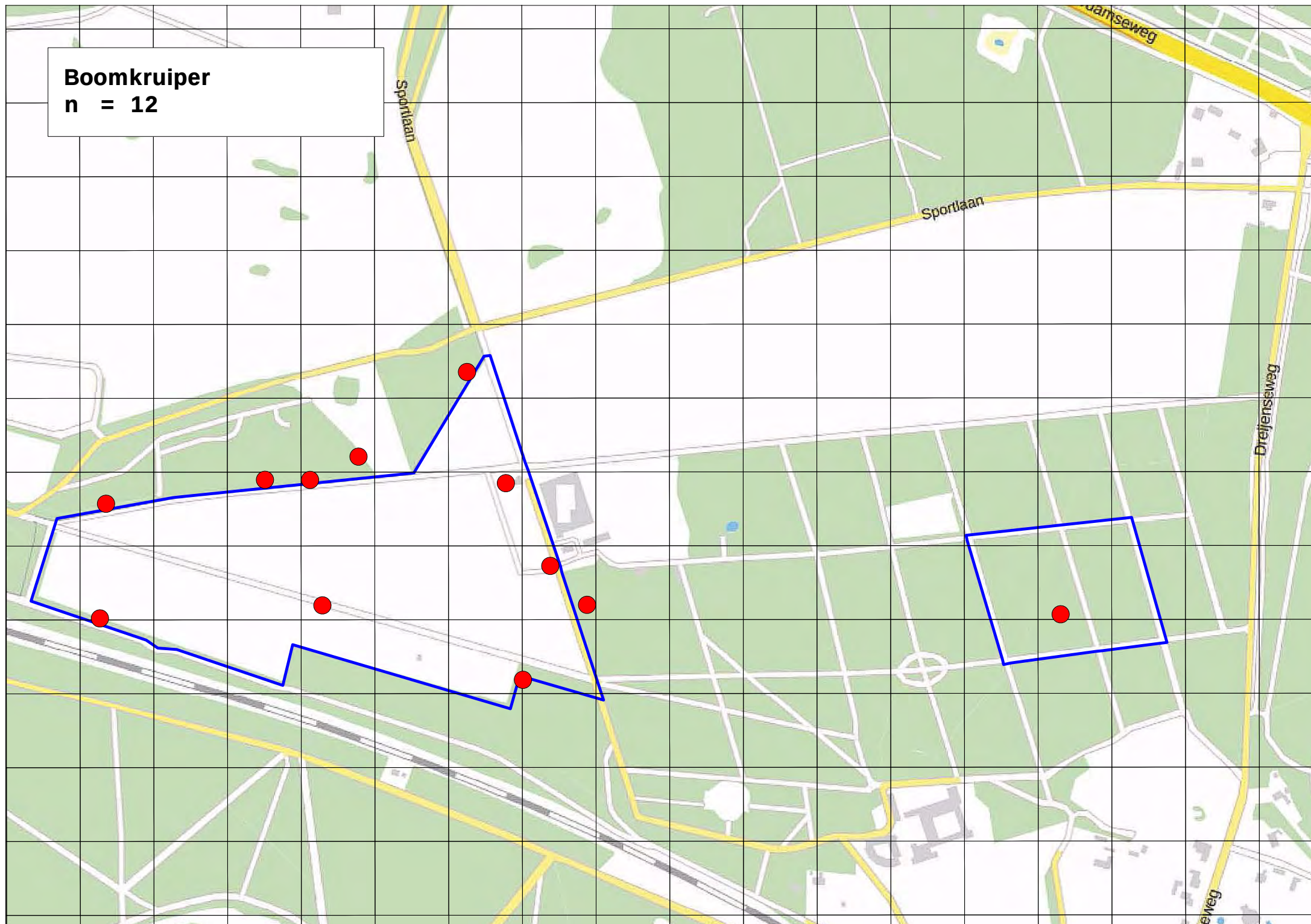
n = 2



Boomklever
n = 7



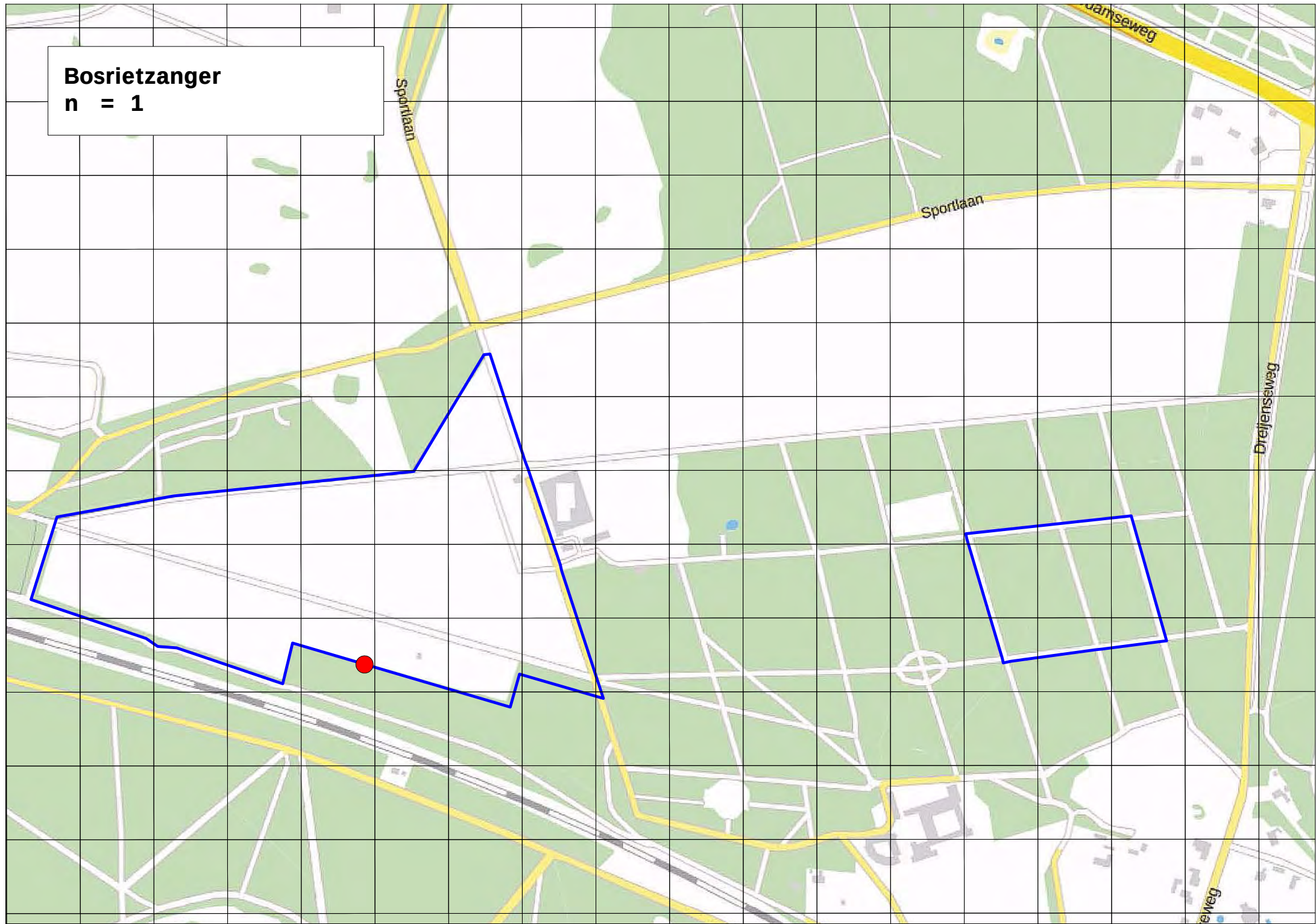
Boomkruiper
n = 12



Boompieper
n = 1

Bosrietzanger
n = 1

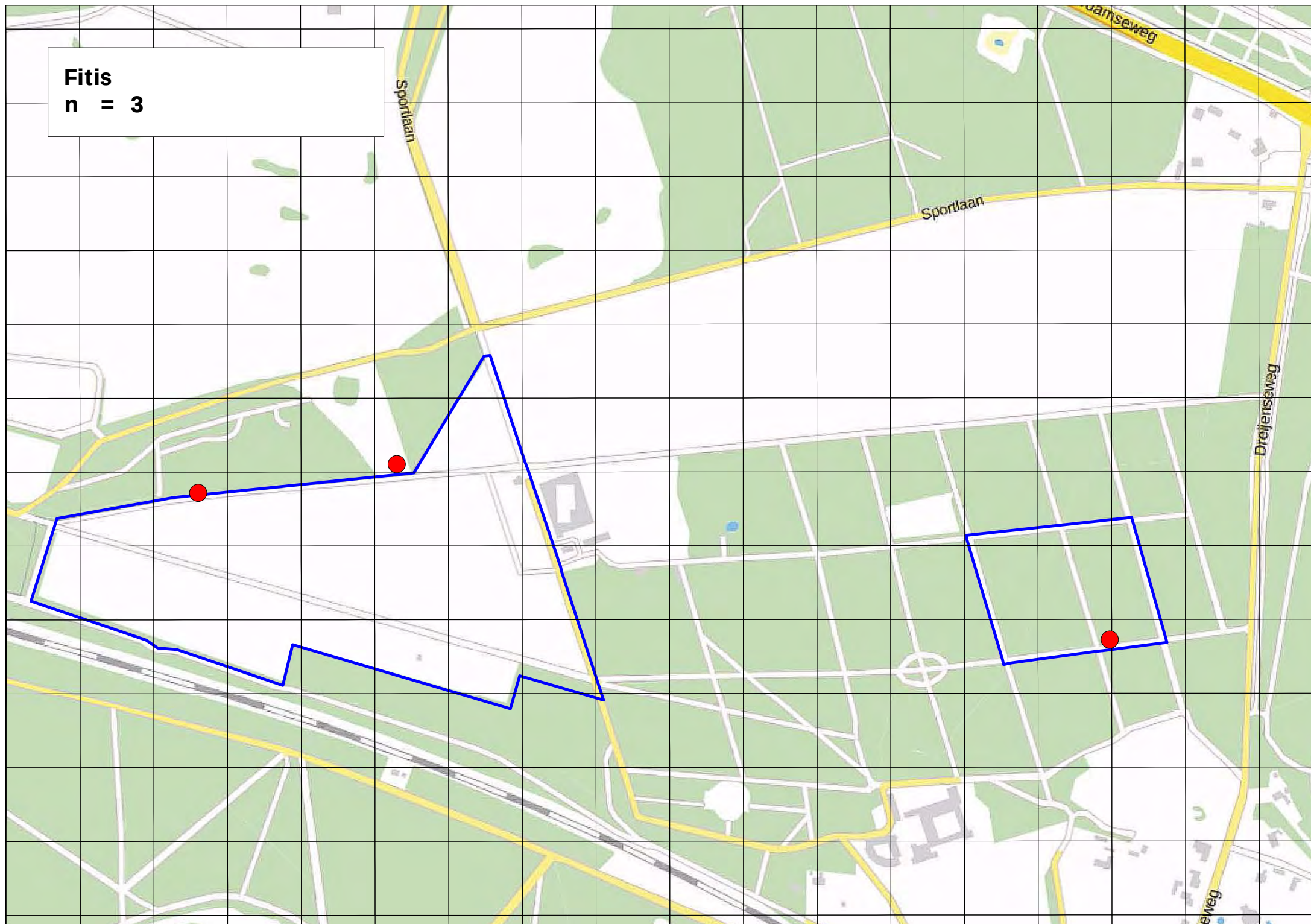
Bosrietzanger
n = 1



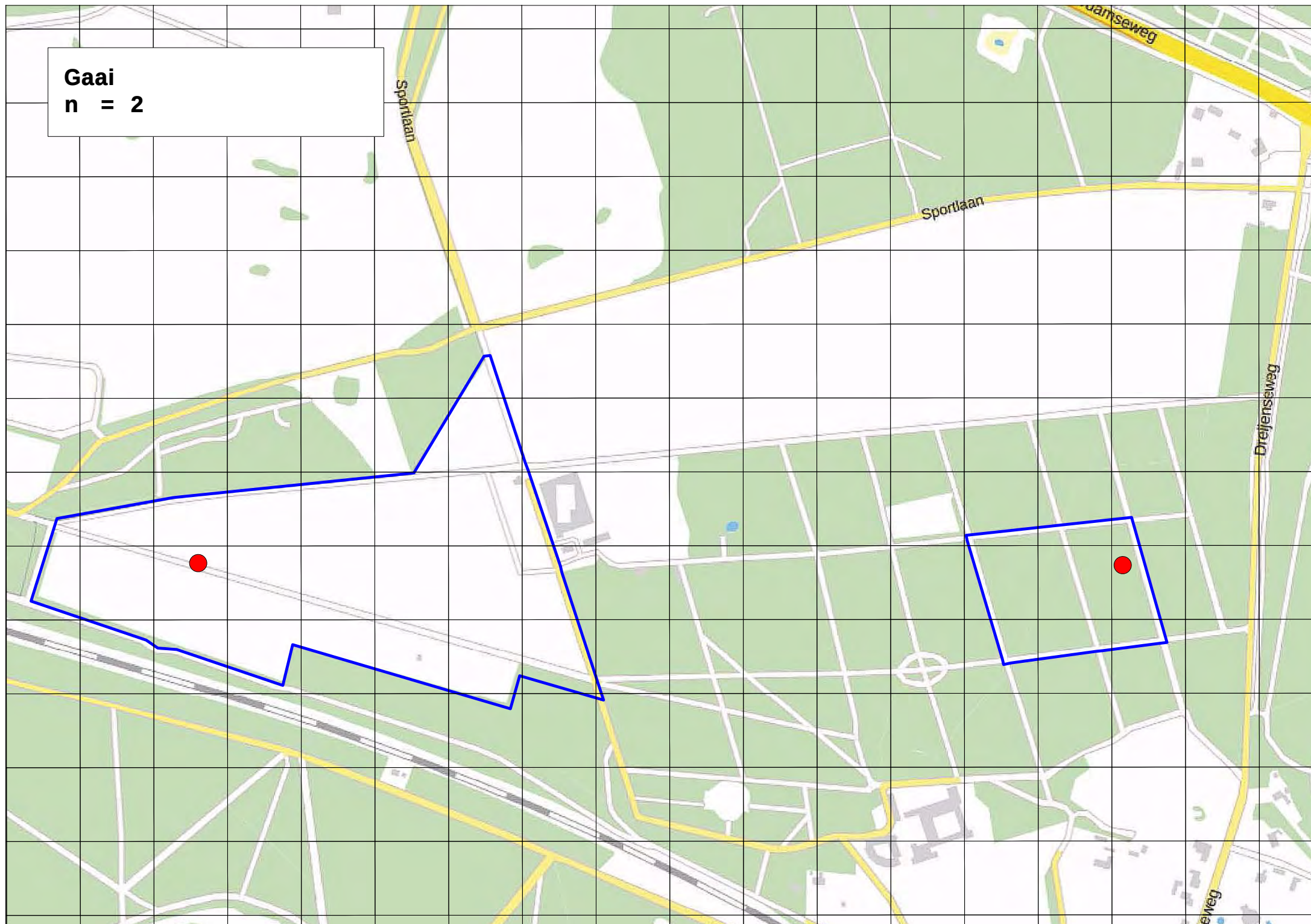
Bosuil
n = 1

Buizerd n = 1

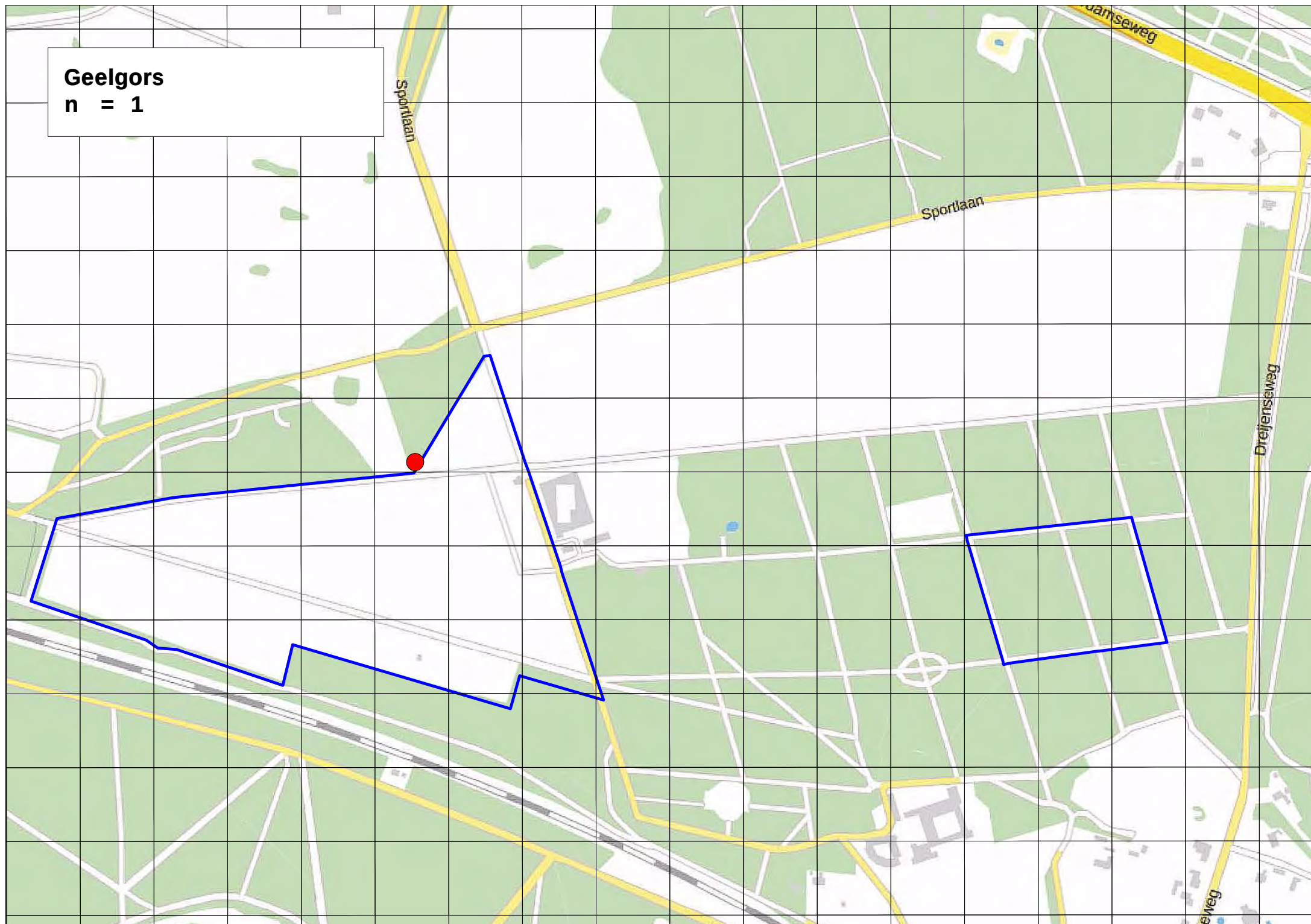
Fitis
n = 3



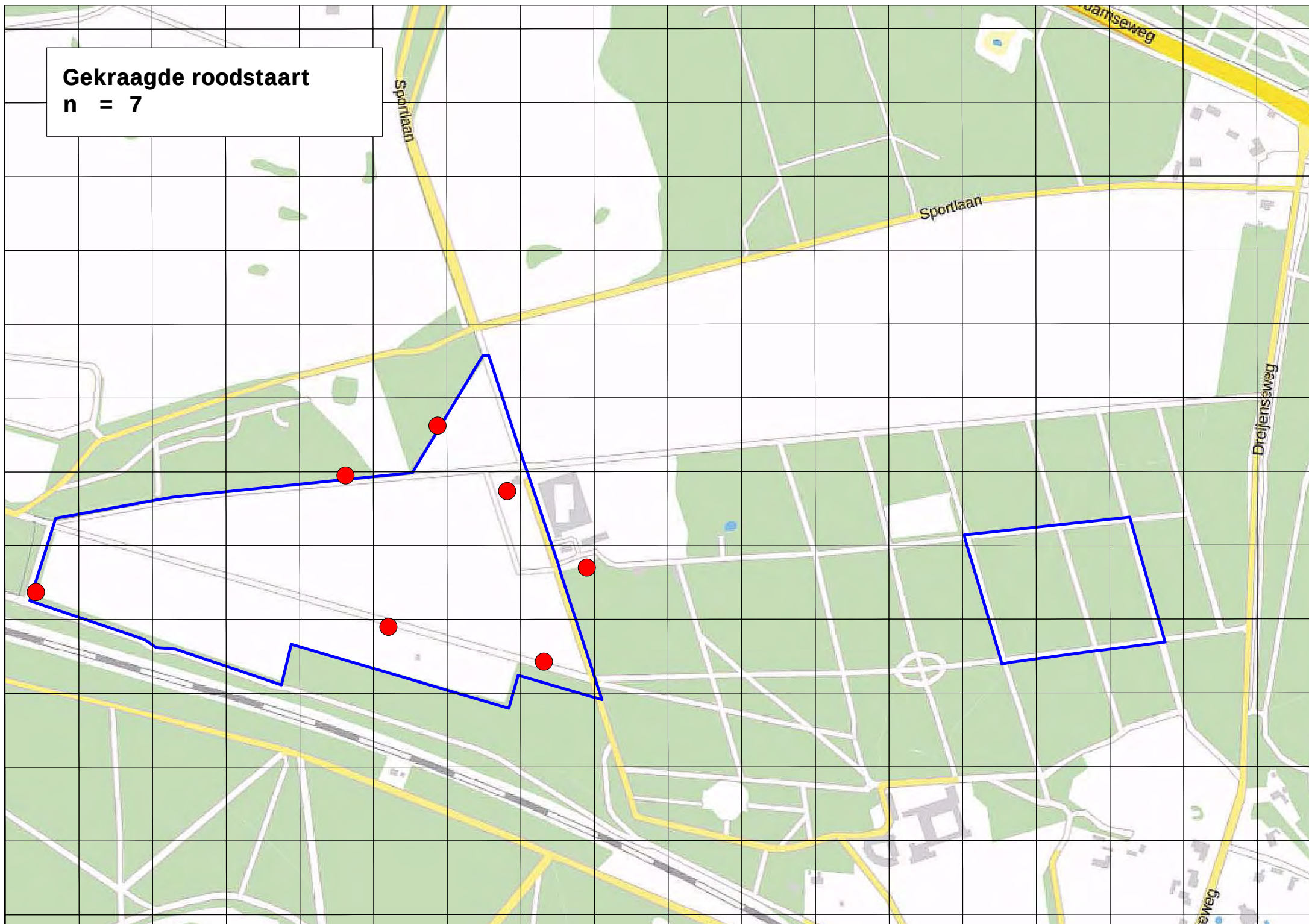
Gaai
n = 2



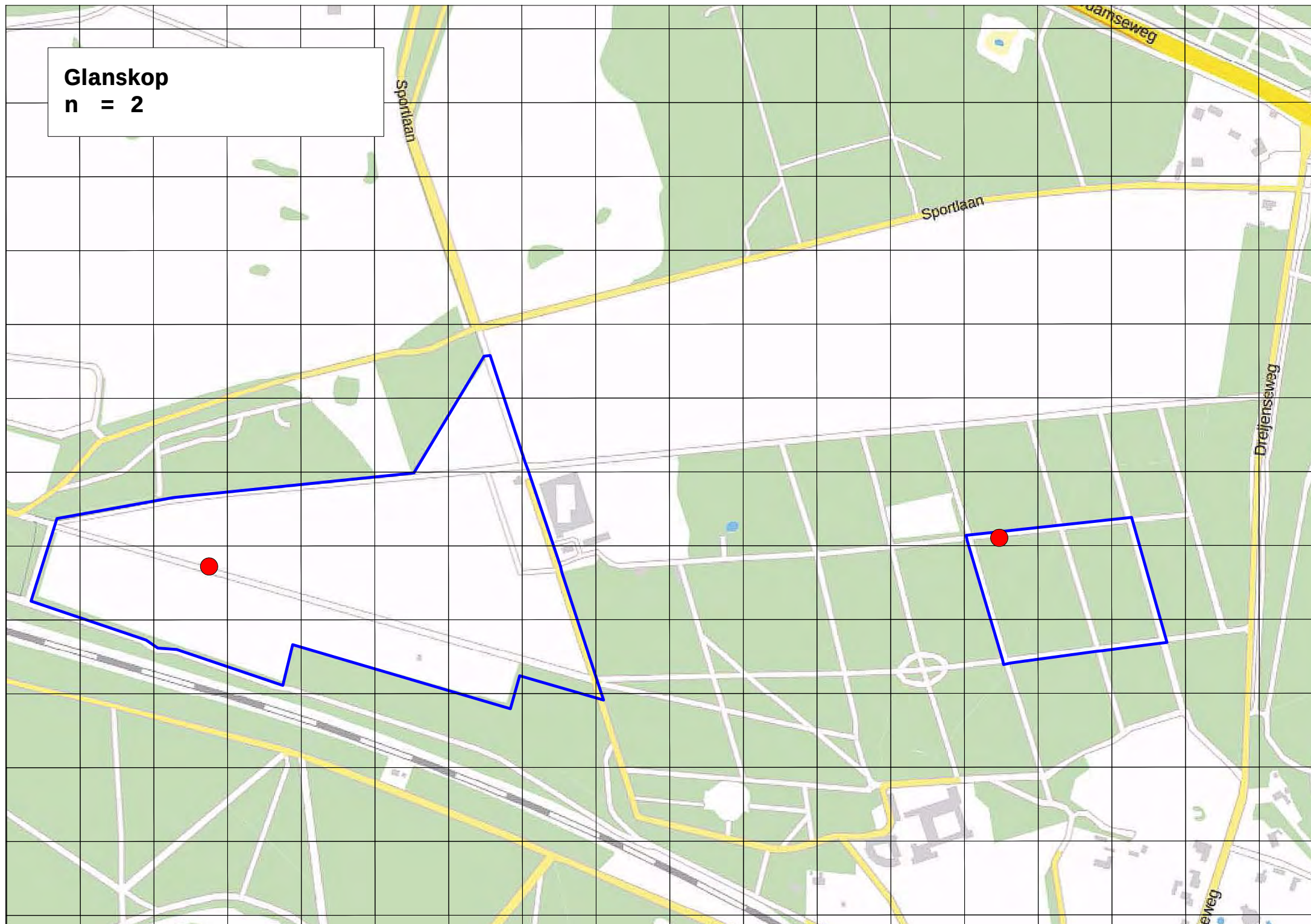
Geelgors
n = 1



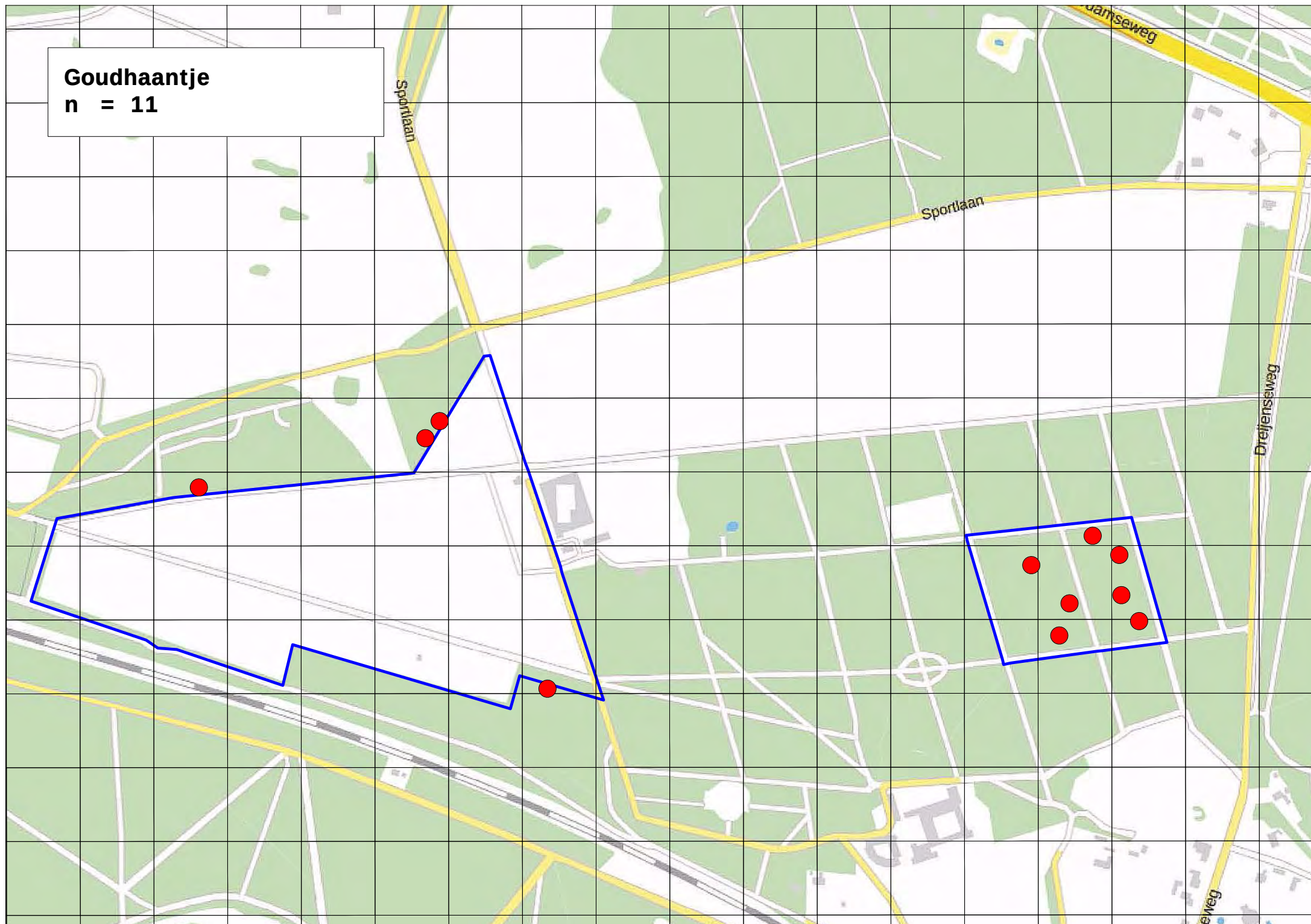
Gekraagde roodstaart
n = 7



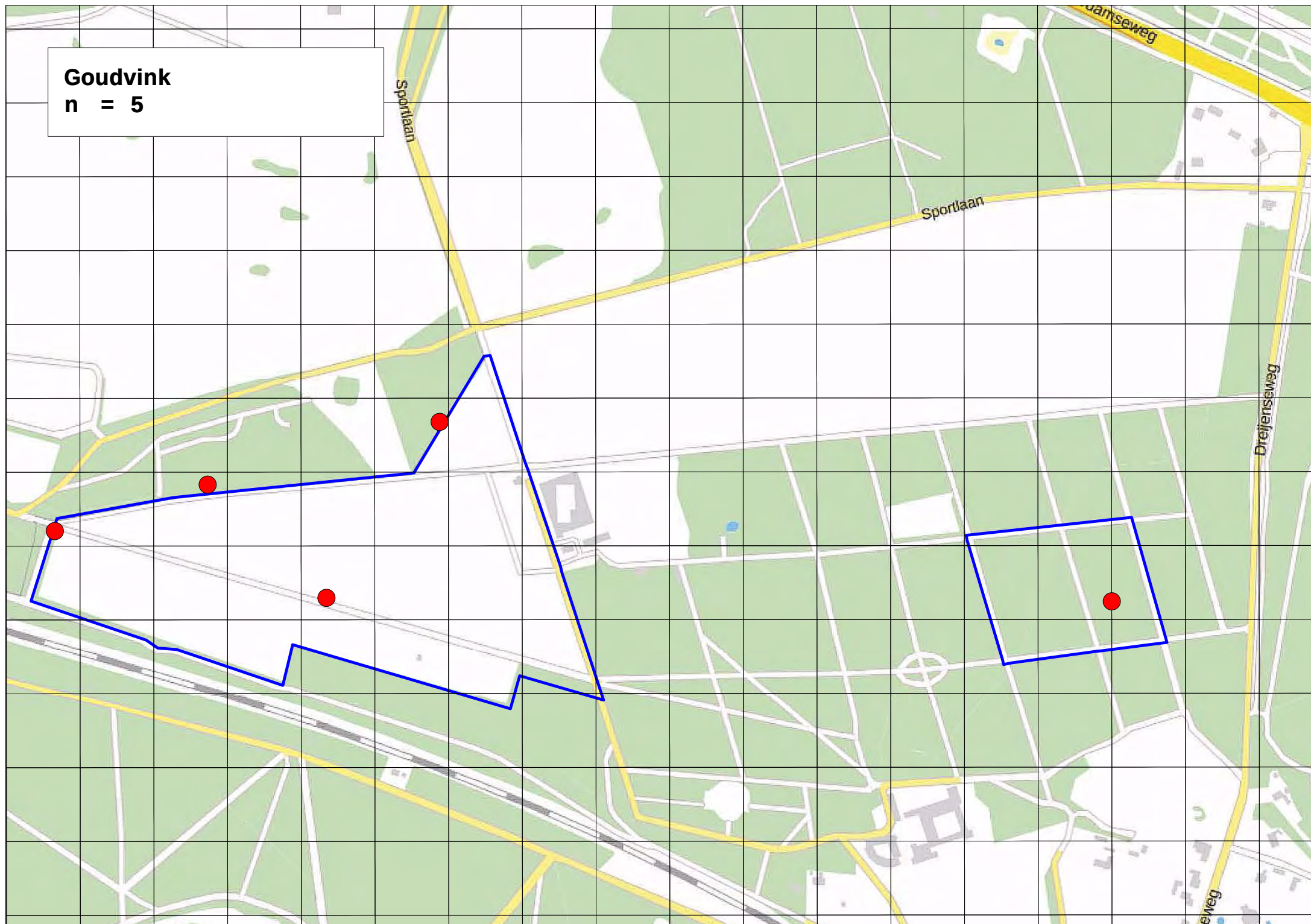
Glanskop
n = 2



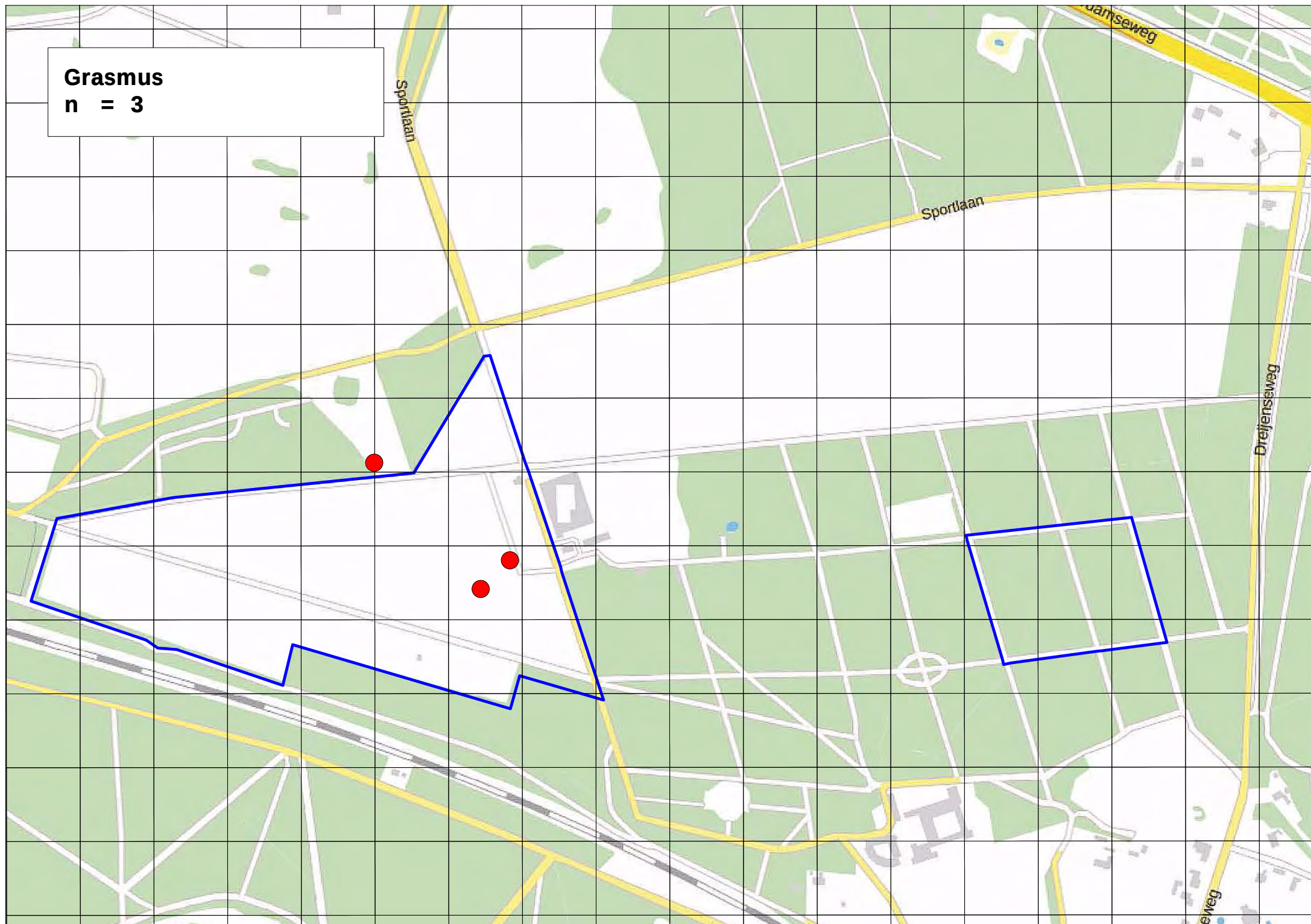
Goudhaantje
n = 11



Goudvink
n = 5

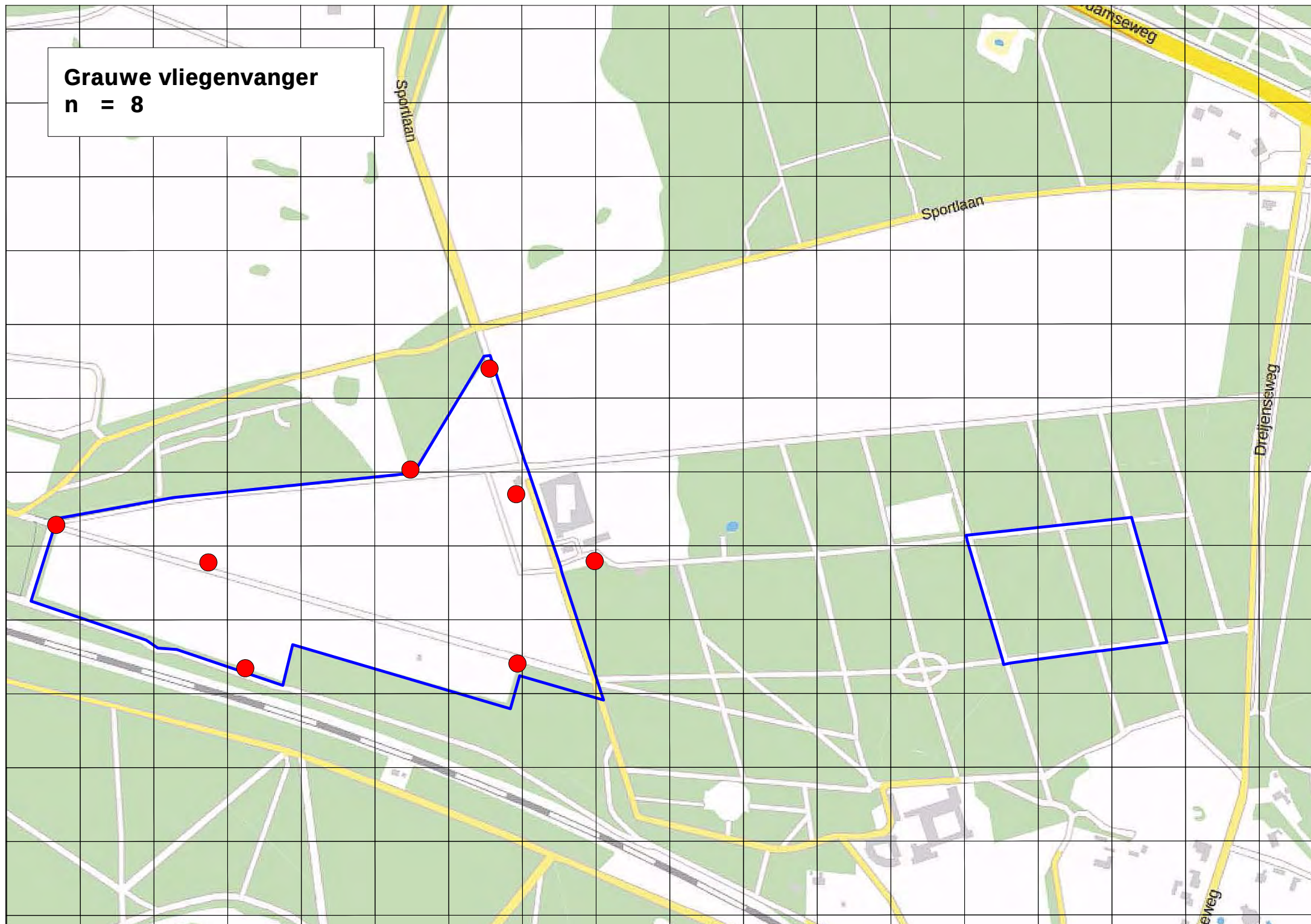


Grasmus
n = 3

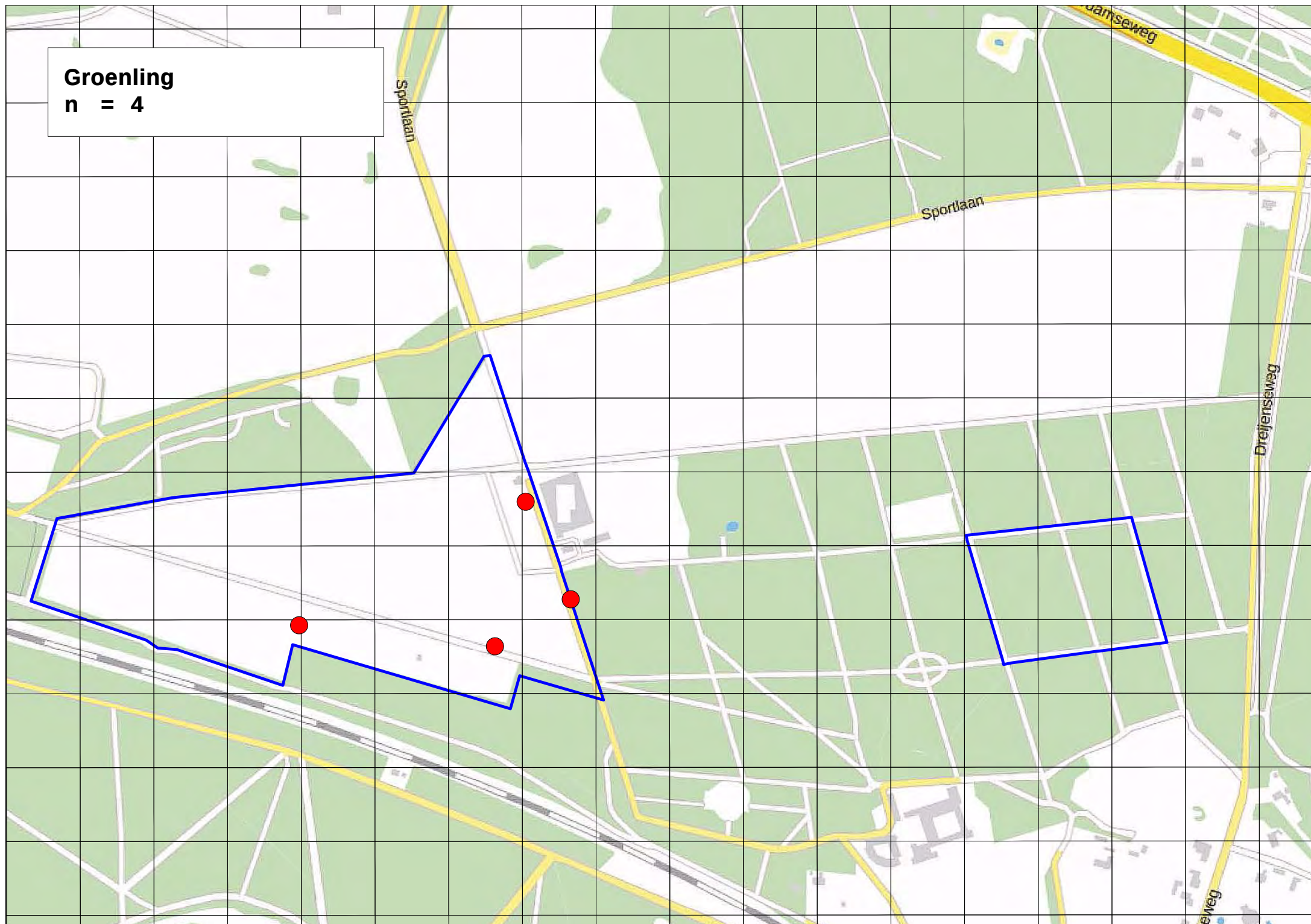


Grauwe vliegvanger

n = 8

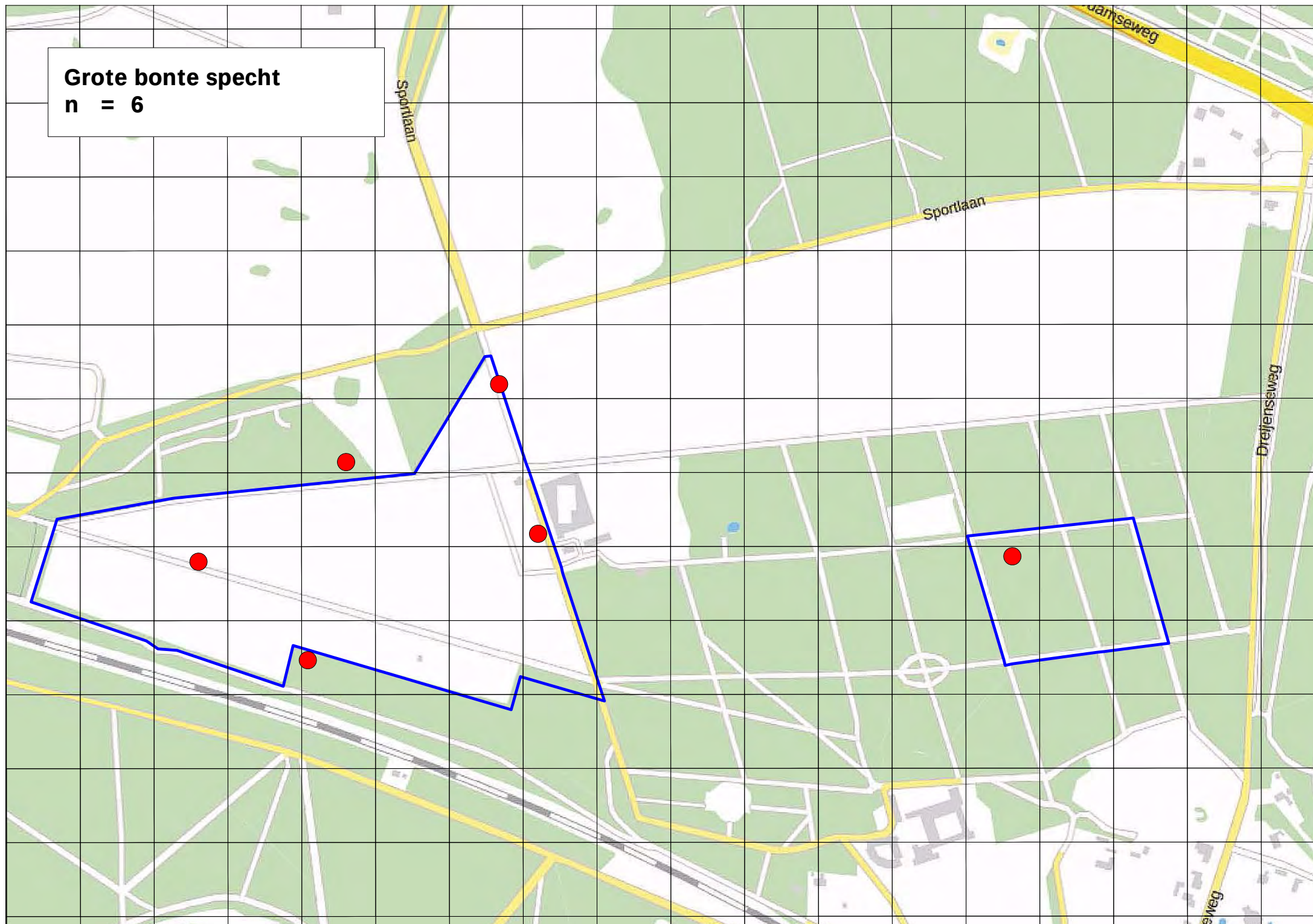


Groenling
n = 4

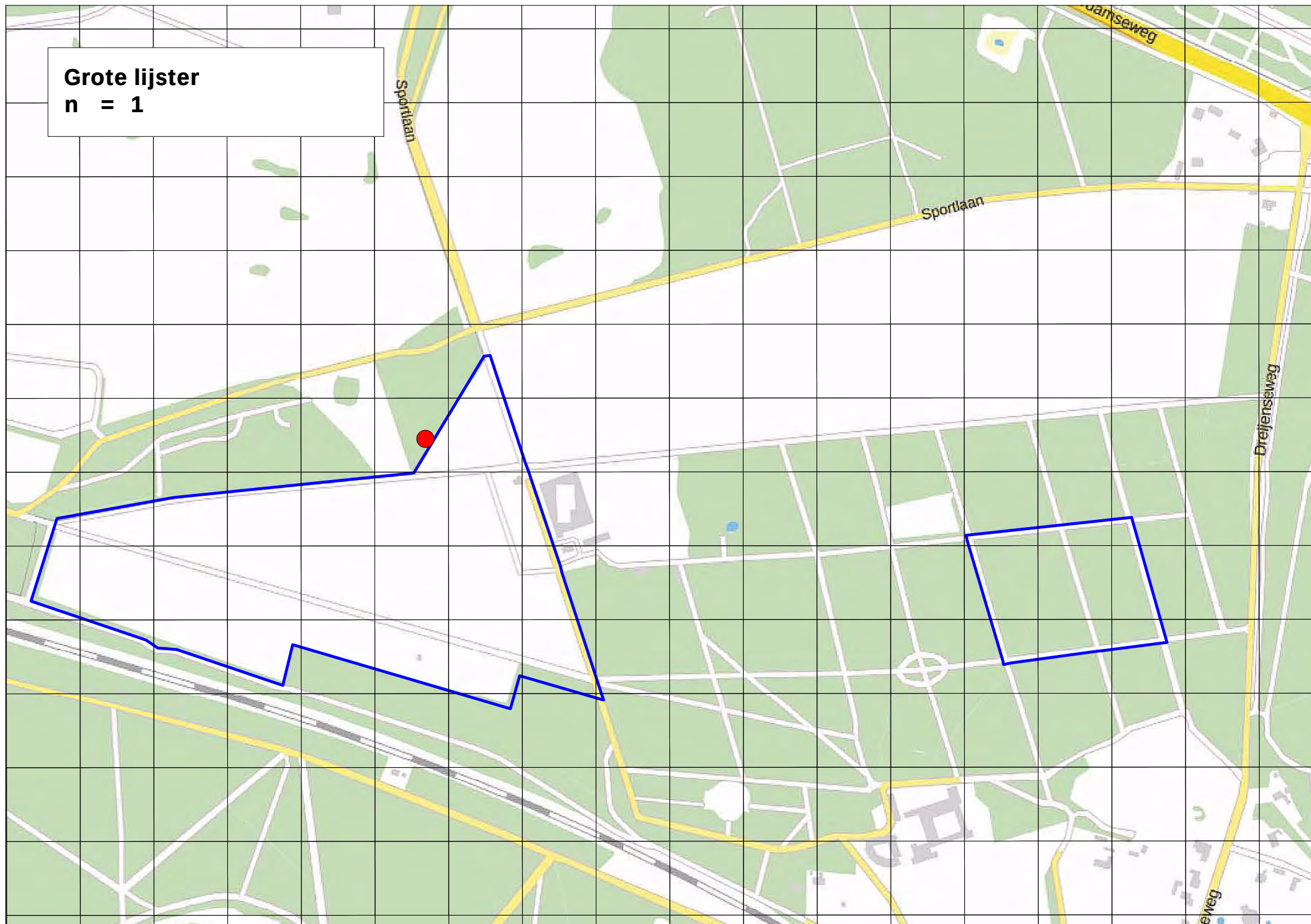


Grote bonte specht

n = 6



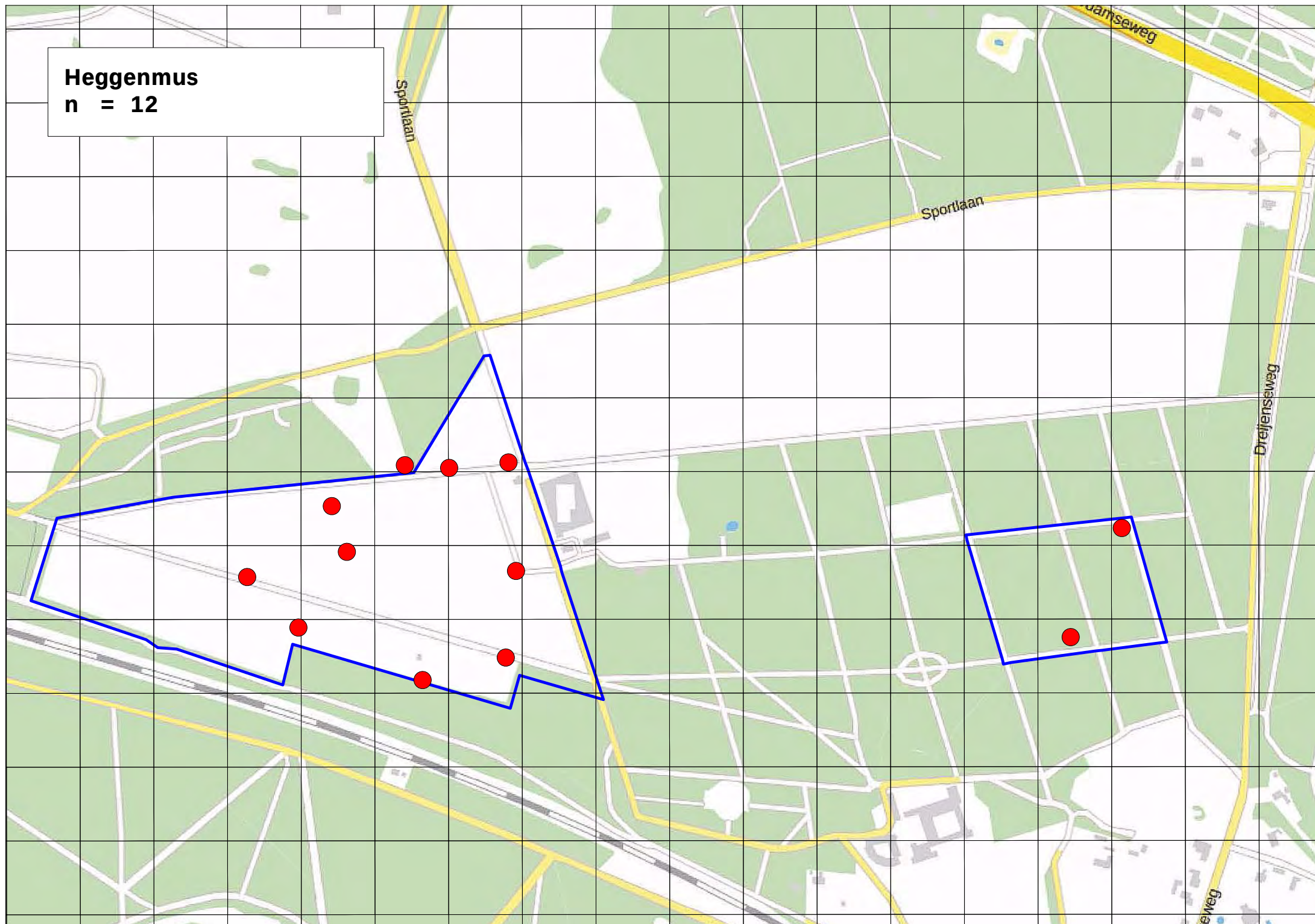
Grote lijster
n = 1



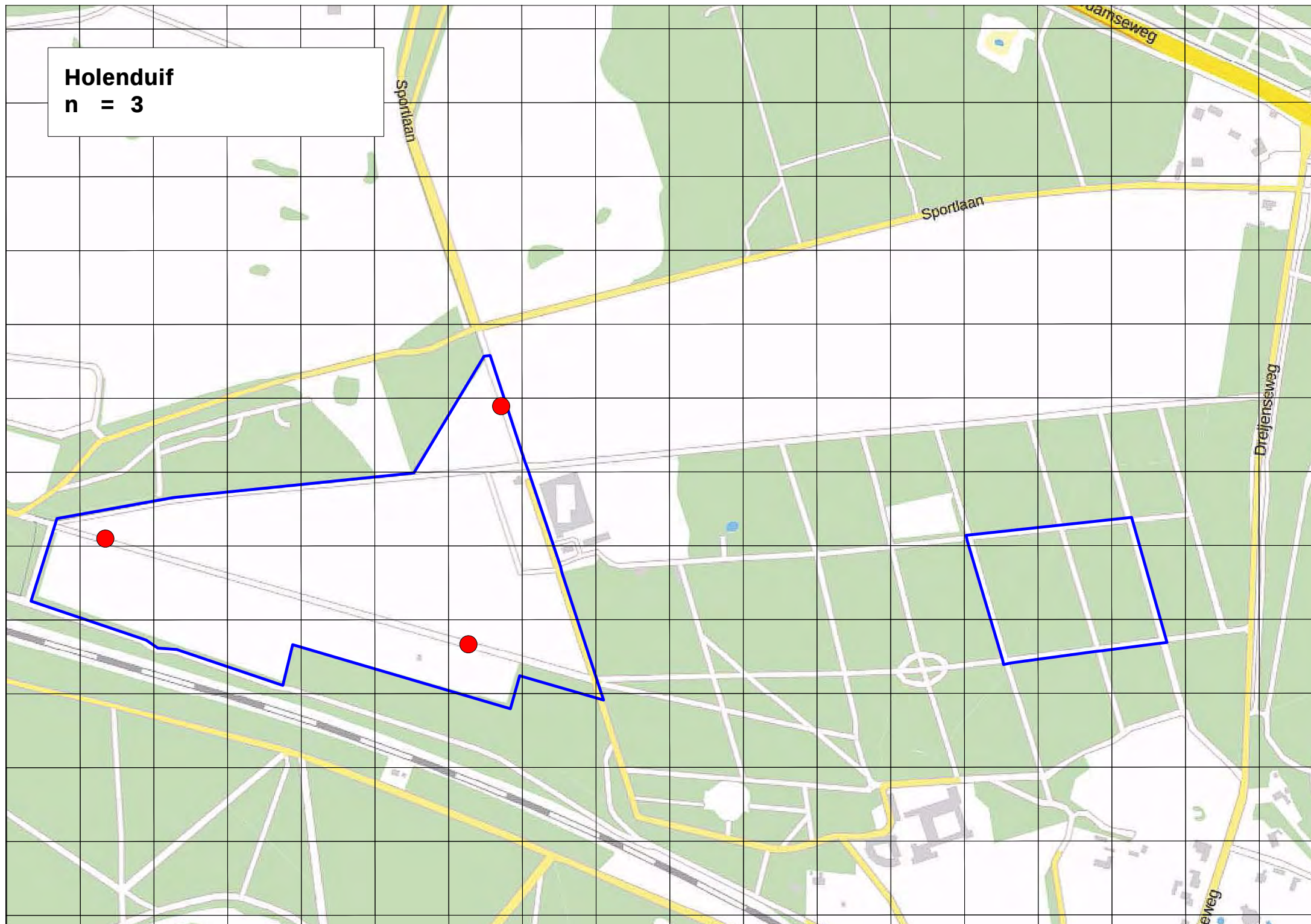
Havik
n = 1

Heggenmus

n = 12

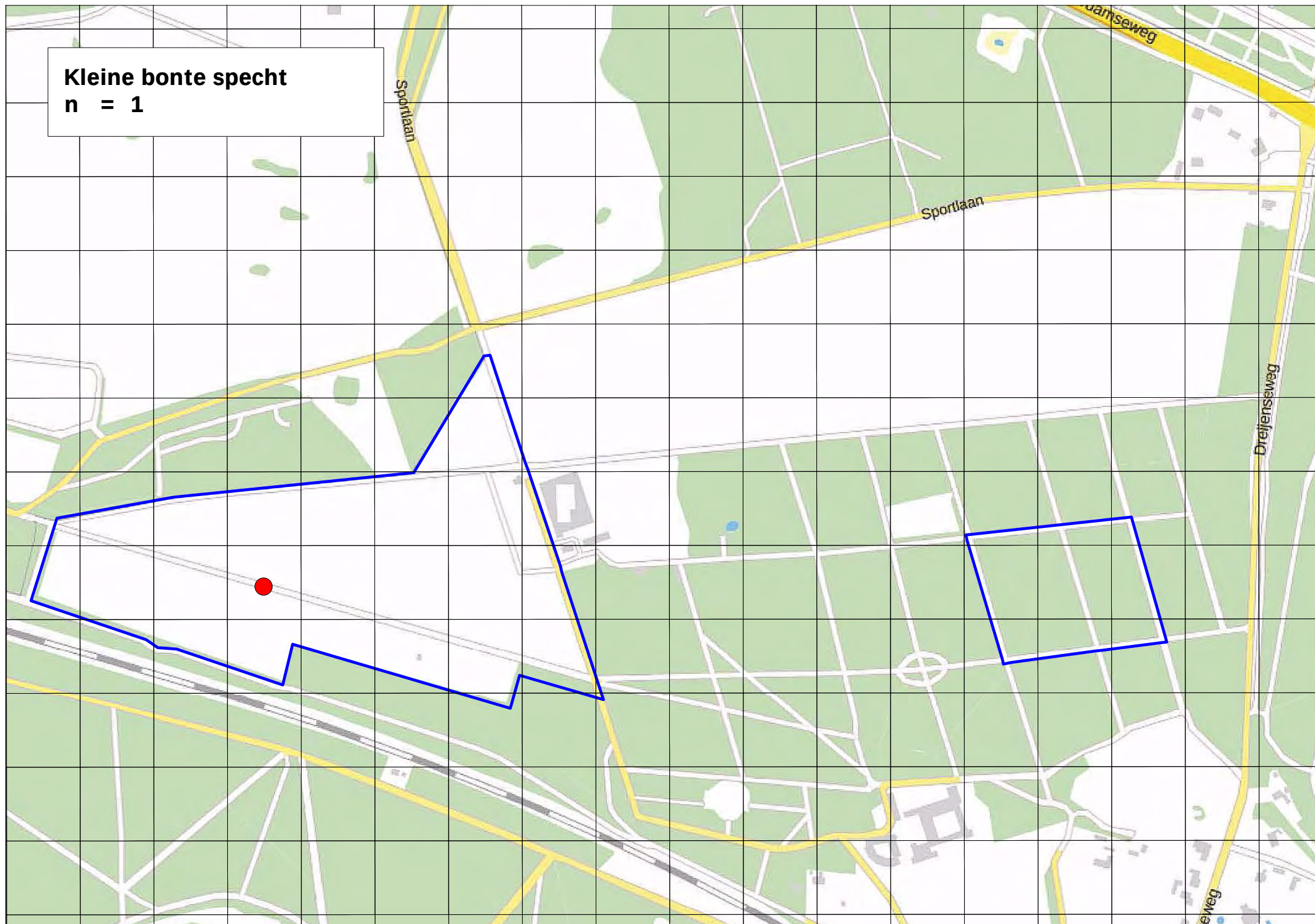


Holenduif
n = 3

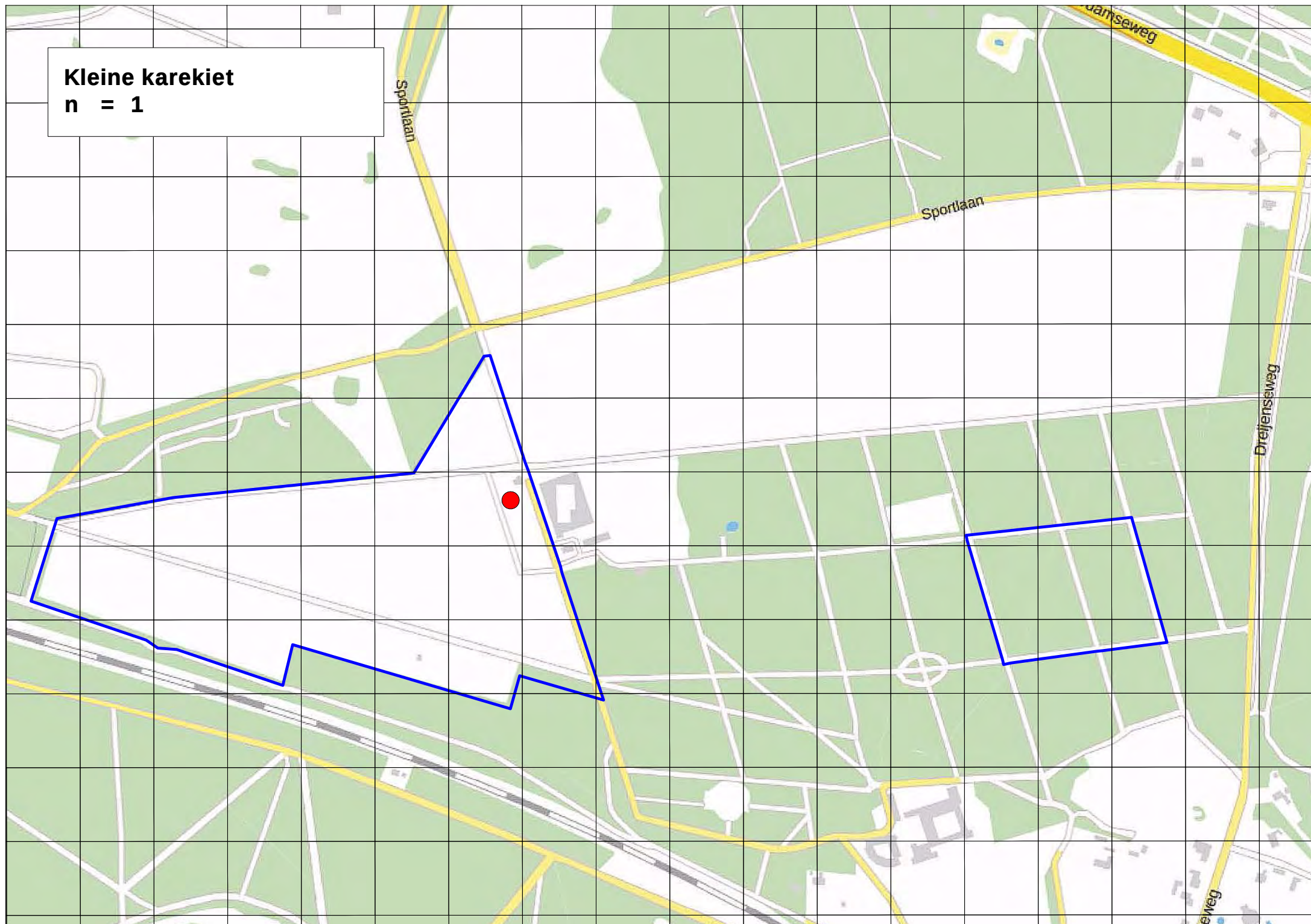


Houtduif n = 20

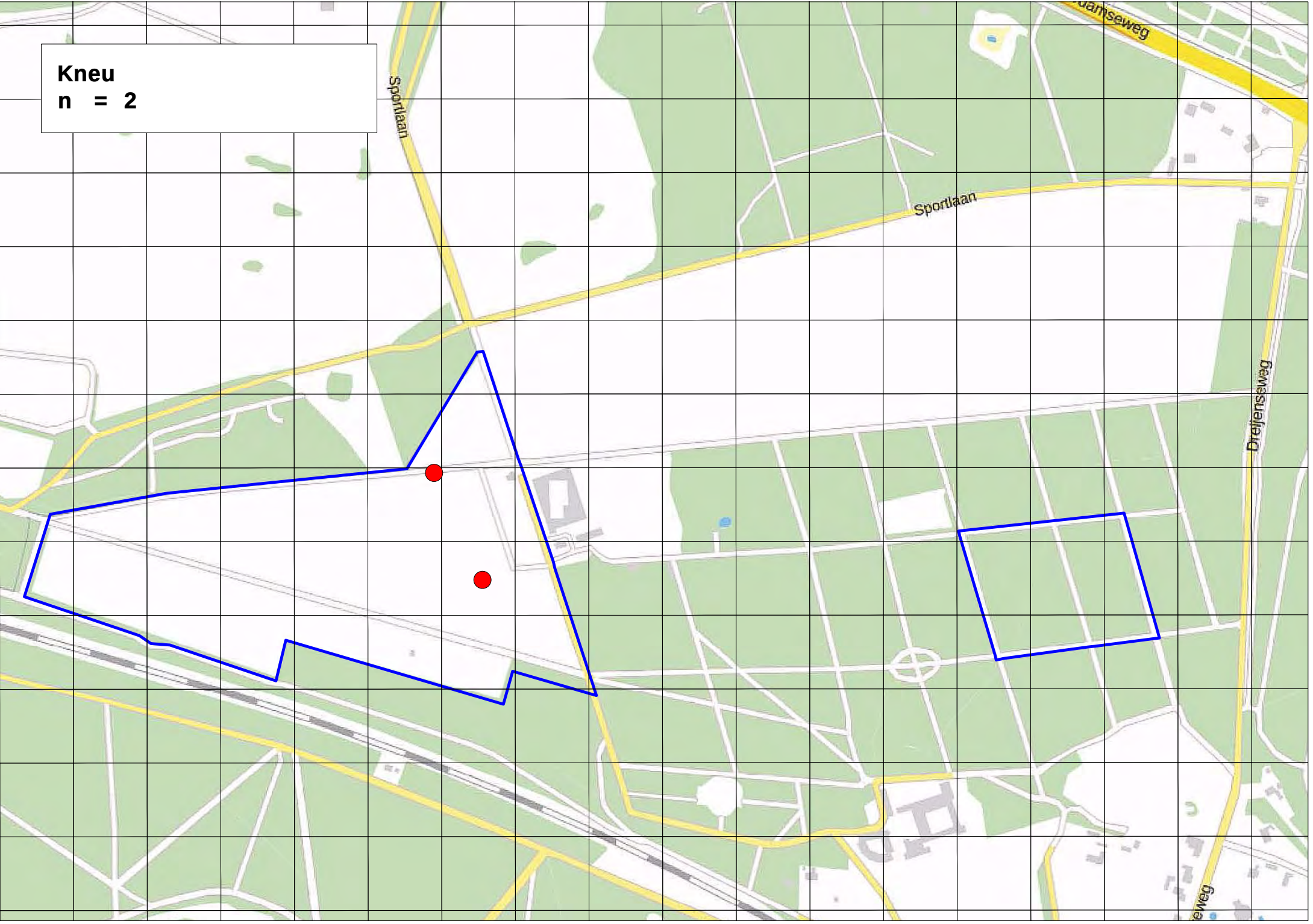
Kleine bonte specht
n = 1



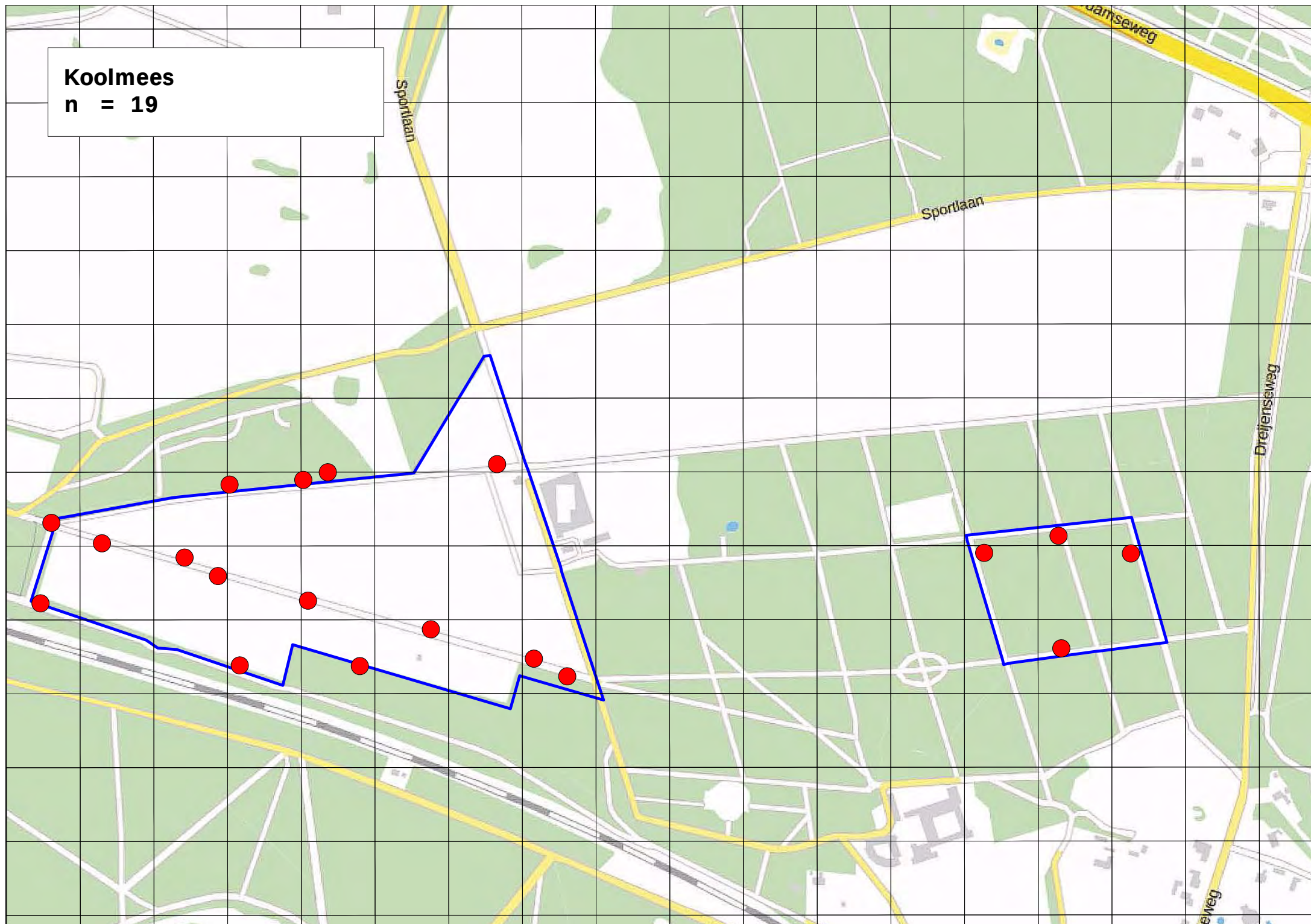
Kleine karekiet
n = 1



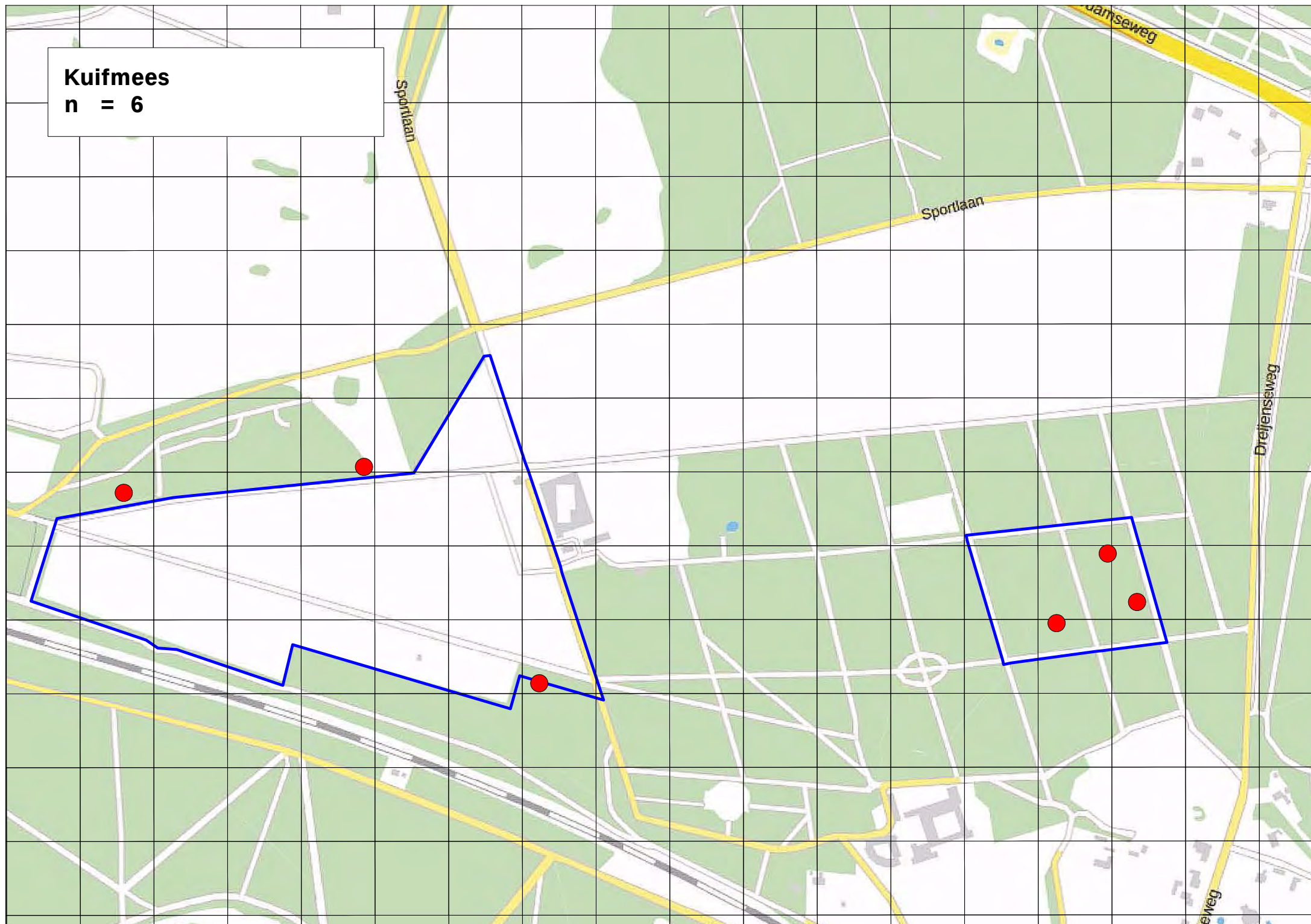
Kneu
n = 2



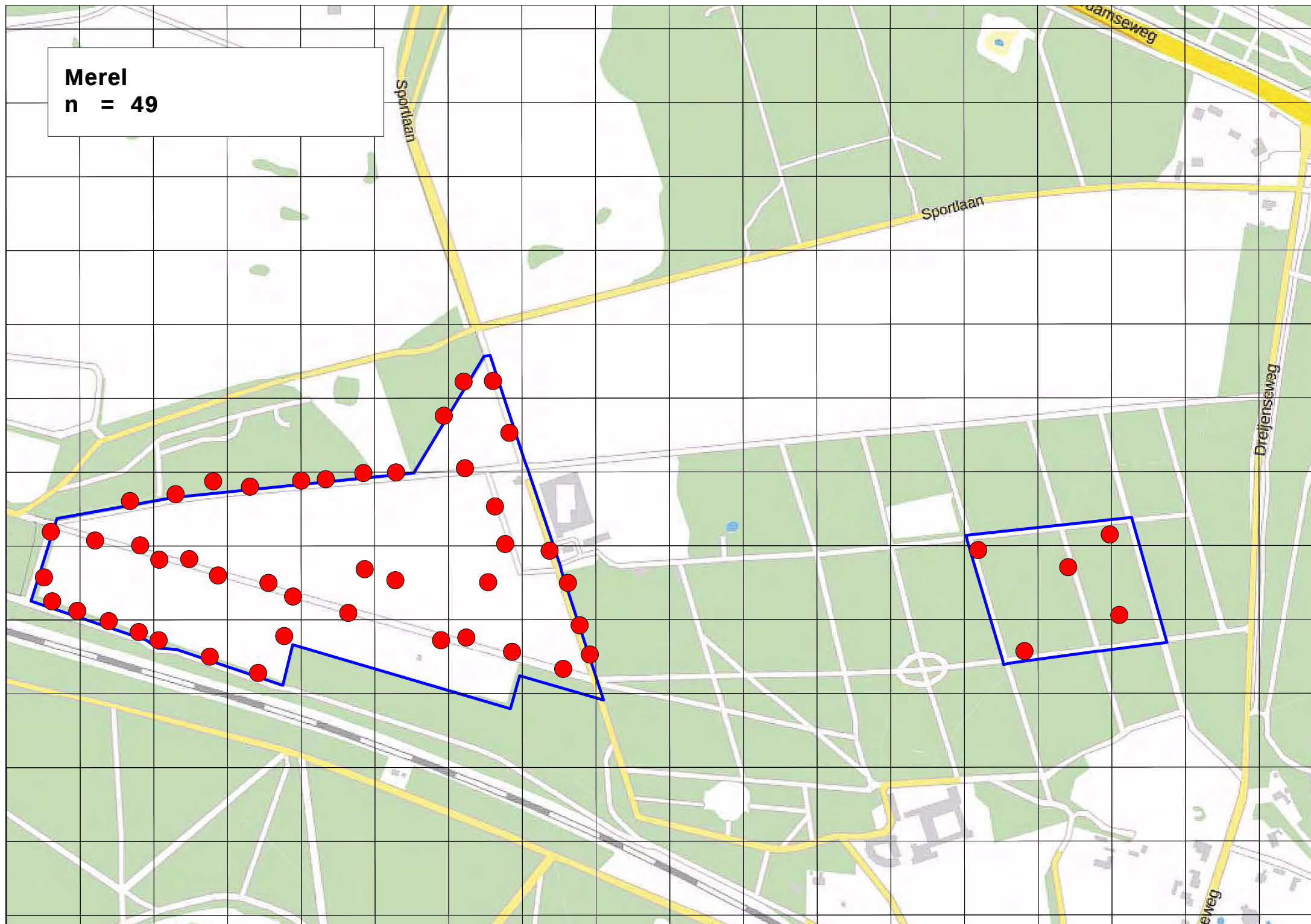
Koolmees
n = 19



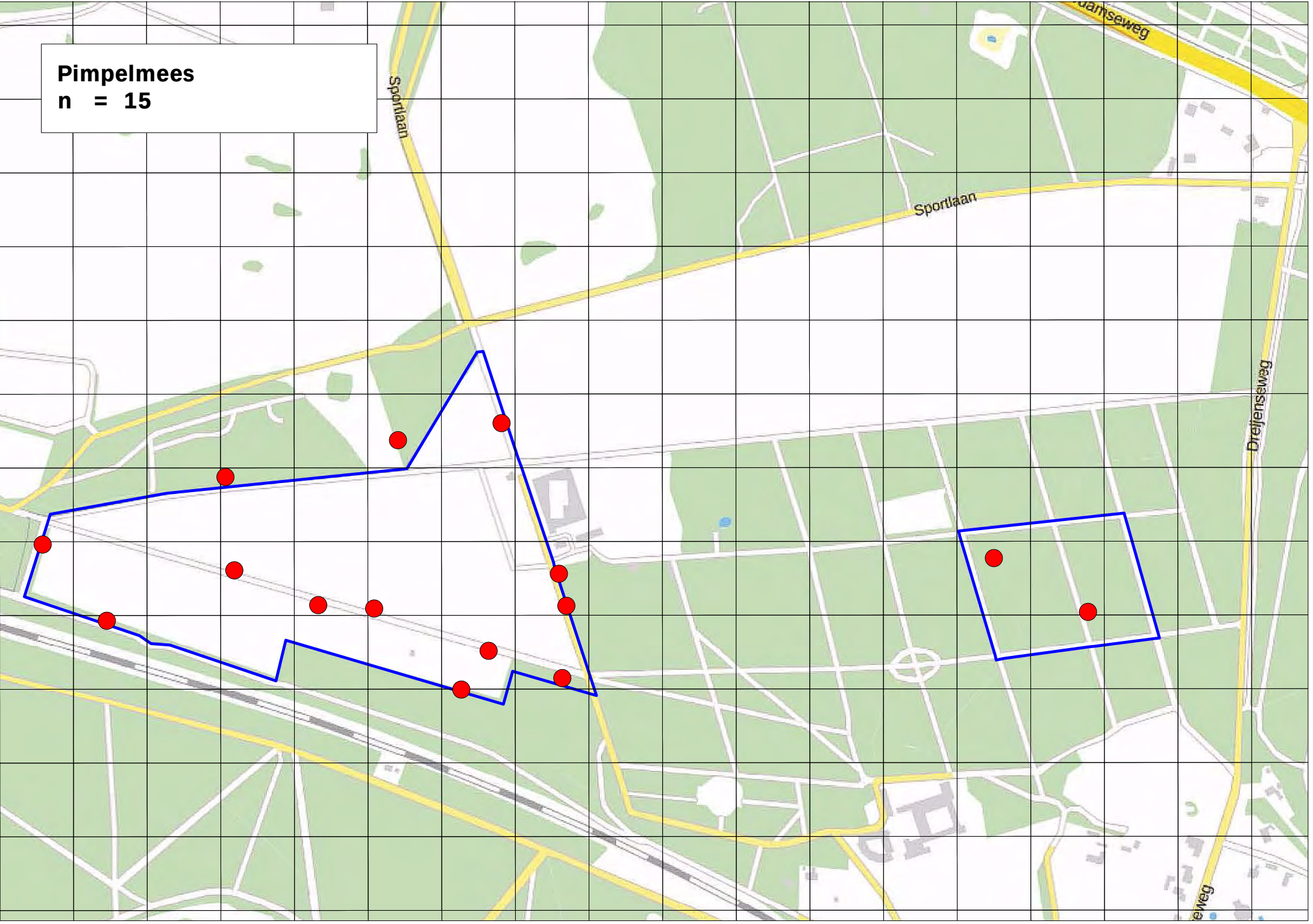
Kuifmees
n = 6



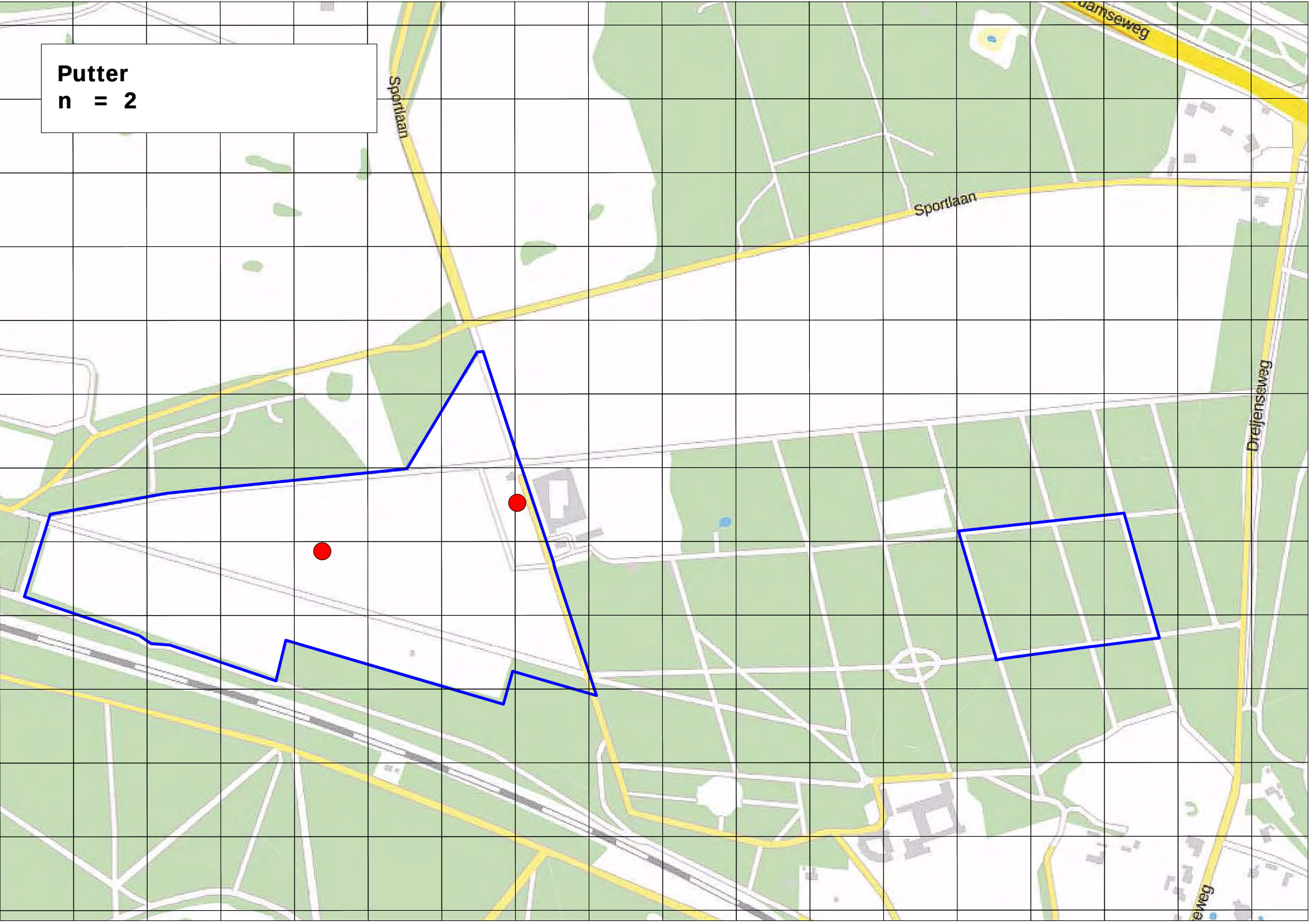
Merel
n = 49



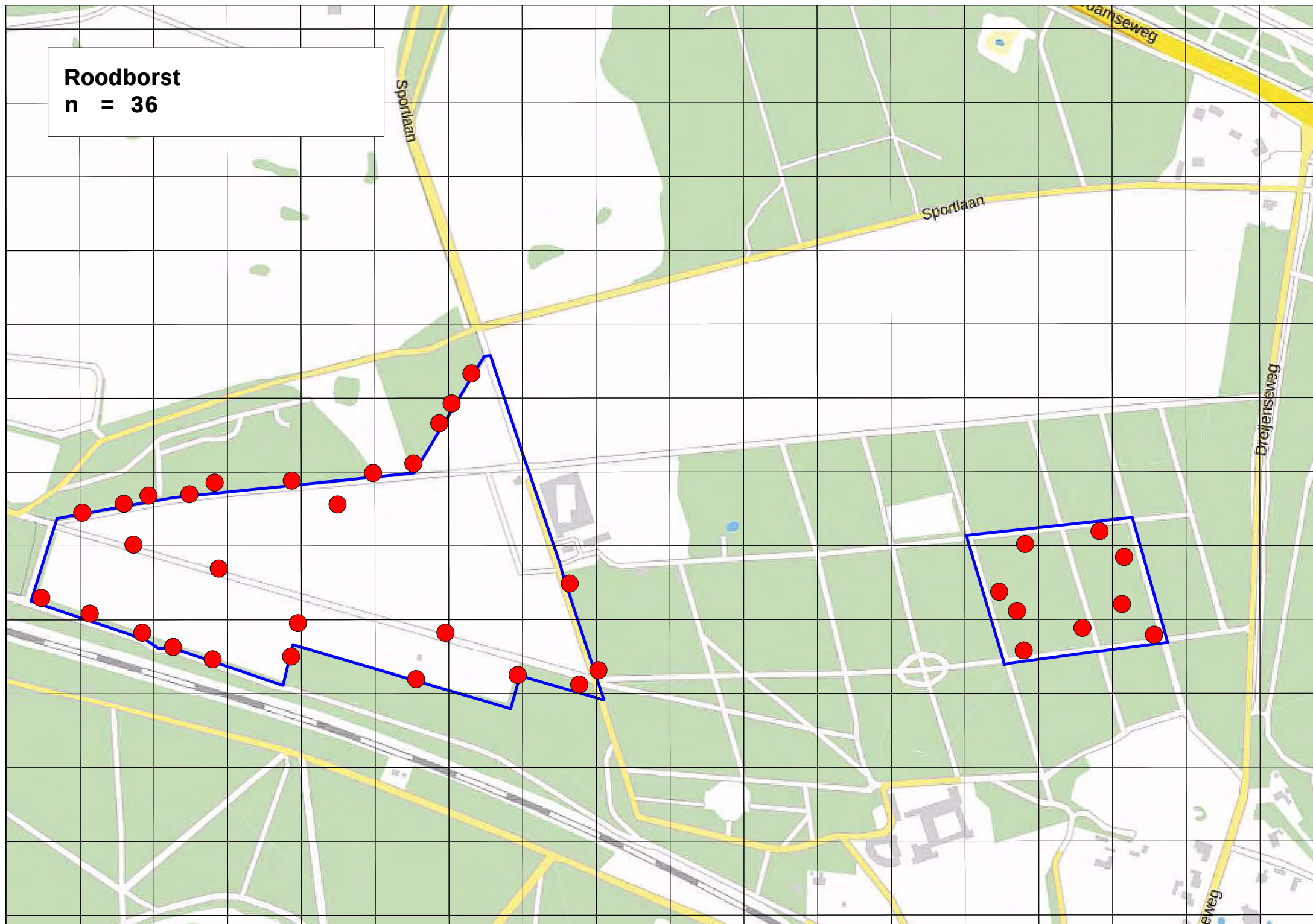
Pimpelmees
n = 15



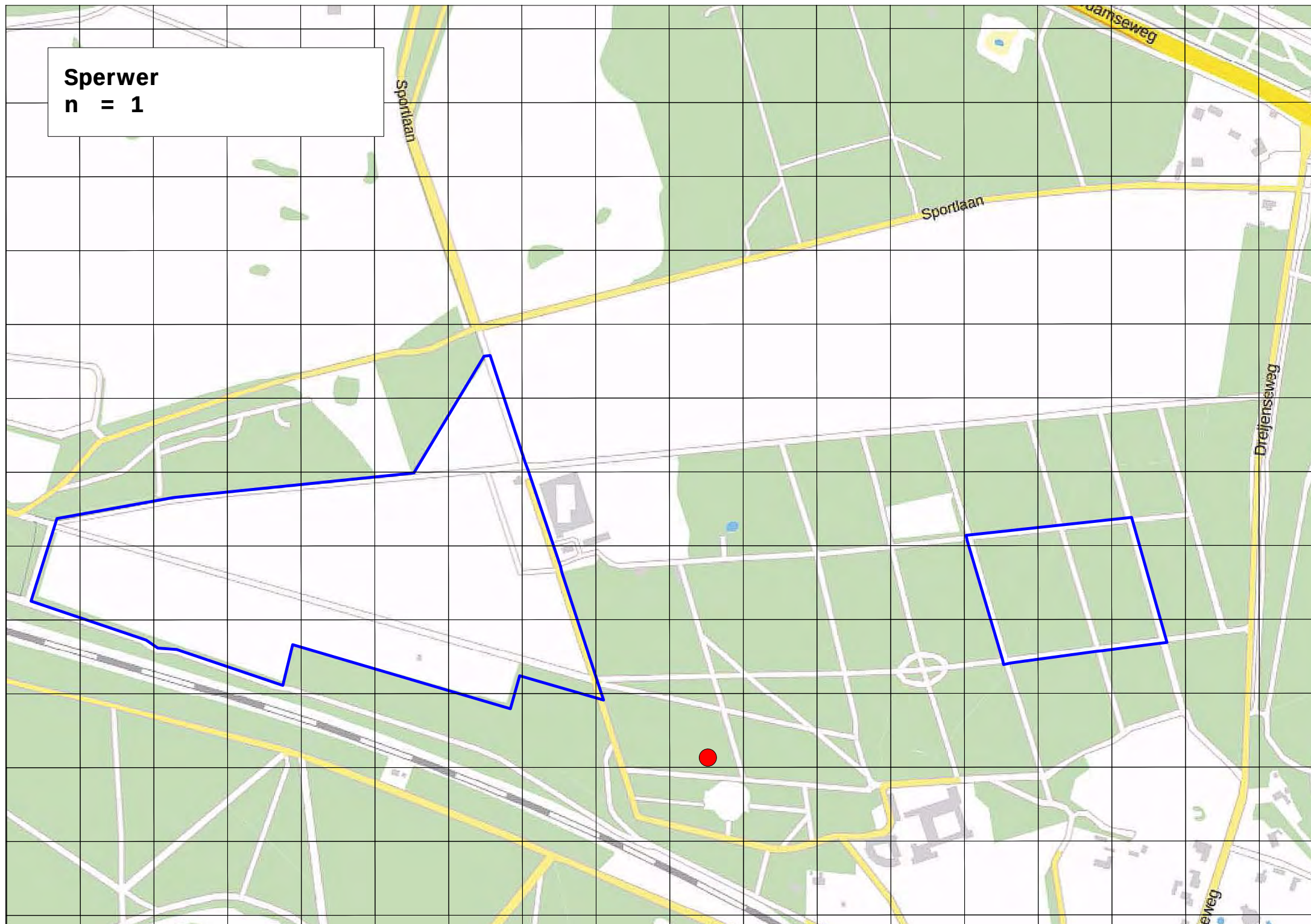
Putter
n = 2



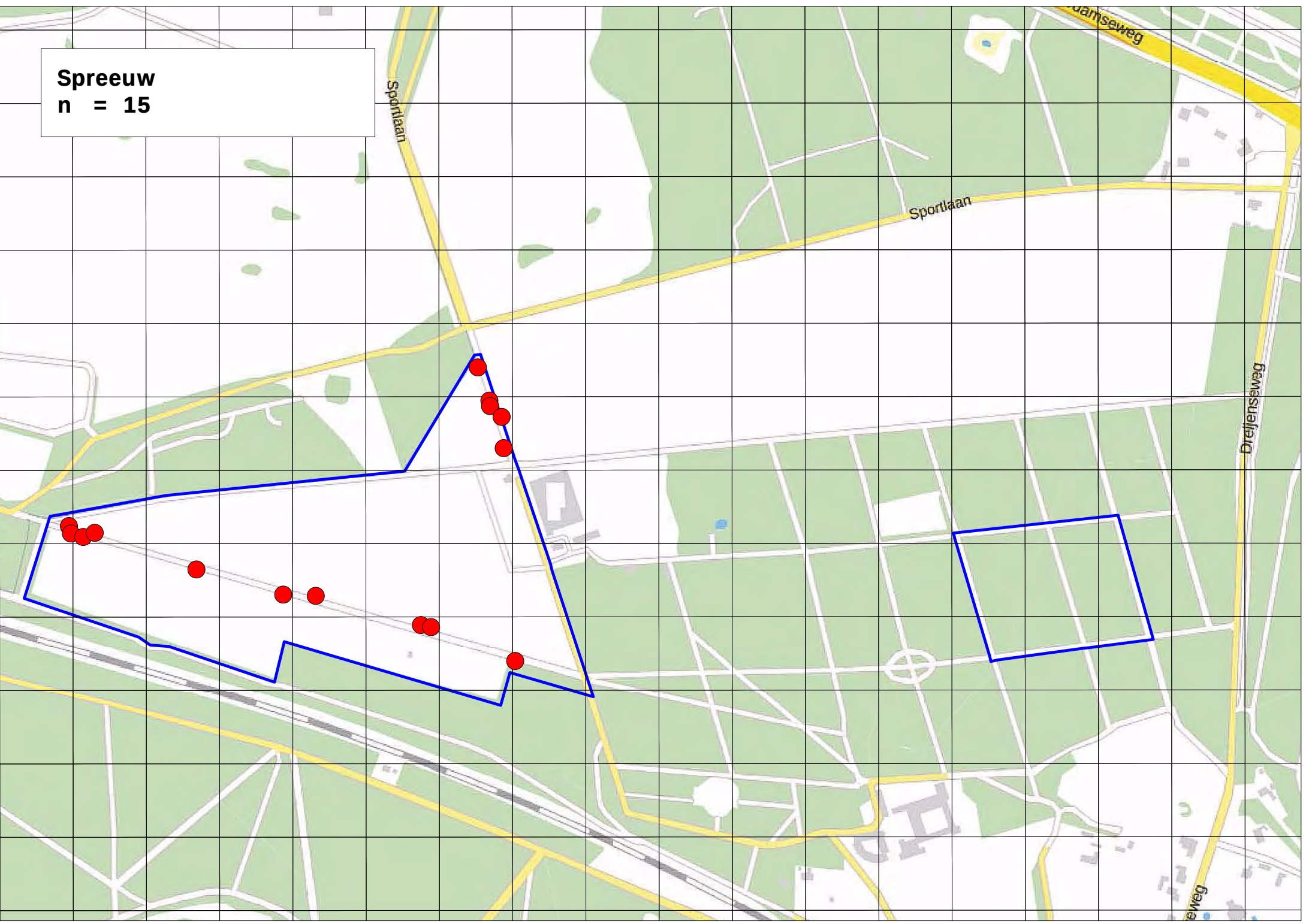
Roodborst
n = 36



Sperwer
n = 1

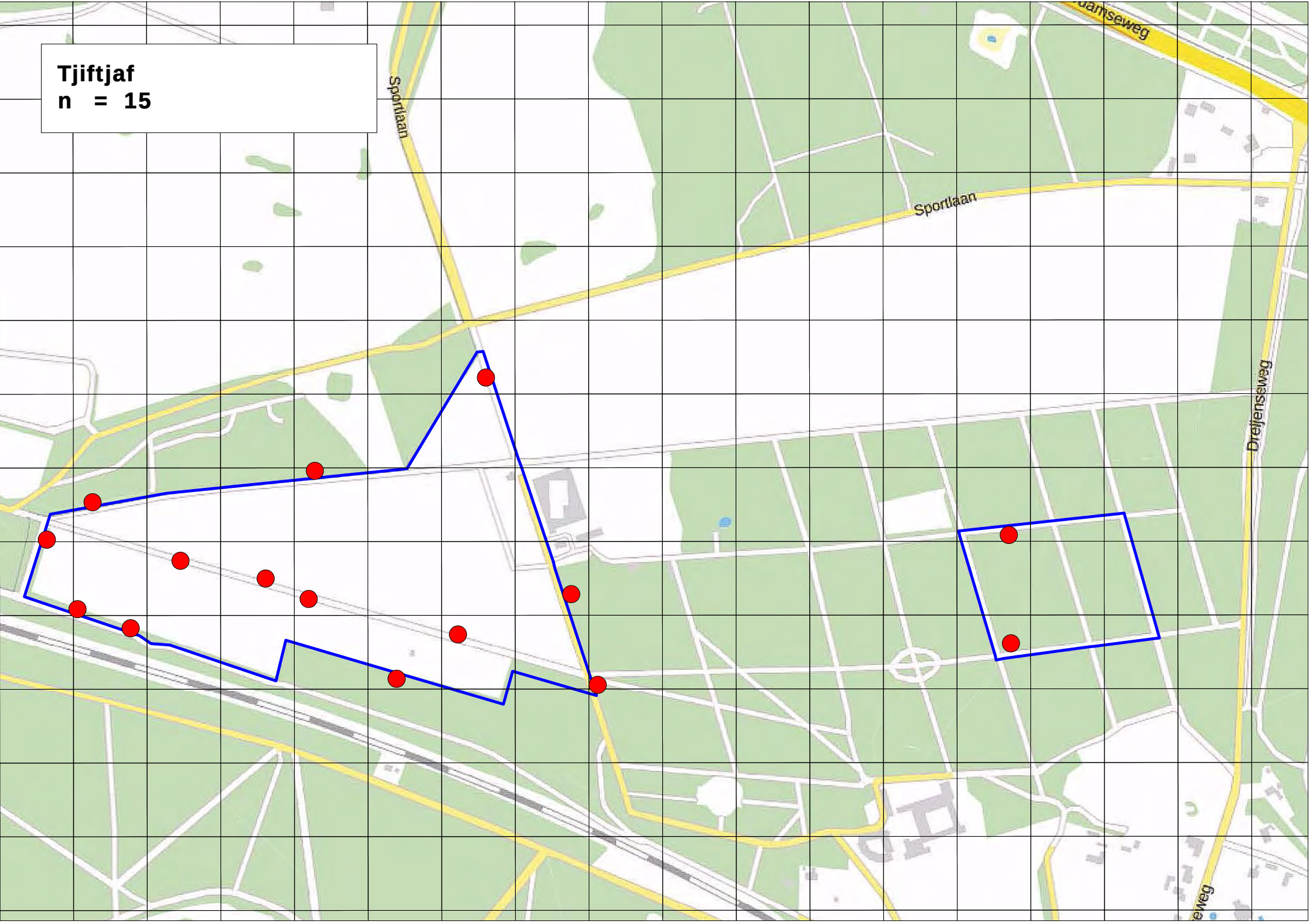


Spreeuw
n = 15

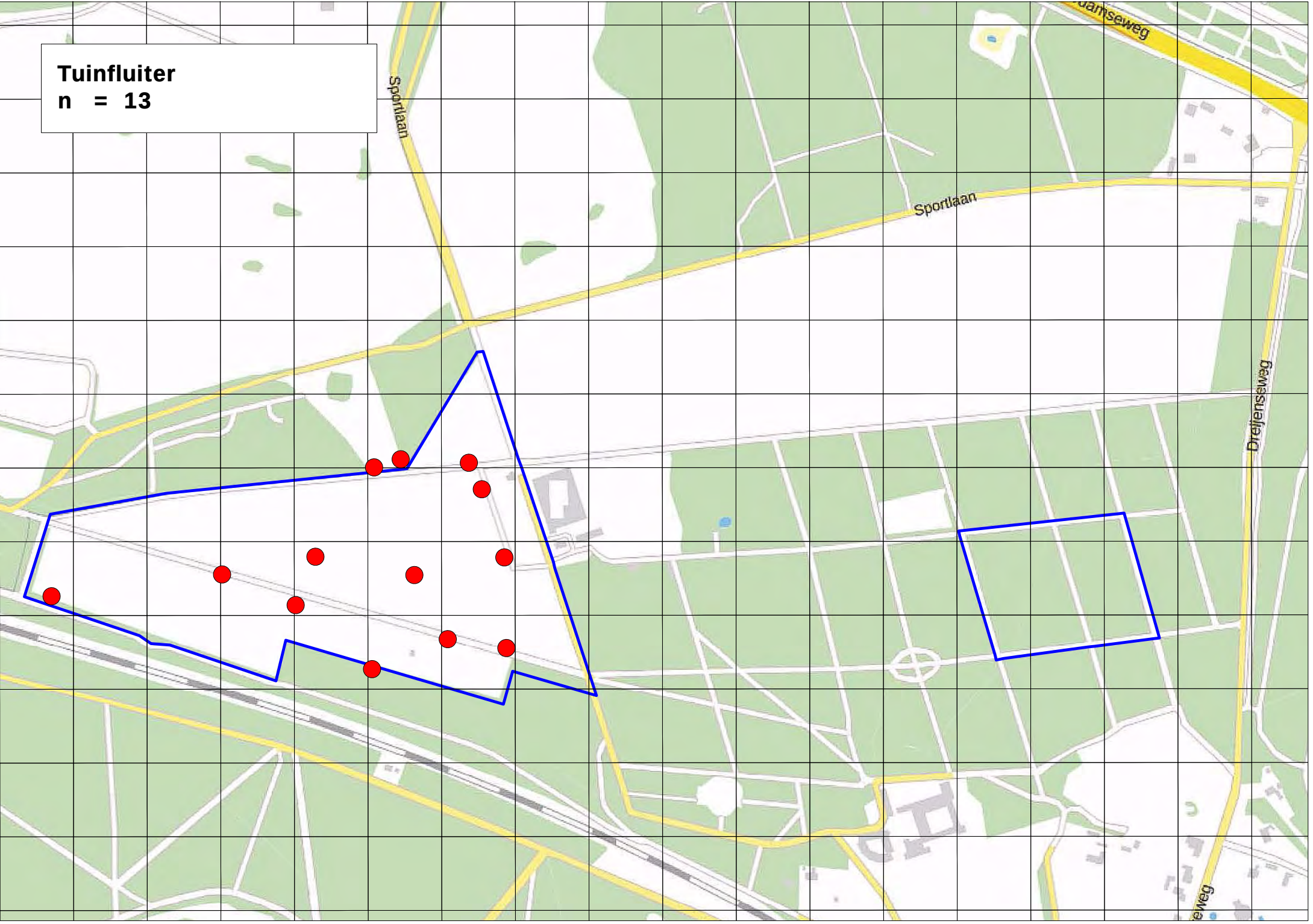


Staartmees
n = 2

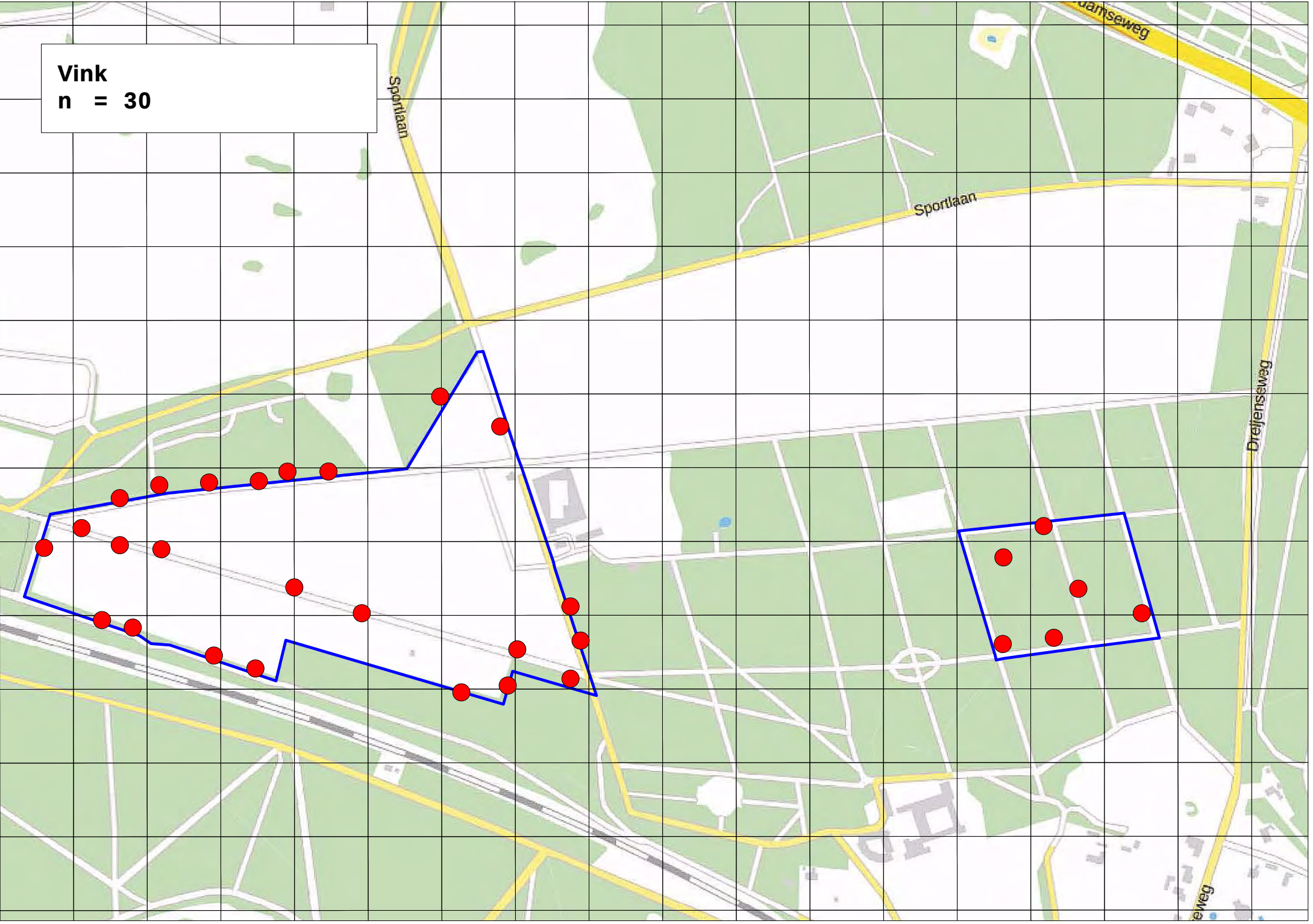
Tjiftjaf
n = 15



Tuinfluiters
n = 13

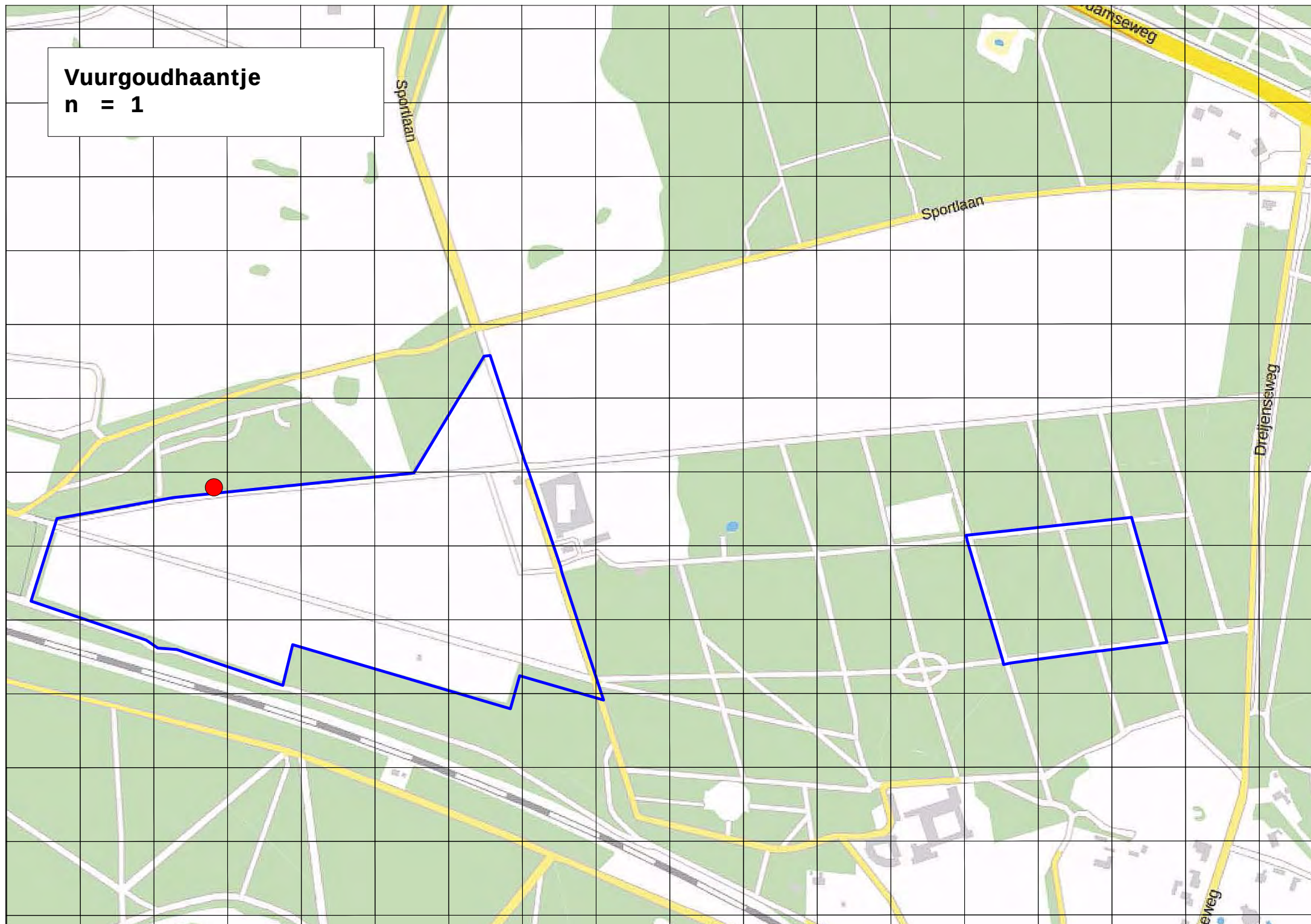


Vink
n = 30

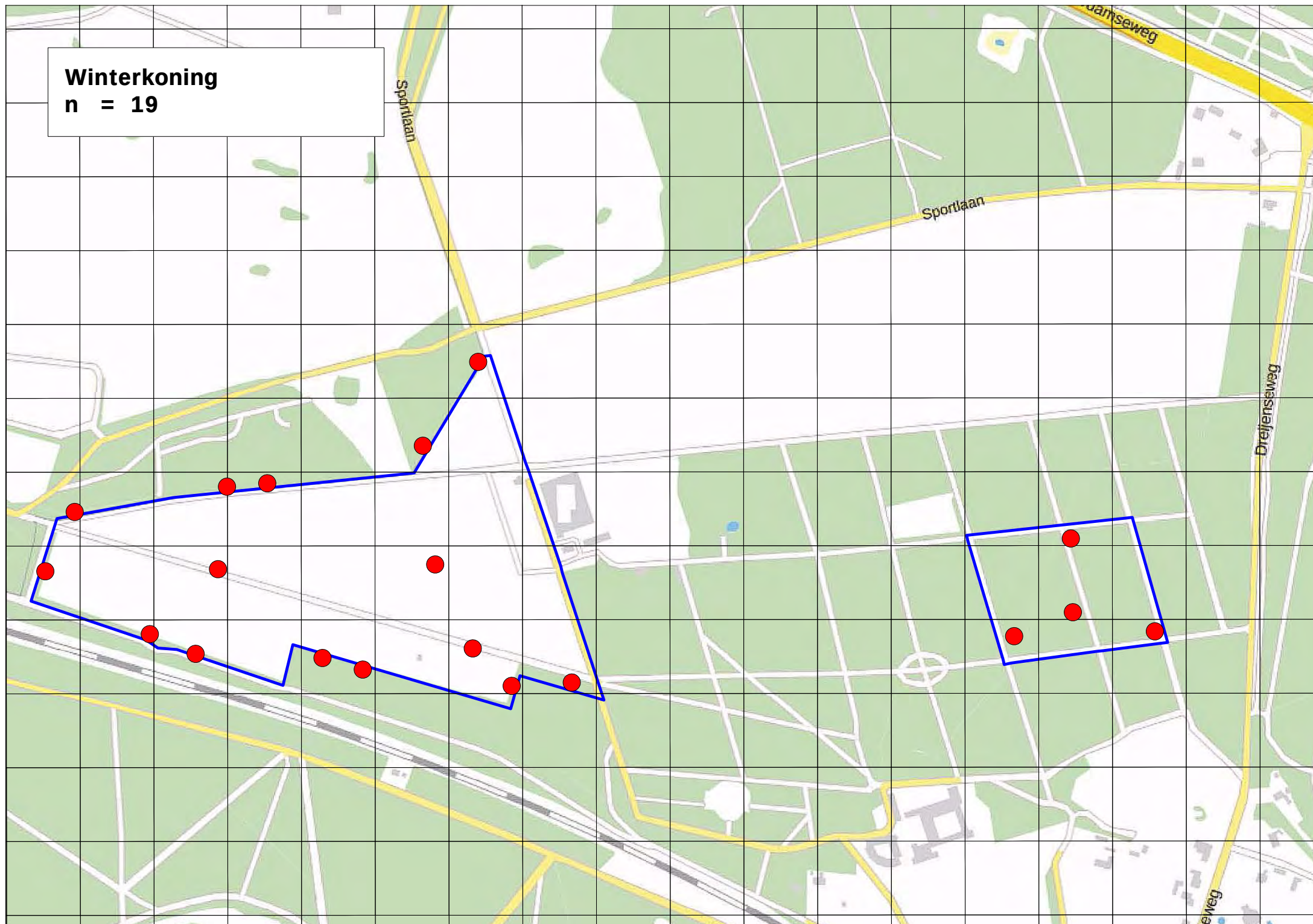


Vuurgoudhaantje

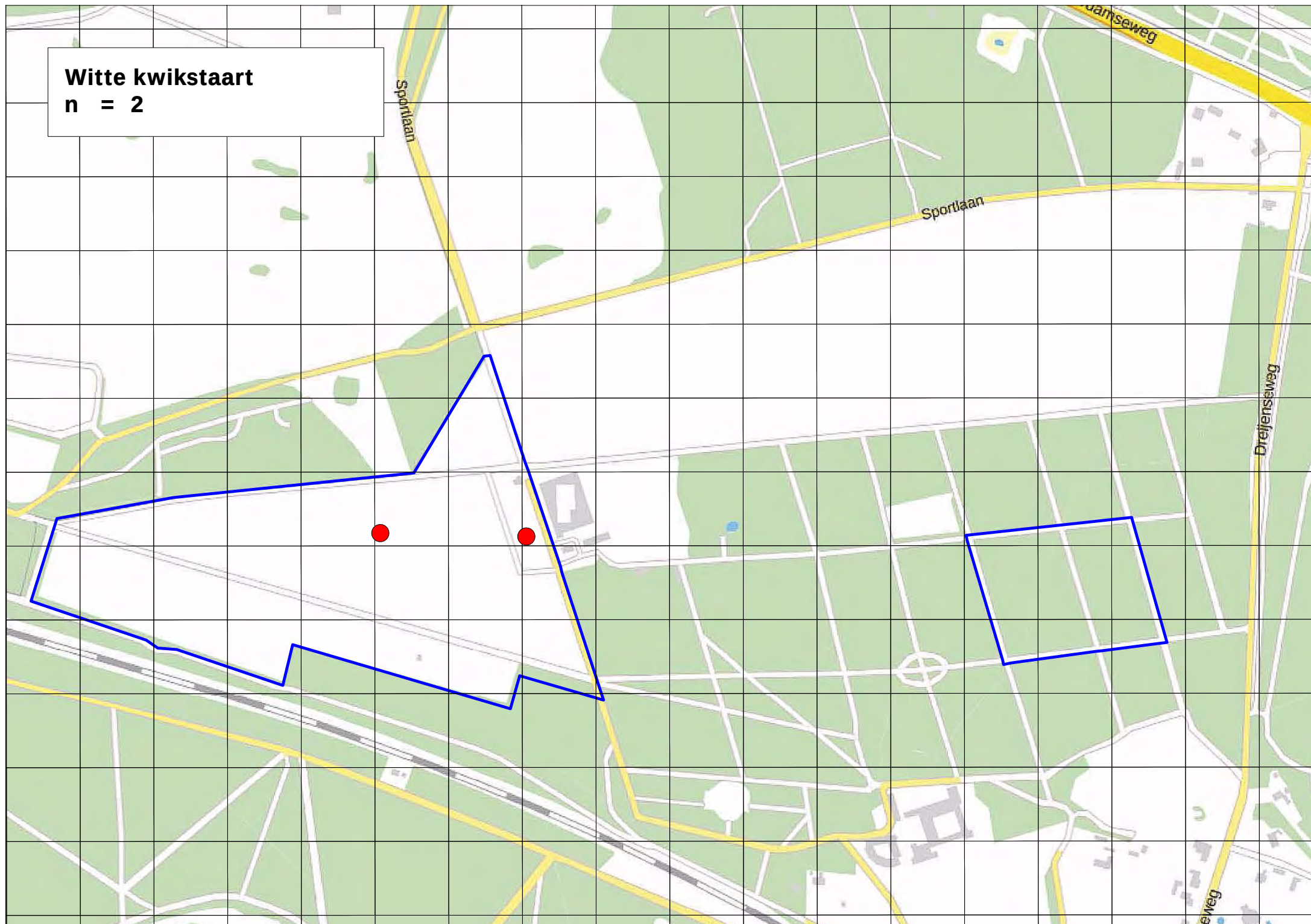
n = 1



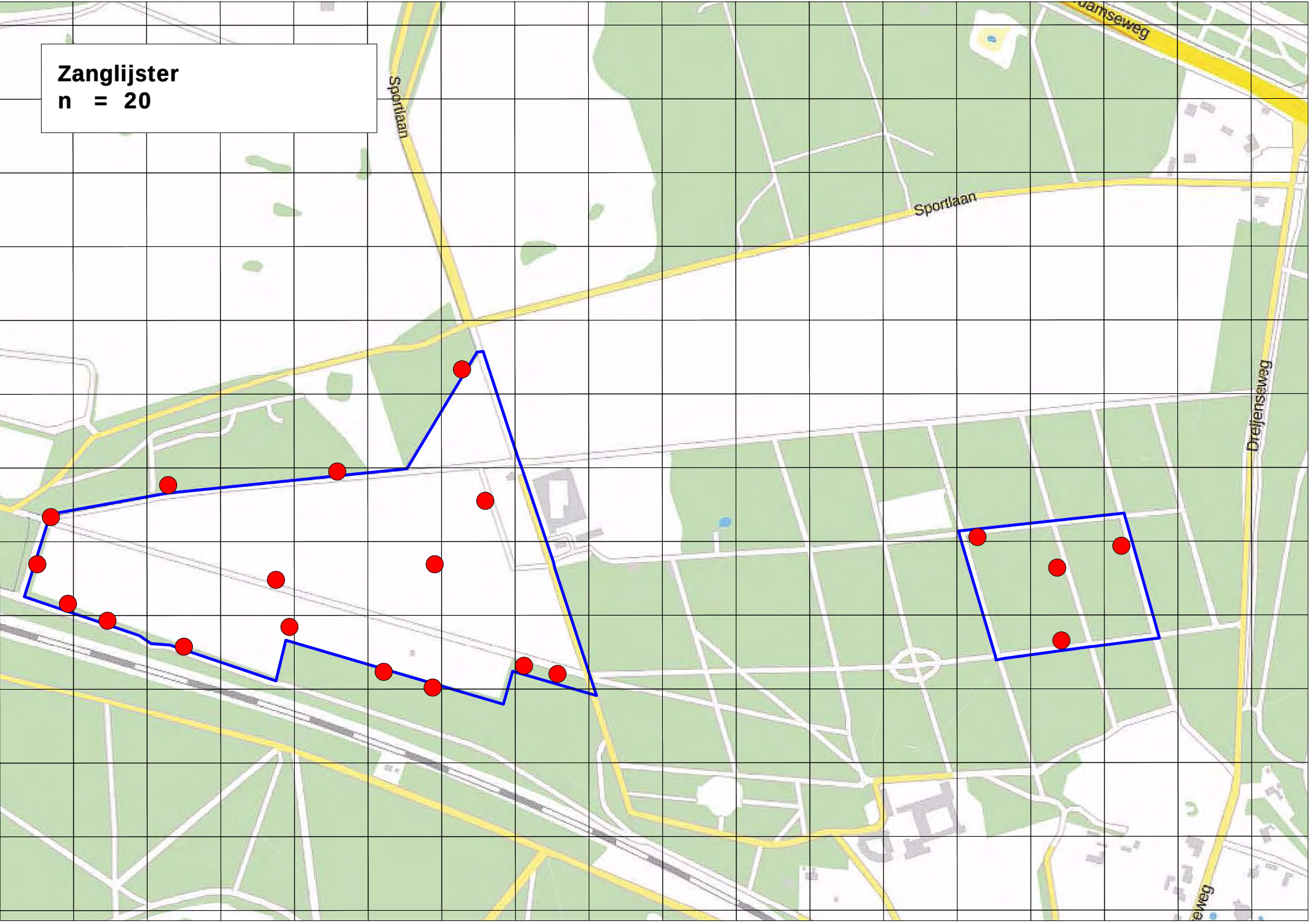
Winterkoning
n = 19



Witte kwikstaart
n = 2

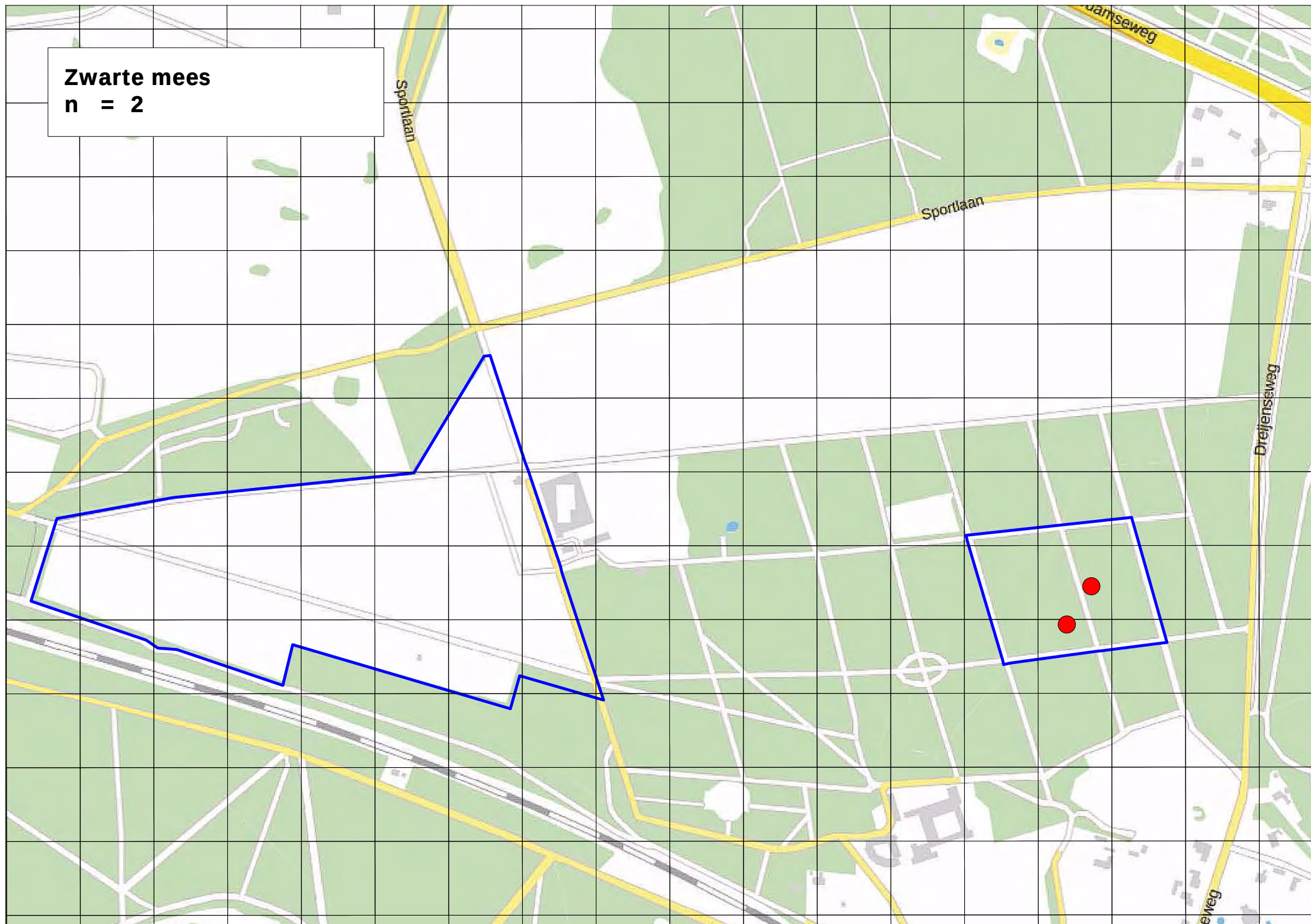


Zanglijster
n = 20

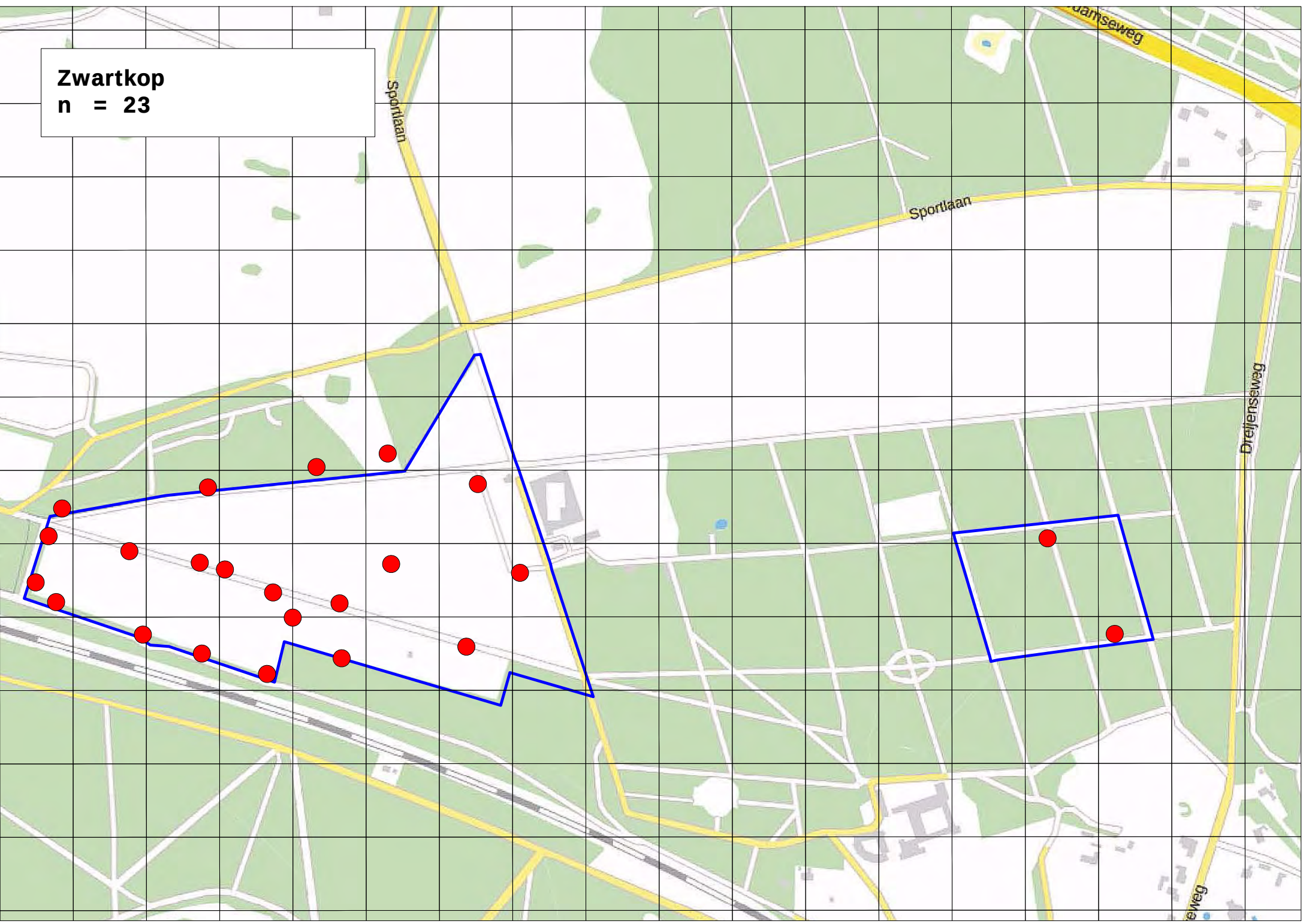


Zwarte kraai
n = 2

Zwarte mees
n = 2



Zwartkop
n = 23



Bijlage 7. Waarnemingslocaties van reptielen

Reptielen

- hazelworm
- zandhagedis



Bijlage 8. Soorten die kunnen profiteren van de plannen voor de natuurbegraafplaats Koningsakker

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst	WNb	A	B
Broedvogels					
Appelvink	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		VR	+	
Boomklever	<i>Sitta europaea</i>		VR	+	
Boomleeuwerik	<i>Lullula arborea</i>		VR	+	
Boompieper	<i>Anthus trivialis</i>		VR	+	+
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>		VR	+	+
Fluiter	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		VR	+	
Geelgors	<i>Emberiza citrinella</i>		VR	+	+
Gekraagde roodstaart	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		VR	+	+
Glanskop	<i>Parus palustris</i>		VR	+	
Goudvink	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		VR	+	
Grasmus	<i>Sylvia communis</i>	GE	VR	+	
Grauwe vliegenvanger	<i>Muscicapa striata</i>	GE	VR	+	
Groenling	<i>Chloris chloris</i>		VR	+	
Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>		VR	+	
Roodborsttapuit	<i>Saxicola rubicola</i>		VR	+	
Staartmees	<i>Aegithalos caudatus</i>		VR	+	+
Tuinfluiter	<i>Sylvia borin</i>		VR	+	
Reptielen					
Hazelworm	<i>Anguis fragilis</i>		A	+	+
Levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara</i>	GE	A	+	
Zandhagedis	<i>Lacerta agilis</i>	KW	HR	+	
Dagvlinders					
Bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>			+	+
Boomblauwtje	<i>Celastrina argiolus</i>			+	+
Bruin blauwtje	<i>Plebeius agestis</i>	GE		+	
Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>			+	
Citroenvlinder	<i>Gonepteryx rhamni</i>			+	+
Eikenpage	<i>Neozephyrus quercus</i>			+	+
Geelsprietdikkopje	<i>Thymelicus sylvestris</i>			+	
Groentje	<i>Callophrys rubi</i>			+	
Groot dikkopje	<i>Ochlodes faunus</i>	GE		+	
Heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>	GE		+	
Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>			+	
Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>			+	
Kleine vuurvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>			+	
Oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>			+	
Zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>			+	

De soorten waarbij in de kolom WNb de afkorting VR (Vogelrichtlijn), HR (Habitatrichtlijn) of A (andere soorten) staat, zijn beschermd krachtens de Wet Natuurbescherming.

De soorten waarbij in de kolom Rode Lijst de afkorting GE (gevoelig) of KW (kwetsbaar) staat, zijn opgenomen in deze lijst. De aanduiding verwijst naar de mate van bedreiging.

Een + in de kolom A geeft aan dat de soort op het akkercomplex is vastgesteld; een + in de kolom B geeft aan dat de soort in het bosperceel is vastgesteld.

**VERKENNEND BODEMONDERZOEK,
GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK EN
BEMESTINGSONDERZOEK**

Johannahoeveweg te Arnhem
Natuurbegraafplaats Koningsoord

Kenmerk rapport: 201604212/rap01
Status rapport: Versie 3
Datum rapport: 26 oktober 2016

Auteur: mevrouw ing. E.C. van Dam
Projectleider: mevrouw ing. E.C. van Dam
Kwaliteitscontrole: de heer ing. P.D. Faber

Opdrachtgever: Brons + Partners Landschapsarchitecten b.v.
Everwijnstraat 9
4101 CE Culemborg

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	1
2 VOORONDERZOEK	2
2.1 Locatiegegevens	2
2.2 Voorgaand bodemonderzoek	3
2.3 Opslagtanks	3
2.4 Bedrijfsactiviteiten en -inrichtingen	3
2.5 Bodemopbouw en geohydrologie	4
2.6 Bodemloket	8
2.7 Bodemkwaliteitskaart	8
2.8 Asbest	8
2.9 Locatie-inspectie	8
2.10 Informatie opdrachtgever	9
2.11 Conclusie vooronderzoek	9
3 ONDERZOEKSHYPOTHESE EN -STRATEGIE	10
3.1 Verkennend bodemonderzoek	10
3.1.1 Onderzoekshypothese	10
3.1.2 Onderzoeksstrategie	10
3.2 Geohydrologisch onderzoek	11
3.3 Bemestingsonderzoek	11
4 VELDONDERZOEK	12
4.1 Uitvoering	12
4.2 Resultaten	12
5 LABORATORIUMONDERZOEK	13
5.1 Uitvoering	13
5.1.1 Verkennend bodemonderzoek	13
5.1.2 Geohydrologisch onderzoek	14
5.1.3 Bemestingsonderzoek	14
5.1.4 Asbest	15
5.2 Resultaten	15
6 TOETSING EN INTERPRETATIE	16
6.1 Verkennend bodemonderzoek	16
6.2 Geohydrologisch onderzoek	17
6.3 Bemestingsonderzoek	19
7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	21
7.1 Conclusies	21
7.2 Aanbevelingen	22
8 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK	23

TABELLEN

Tabel 1.	Boringen en analyses verkennend bodemonderzoek	10
Tabel 2.	Bodemopbouw	12
Tabel 3.	Analyseprogramma grond	13
Tabel 4.	Analyseprogramma geohydrologisch onderzoek	14
Tabel 5.	Toetsing grond	16
Tabel 6.	Metingen dubbele ringproef	17
Tabel 7.	Overzicht doorlatendheidsonderzoek	18

FIGUREN

Figuur 1.	Topografische kaart met ligging onderzoeklocatie	2
Figuur 2.	Geologisch model	4
Figuur 3.	Geohydrologisch model	5
Figuur 4.	Ligging dwarsdoorsnede (rode lijn)	6
Figuur 5.	Actueel hoogtebestand onderzoeklocatie, AHN	7
Figuur 6.	Ligging uitsnede kaart van AHN	7
Figuur 7.	Foto onderzoeklocatie	9
Figuur 8.	Situatietekening deellocaties	14
Figuur 9.	Situatietekening deellocaties	17

BIJLAGEN

Bijlage 1.	Kadastrale gegevens
Bijlage 2.	Situatietekening onderzoek, -foto's en informatie DINO-loket
Bijlage 3.	Boorbeschrijvingen
Bijlage 4.	Analysecertificaten verkennend bodemonderzoek
Bijlage 5.	Analysecertificaat K-waarde bepaling
Bijlage 6.	Analysecertificaat bemestingsonderzoek
Bijlage 7.	Toetsingstabellen en K-waarde tabel
Bijlage 8.	Kwalibo-erkenningen

1 INLEIDING

In opdracht van Brons + Partners Landschapsarchitecten b.v. is door ATKB B.V. een verkennend bodemonderzoek, geohydrologisch en bemestingsonderzoek uitgevoerd op de locatie natuurbegraafplaats Koningsoord, Johannahoeveweg te Arnhem. In bijlage 1 zijn de kadastrale kenmerken en gegevens van de locatie opgenomen.

De aanleiding voor de onderzoeken is een de bestemmingswijziging en de aanvraag van een omgevingsvergunning van de locatie ten behoeve van de plannen voor de realisatie van een natuurbegraafplaats.

Om te komen tot een gemotiveerde, ruimtelijke onderbouwing, ten aanzien van een wijziging in gebruik dient de locatie ten aanzien van de volgende omgevingsaspecten te worden onderzocht:

- milieuhygiënische bodemkwaliteit;
- geohydrologische situatie;
- meststoffsituatie.

Het doel van de onderzoeken is respectievelijk:

- het vaststellen van de huidige kwaliteit van de bodem, dat wil zeggen de kwaliteit van de grond en het grondwater;
- het vaststellen van de geohydrologische situatie;
- het vaststellen van de aanwezigheid van meststoffen in de bodem met het oog op toekomstige beplantingen. Het betreft een bemestingsanalyse en –advies op basis van de beoogde vegetatieopbouw (heide, kruidenrijk grasland, grasland met bodemweide en aan te leggen loofbos).
- op basis van de uitgevoerde onderzoeken duidelijkheid krijgen of de beoogde kavels in hun huidige staat geschikt zijn om deze te transformeren tot natuurbegraafplaats.

Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd volgens het onderzoeksprotocol NEN 5740. Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens het onderzoeksprotocol NEN 5725.

In de volgende hoofdstukken zal worden ingegaan op de locatie- en historische gegevens, de opzet en uitvoering van de onderzoeken (verrichte veld- en laboratoriumwerkzaamheden) en de resultaten van het uitgevoerde onderzoeken. De verzamelde gegevens zijn getoetst aan de huidige richtlijnen. Op basis van de verkregen inzichten en resultaten zijn conclusies getrokken.

2 VOORONDERZOEK

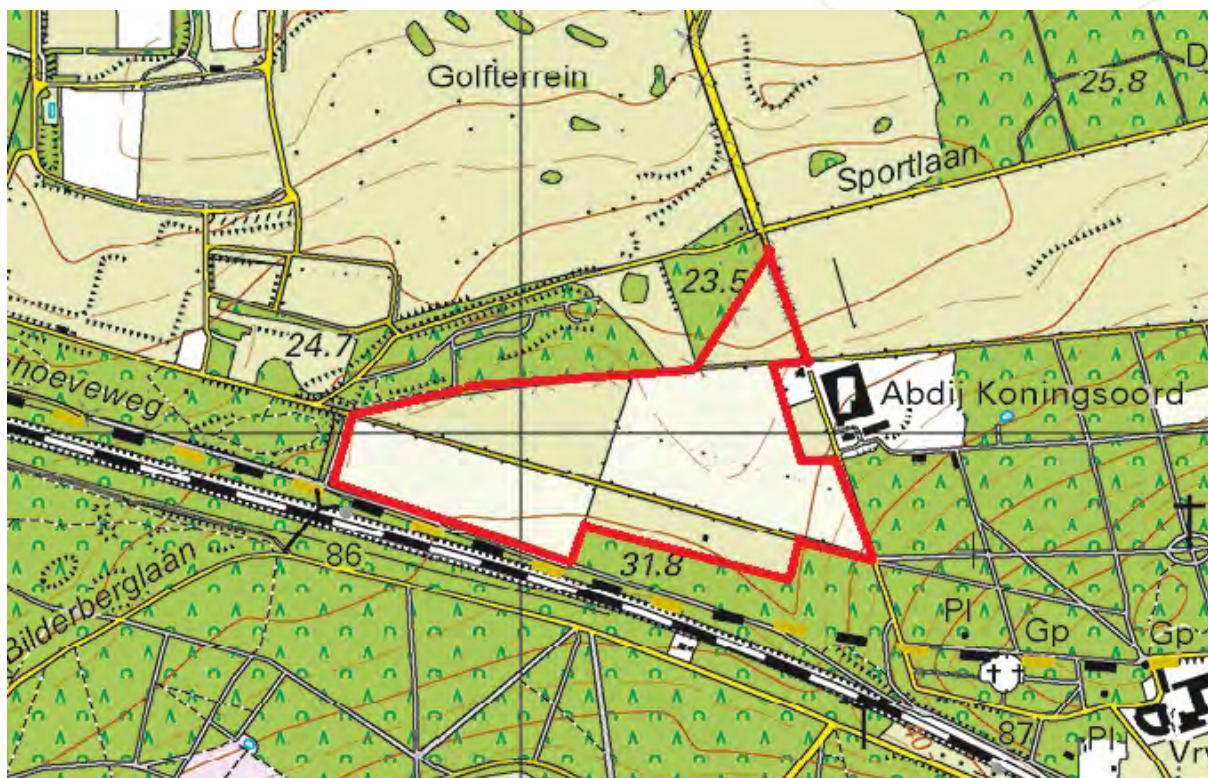
Informatie is verzameld op het zogenaamde standaardniveau uit de norm NEN 5725. Hiervoor zijn de volgende archieven geraadpleegd:

- Gemeentelijk archief bodemonderzoeksgegevens;
- Gemeentelijk archief vergunningen bedrijfsactiviteiten en -inrichtingen;
- Gemeentelijk archief (brandstof-)opslagtanks;
- Geowetenschappelijke gegevens;
- Internet (verschillende bronnen).

2.1 Locatiegegevens

- Locatie : Natuurbegraafplaats Koningsoord, Johannahoeveweg Arnhem
- Kadastrale aanduiding : Gemeente Arnhem, sectie H, nummers 1517 t/m 1522
- Oppervlakte (m²) : Circa 170.000 m² (17 ha.)
- Verharding : Onverhard
- Huidig locatiegebruik : Agrarisch / natuur
- Omgeving : Agrarisch / natuur

De locatie is gelegen ten westen van de abdij Koningsoord aan de Johannahoeveweg te Arnhem, ingeklemd tussen een golfbaan ten noorden en een spoorbaan ten zuiden. De locatie is onderdeel van de landerijen van de abdij Koningsoord. De abdij is voornemens om de hiervoor genoemde landbouwpercelen te gaan herinrichten tot een natuurbegraafplaats. In onderstaande topografische kaart is de locatie weergegeven.



Figuur 1. Topografische kaart met ligging onderzoeklocatie

2.2 Voorgaand bodemonderzoek

In het archief van gemeente Arnhem zijn de volgende bodemonderzoeken bekend.

Verkennd bodemonderzoek Johannahoeveweg Arnhem, Van der Poel Consult bv, kenmerk 1.611.381, d.d. december 2006

In het kader van de aanvraag van een bouwvergunning voor de nieuwbouw is bij de abdij een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd.

Op het noordelijk en zuidelijk deel zijn in de bovengrond sterke verontreinigingen met PAK aangetroffen. Ter plaatse van een ondergrondse tank is de grond tot 2,5 m-mv sterk verontreinigd met minerale olie. Daarnaast zijn in de grond lichte verontreinigingen met zware metalen, PAK en minerale olie aangetroffen. Het grondwater is niet onderzocht. Tijdens het onderzoek is geen grondwater aangetroffen tot op een diepte van 5 meter minus maaiveld (m-mv).

Aanbevolen wordt om een nader onderzoek naar de aangetroffen sterke verontreinigingen uit te voeren.

Aanvullend bodemonderzoek Johannahoeveweg Arnhem, Van der Poel Consult bv, kenmerk 1.611(2007).381, d.d. april 2007

Uit het aanvullend onderzoek blijkt dat de omvang van de verontreiniging met minerale olie ter plaatse van een voormalige ondergrondse tank enkele kuubs (m³) betreft. Verder is sprake van spots met sterke verontreiniging met PAK op vier plaatsen.

Grondsanering Johannahoeveweg Arnhem, Van der Poel Consult bv, kenmerk 1611ev.381, d.d. augustus 2007

Uit het evaluatieverslag blijkt dat ter plaatse van de vier spots met PAK de sterke verontreinigingen met PAK zijn ontgraven. In de controlemonsters zijn nog lichte verontreinigingen met PAK aangetroffen. Ter plaatse van de olieverontreiniging nabij de ondergrondse tank is alle sterk verontreinigde grond ontgraven. Na de sanering zijn in de grond geen verontreinigingen met minerale olie aangetroffen.

Grondsanering Johannahoeveweg Arnhem, Van der Poel Consult bv, kenmerk 1611evbr.381, d.d. januari 2008

Uit het evaluatieverslag blijkt dat ter plaatse van de brandplaats, zuidoostzijde van het terrein van de abdij, in de bovengrond sterke verontreinigingen met koper, lood en zink zijn aangetroffen. Ter plaatse zijn in de bodem bodemvreemde materialen aangetroffen.

Ter plaatse van de brandplaats is de sterk verontreinigde grond ontgraven en afgevoerd naar een erkend verwerker. Uit de analyseresultaten van de controlemonsters blijkt dat geen verontreinigingen met zware metalen zijn achtergebleven.

2.3 Opslagtanks

Uit het tankarchief van gemeente Arnhem is gebleken dat op/nabij de locatie geen opslagtanks aanwezig zijn (geweest).

2.4 Bedrijfsactiviteiten en -inrichtingen

Uit het archief van gemeente Arnhem is gebleken dat op of nabij de locatie geen potentieel bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden.

2.5 Bodemopbouw en geohydrologie

Voor inzicht in de bodemopbouw (geologie en geohydrologie) op de onderzoekslocatie is het digitale kaartmateriaal, zoals beschikbaar gesteld door TNO op de website van DINOloket, ingezien. DINO-systeem is de centrale opslagplaats voor geowetenschappelijke gegevens over de opbouw van de ondergrond van Nederland.

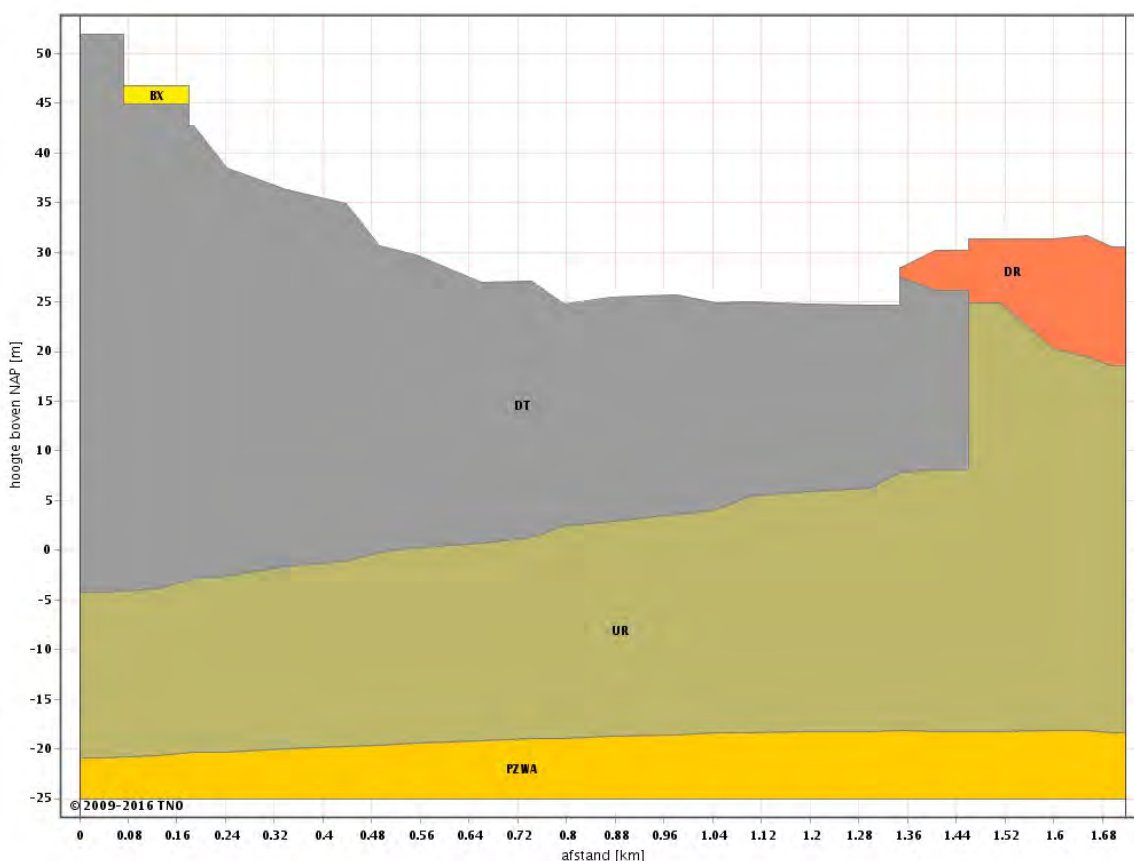
In figuur 2 is het schematisch model van de geologie ter plaatse van de onderzoekslocatie opgenomen. In figuur 3 is het schematisch geohydrologisch model opgenomen. Voor de doorsneden van beide modellen is gebruik gemaakt van de volgende vaste punten:

1. Km 0 → X: 445,882/ Y: 186,018;
2. Km 1,68 → X: 446,479/ Y: 184,408.

Geologisch model, landelijk model

Landelijk model DGM v1.3 - 2009

- BX 02-Formatie van Bortel
- DR 07-Formatie van Drente
- DT 08-Gestuwde afzettingen
- UR 12-Formatie van Urk
- PZWA 16-Formatie van Peize-Waalre

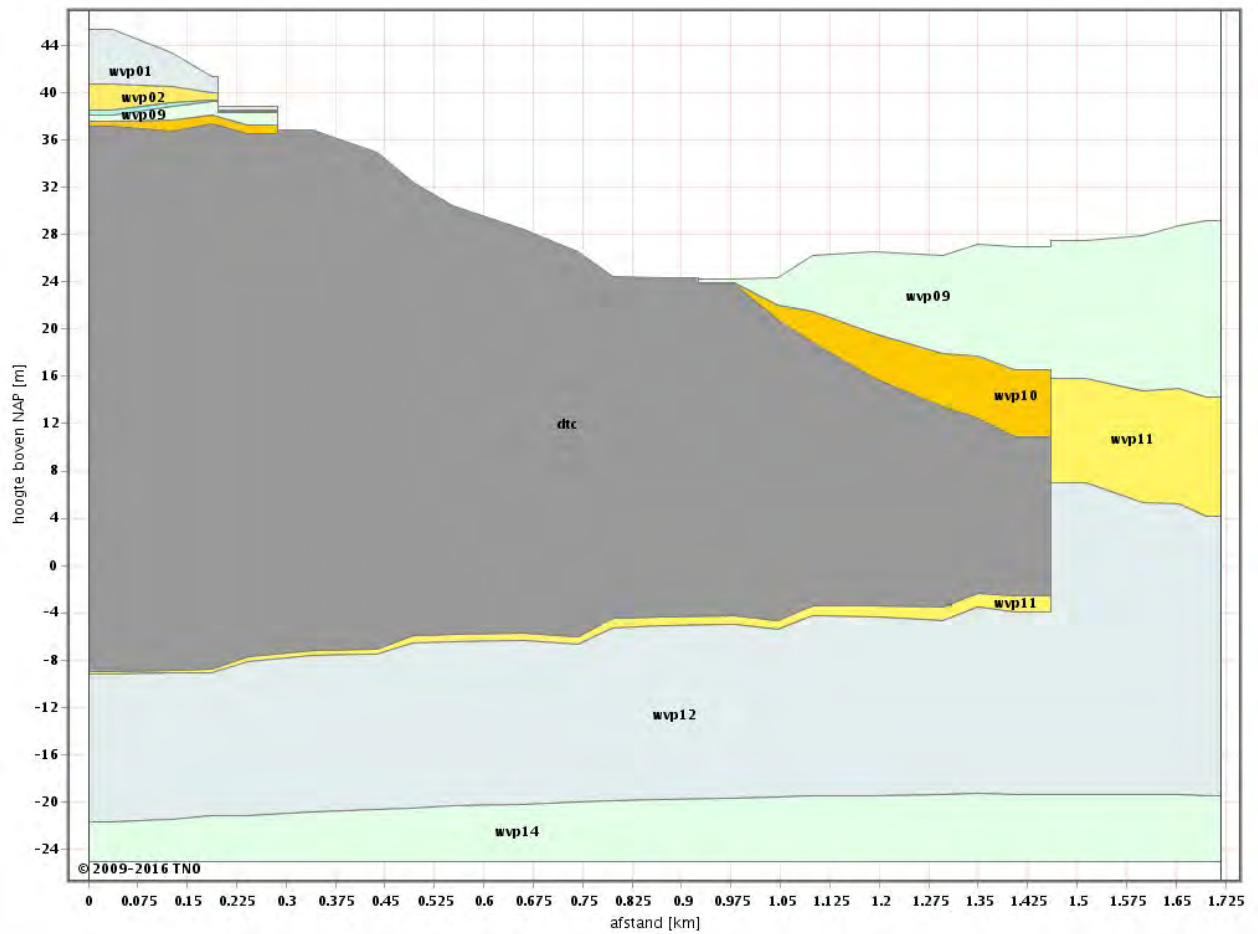


Figuur 2. Geologisch model

Geohydrologisch model, provincie Gelderland

Geohydrologisch model Gelderland – 2005

- wvp01 Watervoerend pakket 1
- wvp02 Watervoerend pakket 2
- wvp03 Watervoerend pakket 3
- wvp09 Watervoerend pakket 9
- wvp10 Watervoerend pakket 10
- dtc Gestuwd complex
- wvp11 Watervoerend pakket 11
- wvp12 Watervoerend pakket 12
- wvp14 Watervoerend pakket 14



Figuur 3. Geohydrologisch model





Figuur 4. Ligging dwarsdoorsnede (rode lijn)

Bron: Google Maps

Uit het geologisch model blijkt dat op de locatie van circa NAP +30 m tot NAP -5 m sprake is van gestuwde zandafzettingen, afgezet tijdens laatste ijstijd. Aan de oostzijde van de locatie dagzomen de zandgronden behorende tot de formatie van Drente. Hieronder wordt tot circa NAP -20 m de formatie van Urk aangetroffen. Vervolgens wordt de formatie van Peize-Waalre aangetroffen. In bijlage 2 is een appelboorprofiel van het Dino-loket weergegeven. Uit dit boorprofiel komt overeen met de bodemopbouw van het geologisch model. Ter plaatse van de locatie bestaat de bodemopbouw hoofdzakelijk uit zand fijne en grove zandlagen.

Uit het geohydrologisch model blijkt dat op de locatie sprake is van circa NAP +30 m tot NAP -8 m sprake is van een gestuwd complex. Waarbinnen grondwaterstanden worden aangetroffen op diepten van meer dan 10 m-mv (circa 15 m +NAP). Hieronder wordt het watervoerend pakket 11 tot circa -9 m aangetroffen, gelegen tussen het gestuwd complex en de formatie van Urk. Vervolgens wordt tot NAP -22 m het watervoerend pakket 12, binnen de formatie van Urk, aangetroffen. Hieronder wordt het watervoerend pakket 14 aangetroffen.

De veldwerkwerkzaamheden (plaatsing boringen) worden uitsluitend uitgevoerd in de gestuwde afzettingen (globaal NAP +25 m tot NAP -5 m) en blijven beperkt tot de bodem boven de eerst aangetroffen grondwaterstand. Boringen worden uitgevoerd tot een maximale diepte van 5,5 m-mv. Het maaiveld is gelegen op een gemiddelde hoogte van circa 28,5 m +NAP (bron: AHN, Actueel Hoogtebestand Nederland).

De grondwaterspiegel op de locatie wordt verwacht op een diepte dieper dan 5,5 m-mv (bron: verkennend bodemonderzoek 2006). Uit de grondwaterstandsmetingen van put B40A0594, gelegen ter plaatse van de abdij, blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand is gelegen op een diepte van circa 16,5 m +NAP, wat overeenkomt met 13,3 m-mv ter plaatse (bron: DINO-loket). Deze informatie is tevens opgenomen in bijlage 2. Uit het appelboorprofiel blijkt op deze diepte zich een fijne zandlaag bevindt met daaronder een kleilaag. Hierdoor zal het grondwater zich niet verder in verticale richting verplaatsen.

De horizontale stromingsrichting van het (freatisch) grondwater is niet exact bekend, maar is op basis van het geohydrologisch model naar verwachting zuidoostelijk gericht, richting de lager gelegen gebieden en het oppervlaktewater van de Neder-Rijn. Opgemerkt wordt dat de grondwaterstroming op de locatie sterk beïnvloed wordt door lokale factoren zoals drainagepatroon, een wegcunet,

spoorbaan, aanwezigheid van zandlichamen voor kabels en leidingen of funderingen en de samenstelling van de deklaag.

Op onderstaande kaart van AHN is de locatie weergegeven.



Figuur 5. Actueel hoogtebestand onderzoekslocatie, AHN



Figuur 6. Ligging uitsnede kaart van AHN
Bron: Google Maps

2.6 Bodemloket

Op de website www.bodemloket.nl zijn voor de gemeente Arnhem geen gegevens opgenomen.

2.7 Bodemkwaliteitskaart

De locatie is gelegen in een gebied dat ingedeeld is bij de functieklassse landbouw/natuur. Dit betekent dat de boven- en ondergrond voldoet aan de achtergrondwaarde. Volgens de toepassingskaart geldt voor de bovengrond van de locatie een aanvullende eis “dat ter plaatse van zone B13, buitengebied (zand) geen klei mag worden toegepast zonder toestemming van de gemeente”. Ten aanzien van de ondergrond dient bij het toepassen van grond ten alle tijden een partijkeuring te worden overlegd.

2.8 Asbest

Op basis van de geraadpleegde historische gegevens worden op de locatie geen verontreinigingen met asbest verwacht. Tijdens het voormalig en huidig gebruik van de locatie (landbouwgrond) is naar verwachting geen asbest(bouw)materiaal toegepast.

In algemene zin wordt gesteld dat aanwezigheid van puinlagen en/of grondlagen waarin bijmenging van puin en/of ander sloopafval voorkomt worden verdacht voor verontreinigingen met asbest, tenzij de betreffende lagen zijn toegepast voordat grootschalig met asbest werd gewerkt (en dit aantoonbaar kan worden gemaakt) en/of het tegendeel is bewezen (door uitgevoerd asbestonderzoek conform de NEN 5707 en/of NEN 5897).

2.9 Locatie-inspectie

Op 10 mei 2016 is door ATKB een locatie-inspectie uitgevoerd. Tijdens de locatie-inspectie zijn geen aanvullende gegevens naar voren gekomen met betrekking tot potentieel bodembedreigende activiteiten en/of verdachte deellocaties. Het maaiveld is tevens visueel beoordeeld op de aanwezigheid van asbest of asbestverdacht materiaal. Het betreft een indicatieve inspectie en geen inspectie volgens de NEN 5707. Tijdens deze inspectie zijn op het maaiveld geen asbestverdachte materialen aangetroffen.

Op onderstaande foto is een overzicht van de locatie weergegeven.



Figuur 7. Foto onderzoekslocatie

2.10 Informatie opdrachtgever

Tot op heden worden de beoogde percelen gebruikt als landbouwgrond en worden er hoofdzakelijk granen (mais) op verbouwd.

2.11 Conclusie vooronderzoek

Op basis van voorgaande informatie (bovengenoemde informatiebronnen) is de beoogde locatie verdacht op lichte verontreinigingen met bestrijdingsmiddelen in de grond. De gesaneerde spots PAK en verontreiniging met minerale olie in de grond op het terrein van de abdij zullen niet van invloed zijn op de onderzoekslocatie aangezien de spots PAK zijn gesaneerd en de verontreiniging met minerale olie van beperkte omvang zijn.

3 ONDERZOEKSHYPOTHESE EN -STRATEGIE

3.1 Verkennend bodemonderzoek

3.1.1 Onderzoekshypothese

Op basis van het vooronderzoek wordt de volgende onderzoekshypothese gehanteerd: "grootschalig onverdacht".

3.1.2 Onderzoeksstrategie

Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de strategie voor een onverdachte locatie (strategie grootschalig onverdachte locatie, paragraaf 5.2 uit de NEN 5740). Analyses worden ingezet op het standaard pakket zoals voorgeschreven in de NEN 5740 en de bovengrond wordt geanalyseerd op bestrijdingsmiddelen. Voorlopig uitgangspunt is dat door deze strategie voldoende inzicht in de bodemkwaliteit wordt verkregen. In onderstaande tabel is de onderzoeksopzet weergegeven.

Tabel 1. Boringen en analyses verkennend bodemonderzoek

Oppervlakte (m ²)	Boringen (BRL SIKB 2000)			Analyses (AS SIKB 3000)		
	tot 0,5 m- mv	tot 2,0 m- mv	Tot 5,5 m- mv	Bovengrond	Ondergrond	grondwater
170.000	63	9	18*	10 x NEN5740-gr + OCB	9 x NEN5740-gr	n.v.t.

NEN5740-gr: voorbehandeling AS 3000, droge stof, organische stof, lutum, 9 zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK[10VROM]), polychloorbifenylen (PCB's), minerale olie
OCB: Organochloor bestrijdingsmiddelen
*: vooralsnog worden verdeeld over de locatie vier boringen tot 5,5 m-mv geplaatst.
De overige boringen worden tot 2,0 m-mv geplaatst

Het opgeboorde bodemmateriaal wordt visueel beoordeeld waarbij de resultaten worden opgenomen in boorbeschrijvingen. Het bodemmateriaal wordt per te onderscheiden fysische bodemlaag (bijvoorbeeld klei, veen of zand) bemonsterd. Voor de monsternamen wordt een bodemtraject van maximaal 0,5 meter aangehouden. Vanwege de verdachtheid op aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen wordt een bodemtraject van maximaal 0,25 m voor de toplaag aangehouden.

Bemonstering van het opgeboorde materiaal is continu, dat wil zeggen dat van tenminste iedere 0,5 meter bodemtraject tot de einddiepte van de boring een monster wordt genomen. Bij het waarnemen en/of vermoeden van verontreinigingen met vluchtige stoffen in de grond worden ongeroerde monsters genomen (steekbussen van een traject van 0,2 meter).

Het opgeboorde bodemmateriaal wordt daarnaast beoordeeld op aanwezigheid van bodemvreemd materiaal waaronder asbestverdacht materiaal.

Huidig onderzoek beperkt zich tot het vaststellen van de algemene kwaliteit van de bodem (conform de NEN 5740). Er wordt geen onderzoek naar asbest (conform de protocollen NEN 5707 en/of NEN 5897) uitgevoerd. Het voorkomen van asbest wordt alleen indicatief onderzocht (visueel en/of analytisch). De resultaten geven echter geen uitsluitend over de aan- of afwezigheid van asbestverontreiniging. Vooralsnog is de locatie op basis van de huidige gegevens onverdacht voor asbest.

3.2 Geohydrologisch onderzoek

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek worden de volgende aanvullende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- viermaal uitvoering infiltratieproef bovengrond (dubbelring), ter bepaling van de doorlatendheid (K-waarde) van de bovengrond;
- achtmaal bepaling K-waarde, in laboratorium, met behulp van “constant head proef” met grond uit de A-horizont en de onderliggende bodemlaag;
- bepaling zeefkromme acht grondmonsters.

Ter bepaling van de doorlatendheid worden op basis van de grondwaterstand, circa 13 m-mv, enkel de onverzadigde zone onderzocht. Voor de bovengrond, vanaf maaiveld tot 0,5 m-mv, wordt gebruik gemaakt van de dubbele ringmethode. De infiltratie zal worden bepaald op vier verschillende deellocaties aan de hand van het voorlopige ontwerp van inrichting van de locatie.

Ter plaatse van de verschillende deellocaties wordt de zeefkromme bepaald van een grondmengmonster uit de bodemlagen A-horizont en onderliggende laag. Samen met de veldproeven wordt voor beide lagen de K-waarde bepaald.

3.3 Bemestingsonderzoek

Aanvullend op het geohydrologisch onderzoek zal de A-horizont, worden beschreven en bemonsterd in verband met een aanvullend te geven bemestingsadvies voor het toekomstige beplanting van bepaalde deellocaties. Een A-horizont is de donkergekleurde bodemlaag waarin humus door bodemleven, planten, schimmels en bacteriën is omgezet en gemengd met eventuele minerale delen.

4 VELDONDERZOEK

4.1 Uitvoering

De veldwerkzaamheden voor het verkennend bodemonderzoek, geohydrologisch en bemestingsonderzoek zijn uitgevoerd op 10, 11, 13, 19, 23 en 24 mei 2016. De locaties van de boringen zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 2. Er zijn in totaal 90 boringen (1 t/m 90) uitgevoerd tot een maximale diepte van 5,5 m-mv. De grondwaterspiegel is niet aangetroffen.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden hebben geen afwijkingen van de onderzoeksopzet plaatsgevonden welke een negatieve invloed kunnen hebben op het onderzoeksresultaat.

Tijdens uitvoering van het veldwerk is op het maaiveld en in de opgeboorde grond geen asbestverdacht materiaal waargenomen.

Nadrukkelijk wordt opgemerkt dat geen asbestonderzoek conform de vereiste protocollen (NEN 5707 en/of NEN 5897) is uitgevoerd. De resultaten geven daarom niet meer dan een indicatie voor de aan- of afwezigheid van asbestverontreiniging op de locatie.

4.2 Resultaten

Op de locatie zijn de boringen tot maximaal tot 5,5 m-mv geplaatst. Vanaf het maaiveld tot 50 cm-mv is matig fijn, matig tot zeer grof, matig tot uiterst siltig, zwak tot sterk humeus, zwak grindig zand aangetroffen. Vanaf het maaiveld tot 550 cm-mv wordt matig fijn, matig tot zeer grof, matig siltig, zwak grindig zand aangetroffen. Plaatselijk is in het bodemtraject van 25 tot 200 cm-mv fijn, matig grof, sterk tot uiterst zandig grind aangetroffen. De schematische bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2. Bodemopbouw

Traject (cm-mv)	Grondtype	Kenmerken
0-50	zand	Matig fijn, matig tot zeer grof, matig tot uiterst siltig, zwak tot sterk humeus, zwak grindig (A-horizont)
0 - 550	zand	Matig fijn, matig tot zeer grof, matig siltig, zwak grindig
25 - 200	grind	Fijn, matig grof, sterk tot uiterst zandig, plaatselijk

5 LABORATORIUMONDERZOEK

5.1 Uitvoering

5.1.1 Verkennend bodemonderzoek

Van de verkregen grondmonsters is aan de hand van de veldwaarnemingen een selectie gemaakt, op basis waarvan door het laboratorium grond(meng)monsters zijn samengesteld en chemisch/fysisch zijn geanalyseerd.

De (meng)monsters zijn zodanig gekozen en samengesteld dat na uitvoering van het laboratoriumonderzoek een representatief beeld wordt verkregen van de huidige kwaliteit van de grond. De verkregen (meng)monsters en het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens onderstaande tabel. Tevens is aangegeven de motivatie waarom welke monsters zijn geselecteerd en op welk analysepakket.

Tabel 3. Analyseprogramma grond

Code	Deelmonsters (cm-mv)	Bodem-type	Traject (cm-mv)	Analysepakket	Opmerkingen/motivatie
MM01	01 (0-25), 02 (0-25), 03 (0-25), 06 (0-25), 10 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM02	27 (0-25), 28 (0-25), 51 (0-25), 53 (0-25), 54 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM03	55 (0-25), 57 (0-25), 73 (0-25), 74 (0-25), 76 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM04	58 (0-25), 60 (0-25), 69 (0-25), 71 (0-25), 72 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM05	24 (0-25), 26 (0-25), 30 (0-25), 48 (0-25), 50 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM06	62 (0-25), 64 (0-25), 65 (0-25), 67 (0-25), 68 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM07	32 (0-25), 34 (0-25), 44 (0-25), 46 (0-25), 47 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM08	36 (0-25), 38 (0-25), 40 (0-25), 42 (0-25), 43 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM09	11 (0-25), 13 (0-25), 21 (0-25), 22 (0-25), 23 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM10	08 (0-25), 09 (0-25), 15 (0-25), 17 (0-25), 20 (0-25)	Zand	0-25	NEN5740-gr en OCB	Bovengrond, verdacht op bestrijdingsmiddelen
MM11	01 (50-100), 05 (50-100), 09 (50-100)	Zand	50-100	NEN5740-gr	Ondergrond
MM12	20 (50-100), 77 (50-100), 78 (50-100), 81 (50-100)	Zand	50-100	NEN5740-gr	Ondergrond
MM13	36 (50-100), 38 (50-100), 79 (50-100)	Zand	50-100	NEN5740-gr	Ondergrond
MM14	82 (150-200), 83 (150-200)	Zand	150-200	NEN5740-gr	Ondergrond, onder een grindlaag
MM15	65 (150-200), 80 (170-200), 84 (100-150)	Zand	100-200	NEN5740-gr	Ondergrond, onder een grindlaag
MM16	87 (50-100), 88 (50-100)	Zand	50-100	NEN5740-gr	Ondergrond
MM17	71 (50-100)	Zand	50-100	NEN5740-gr	Ondergrond
MM18	75 (50-100), 89 (50-100), 90 (50-100)	Zand	50-100	NEN5740-gr	Ondergrond
MM19	48 (100-150), 57 (100-150)	Zand	100-150	NEN5740-gr	Ondergrond, onder een grindlaag

NEN5740-gr:	voorbehandeling AS 3000, droge stof, organische stof, lutum, 9 zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK[10VROM]), polychloorbifenylen (PCB's) en minerale olie
OCB:	Organochloor bestrijdingsmiddelen

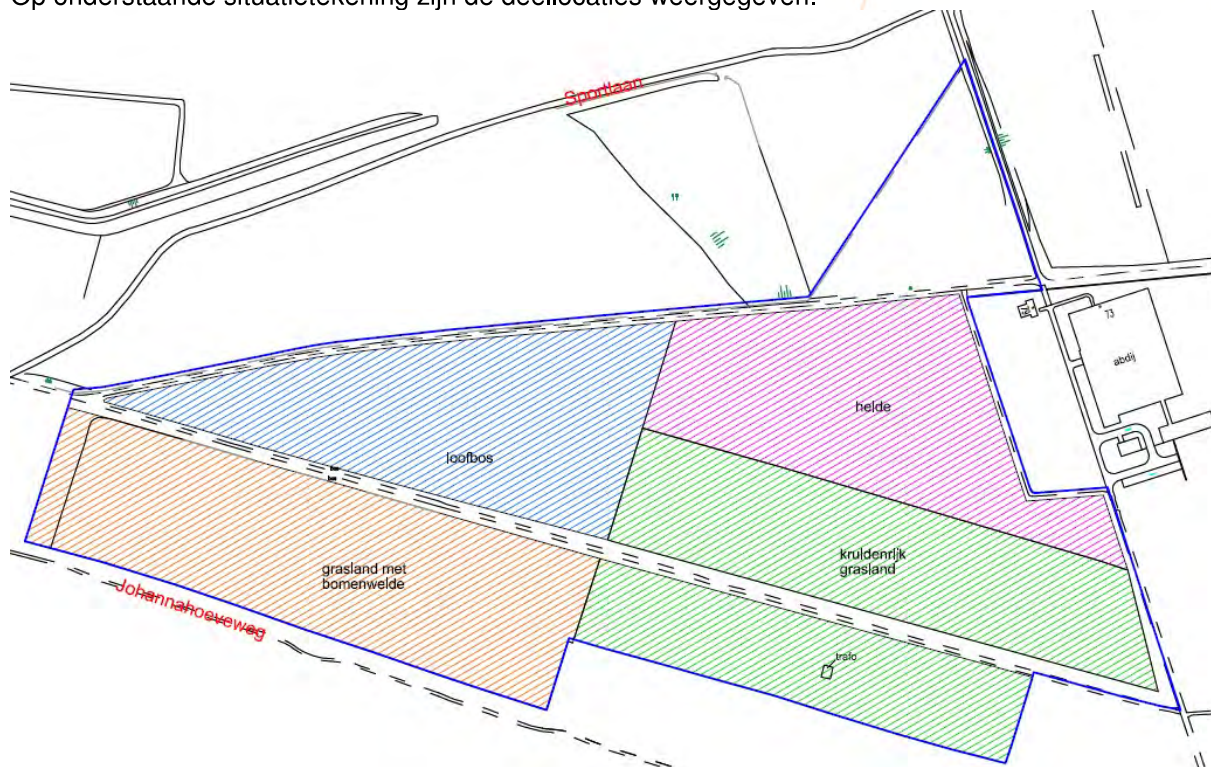
5.1.2 Geohydrologisch onderzoek

In overleg met onze geohydroloog hebben we besloten op basis van de boorbeschrijvingen van de boringen van het verkennend bodemonderzoek de infiltratieproeven en analyses alleen van het traject vanaf het maaiveld tot 0,5 m-mv (A-horizont) uit te voeren. Hierdoor zijn de K-waarde bepalingen en de zeefkrommes van de bodemlaag onder de A-horizont komen te vervallen. Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens onderstaande tabel. ✓

Tabel 4. Analyseprogramma geohydrologisch onderzoek

Deellocatie	Bodemtraject (cm-mv)	Analysepakket	Opmerkingen/motivatie
Loofbos	0-50	K-waarde cf "constant head proef" en zeefkromme	-
Heide	0-50	K-waarde cf "constant head proef" en zeefkromme	-
Kruidenrijk grasland	0-50	K-waarde cf "constant head proef" en zeefkromme	-
Grasland met bomenweide	0-50	K-waarde cf "constant head proef" en zeefkromme	-

Op onderstaande situatietekening zijn de deellocaties weergegeven.



Figuur 8. Situatietekening deellocaties

5.1.3 Bemestingsonderzoek

Ten behoeve van het bemestingsadvies wordt een bovengrondmonster (A-horizont) van het toekomstige heidegebied geanalyseerd op meststoffen e.d. ten behoeve van de bemestingswijzer.

5.1.4 Asbest

Omdat zowel op het maaiveld als in het opgeboorde (bodem)materiaal geen asbestverdacht materiaal is aangetroffen, zijn geen asbestanalyses uitgevoerd.

5.2 Resultaten

Voor de analyseresultaten van de uitgevoerde analyses wordt verwezen naar de analysecertificaten in bijlage 4, 5 en 6. In hoofdstuk 6 worden de resultaten getoetst en geïnterpreteerd.



6 TOETSING EN INTERPRETATIE

6.1 Verkennend bodemonderzoek

Toetsingskader

De analyseresultaten worden geïnterpreteerd aan de hand van de actuele toetsingswaarden uit de vigerende versies van de Circulaire bodemsanering (streef- en interventiewaarden) en de Regeling bodemkwaliteit (achtergrondwaarden).

Voor de toetsing van de laboratoriumresultaten aan de toetsingswaarden wordt gebruik gemaakt van een BoToVa-gevalideerd toetsprogramma (Bodem Toets- en Validatieservice). Dit toetsprogramma betreft een landelijk vastgestelde rekenmodule. Hierdoor zijn de behaalde toetsingsresultaten eenduidig en gelijk aan de door de wetgever beoogde regelgeving.

De toetsing aan de achtergrond- (AW) en interventiewaarden (I) wordt uitgevoerd door de (voor de locatie) vastgestelde gehalten om te rekenen naar standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) en vervolgens te toetsen aan de toetsingswaarden bij standaardbodem. Voor de berekening van de locatiespecifieke gehalten (bij standaardbodem) is gebruik gemaakt van in het laboratorium bepaalde gehalten aan lutum en/of organische stof.

Overschrijdingen van de toetsingswaarden worden als volgt geïnterpreteerd:

Grond

- ☐ gemeten gehalte $\leq$ AW : niet verontreinigd
- ☐ AW < gemeten gehalte $\leq$ T : licht verontreinigd
- ☐ T (Tussenwaarde) < gemeten gehalte $\leq$ I : matig verontreinigd
- ☐ gemeten gehalte > I : sterk verontreinigd

Conform de Wet bodembescherming dient bij gemeten gehalte groter dan de Tussenwaarde na te worden gegaan of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Om na te gaan of sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging, wordt bij overschrijding van de tussen- en interventiewaarde een nader bodemonderzoek uitgevoerd. Bij een nader bodemonderzoek wordt de mate en omvang van de matige tot sterke verontreiniging in kaart gebracht.

Bijlage 7 geeft een compleet overzicht van de uitgevoerde toetsingen.

Overschrijdingstabellen

In onderstaande tabel is een overzicht van de belangrijkste resultaten uit de toetsingen, aan de achtergrond- en interventiewaarde opgenomen.

Tabel 5. Toetsing grond

Code	Monsters (cm-mv)	Bodem- type	Traject (cm-mv)	Opmerkingen/ motivatie	Overschrijding(en)		
					>AW	>T	>I
MM06	62 (0-25), 64 (0-25), 65 (0-25), 67 (0-25), 68 (0-25)	Zand	0-25	Bovengrond, verdacht voor bestrijdingsmiddelen	Zn, som aldrin/dieldrin/endrin	-	-

Interpretatie van de analyseresultaten

Na toetsing van de analyseresultaten blijkt dat plaatselijk de zandige bovengrond licht verontreinigd is met zink en som aldrin/ dieldrin/ endrin. Voor het grootste deel zijn in de zandige bovengrond geen verontreinigingen aangetroffen. In de zandige ondergrond zijn geen verontreinigingen vastgesteld. De verontreinigingen in de bovengrond zijn waarschijnlijk gerelateerd aan de landbouwactiviteiten op de locatie. Voor de overige gemeten parameters lagen de gehalten beneden de achtergrondwaarden of rapportagegrenzen.

6.2 Geohydrologisch onderzoek

Infiltratieproeven

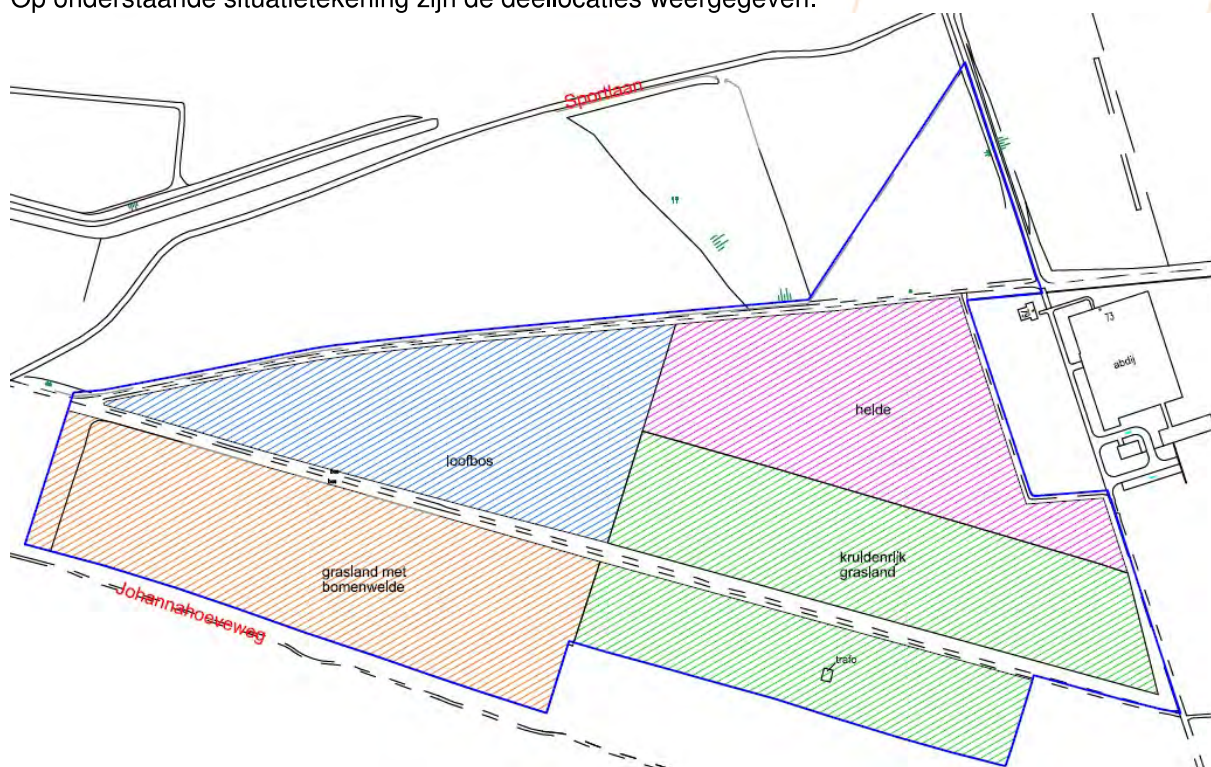
Op vier locaties is de infiltratie van het maaiveld bepaald met behulp van een dubbele ringproef. Bij de dubbele ringmethode zijn er twee ringen 1 cm in de bodem geplaatst, waarbij de middelste ring kleiner is dan de buitenste ring. Beide ringen worden gevuld met water. Nadat de bodem verzadigd is, wordt de snelheid gemeten waarmee het water in de middelste ring in de grond infiltreert.

De resultaten van deze metingen zijn in de onderstaande tabel samengevat:

Tabel 6. Metingen dubbele ringproef

Deellocatie	Gemiddelde gemeten daling in ring (cm)	Gemeten tijd (min)	Doorlatendheid (m/uur)	Doorlatendheid (m/etmaal)
Loofbos	1,4	10	0,0084	0,202
Heide	0,5	10	0,0030	0,072
Kruidenrijk grasland	0,6	10	0,0036	0,086
Grasland met bomenweide	1,0	10	0,006	0,144

Op onderstaande situatietekening zijn de deellocaties weergegeven.



Figuur 9. Situatietekening deellocaties

K-waarde bepalingen

Tijdens dit onderzoek zijn vier zandlagen volgens onderstaande tabel onderzocht op doorlatendheid volgens de constant head methode (NEN5123). In bijlage 5 is het analysecertificaat weergegeven. In onderstaande tabel zijn de gegevens weergegeven.

Tabel 7. Overzicht doorlatendheidsonderzoek

Deellocatie	Bodemlaag (m-mv)	Bodemtype in het veld	classificatie	K-waarde (m/etmaal)
Loofbos	0-0,5	Zand	Uiterst grof, uiterst siltig zand	0,033
Heide	0-0,5	Zand	Matig fijn, sterk siltig zand	0,022
Kruidenrijk grasland	0-0,5	Zand	Matig grof, uiterst siltig zand	0,017
Grasland met bomenweide	0-0,5	Zand	Matig grof, sterk siltig zand	0,007



Zeefkromme

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn van de vier deellocaties is de zeefkromme van de bovengrond (A-horizont) bepaald.

Uit de zeefkromme blijkt dat ter plaatse van het toekomstig loofbos, heide- en grasland met bomenweide perceel de mediaan van de zandfractie van de bovengrond rond de 250-500 µm is gesitueerd. Dit komt op basis van de NEN 5104 neer op matig grof tot zeer grof zand.

Uit de zeefkromme blijkt dat ter plaatse van de toekomstig kruidenrijk grasland terrein de mediaan van de zandfractie van de bovengrond rond de 150-250 µm is gesitueerd. Dit komt op basis van de NEN 5104 neer op zeer fijn tot matig grof zand.

Uit de zeefkrommen blijkt dat ter plaatse van het toekomstige loofbosperceel de grootste grindfractie, 17% wordt aangetroffen. Ter plaatse van het grasland met bodemweide en kruidenrijk grasland perceel worden respectievelijk grindfracties van 3,6 en 3,1 % aangetroffen. Ter plaatse van het heideperceel is geen grindfractie aangetroffen.

Uit de infiltratieproef blijkt dat de doorlatendheid (K-waarde) op het (in verzadigde toestand) groter is dan de doorlatendheid van de onderliggende bodemlaag. Hieruit blijkt dat het hemelwater snel zal infiltreren en langer worden vastgehouden in de inspoellaag met een lagere K-waarde. Dit is een gevolg van het regelmatig omploegen van de bovenlaag (maaiveld). De inspoellaag is gelegen onder de ploegdiepte.

Op basis van de veldwaarnemingen en aan de hand van de zeefkrommen wordt het zand uit de bovengrond (A-Horizont) geïnclassificeerd als uiterst fijn tot matig grof zand. Dit zou betekenen dat volgens de tabel van bijlage 7B* sprake is van matige tot goede doorlatendheid. ✓

** de orde van grootte van de doorlatendheid van enkele grondsoorten (bron: "beter bouw- en woonrijp maken", ir. D.J. Biron, 2004, sbrcurnet)*

Op basis van de K-waarde bepalingen in het veld en in het laboratorium, 0,007 tot 0,2 m/etmaal, zou er volgens bijlage 7 sprake zijn van een slechte tot matige doorlatendheid.

Deze slechte doorlatendheid wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van humus. Door bodemleven, planten, schimmels en bacteriën is humus omgezet en gemengd met de minerale delen in de siltfractie, de zogenaamde inspoellaag. De aanwezigheid van deze inspoellaag is van groot belang voor de huidige en toekomstige begroeiing in verband met het vasthouden van bodemvocht en voedings- en natuurlijke meststoffen (zie ook bemestingswijzer in bijlage 6).

In de diepere bodemlagen is deze inspoellaag niet aangetroffen en kan zand worden geïnclassificeerd als fijn tot grof plaatselijk grindhoudend waarbij sprake is van een goede doorlatendheid, 1 meter per etmaal.

Om tot begraving in de open grond te kunnen overgaan moet de lijkstijl ten minste 30 cm boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) kunnen liggen, terwijl de kist ten minste 65 cm onder de oppervlakte van het maaiveld moet liggen. Dit resulteert in de eis dat de GHG maximaal 135 cm onder het maaiveld mag liggen.

De bodem waarin wordt begraven moet voorts voldoende doorlatend zijn (zand of zavel), om voldoende uitwisseling van gassen te kunnen bewerkstelligen, zodat de vertering van het lijk voldoende snel kan verlopen. Daarnaast is het ongewenst dat zich binnen een afstand van globaal 200 cm onder het maaiveld lagen in de bodem aanwezig zijn die een vlotte inzijging van regenwater bemoeilijken (b.v. leem, klei), en mogelijk periodiek neerslaglenzen (schijngrondwaterspiegels) zouden kunnen veroorzaken.

Op onderhavige locatie wordt aan deze eisen voldaan. ✓ Op de locatie is sprake van een grondwaterstand die zich ruim onder de 5 m-mv bevindt. Verder zijn tijdens het bodemonderzoek tot op een diepte van 5,5 m-mv geen bodemlagen aangetroffen die een vlotte inzijging van het hemelwater bemoeilijken aangetroffen. Daarnaast zijn enkel fijne tot grove zandlagen aangetroffen die enkel gunstig zijn voor de snelle vertering van het lijk.

6.3 Bemestingsonderzoek

In bijlage 6 is het analysecertificaat van de bemestingswijzer weergegeven.

Hieruit blijkt dat ter plaatse van de huidige landbouwpercelen, als gevolg van jaarlijkse bemesting, een verhoogd gehalte aan de meststoffen NPK (nitraat, fosfor en kalium e.a.) aanwezig is. Wat voor het toekomstige gebruik, loofbos, heide, grasland met bodemweide en kruidenrijk grasland te hoog is. Bos- en vooral heidegrond zijn gebaat bij een zogenaamde schrale bodem met een minimum aan meststoffen. De zuurgraad, pH 4.6, daarentegen is gunstig, met name voor het heidegebied dat gebaat is bij een zure bodem (pH < 6.0).

Bij alle nieuwe beplanting, zowel loofbomen en kruiden, dient bij aanplant voldoende nutriënten, met name stikstof, in de bodem aanwezig te zijn. Bij het inrichten van de gebieden tot loofbos en kruidenrijk grasland ontbreken deze specifieke nutriënten in de bodem. Deze zullen zich in de loop der jaren vormen in de bovengrond in de humuslaag.

In de beginfase kan deze humus ook worden toegevoegd aan de bodem doormiddel van bemesting met compost of turf. Dit werkt tevens zuurgraad verlagend. Daarnaast zal het organisch materiaal ook het vocht langer vasthouden in de wortelzone.

Uit de bemestingswijzer blijkt dat de grond voor landbouw eigenlijk ongeschikt is en dat er veel aanvullende bemesting moet plaatsvinden om het NPK-gehalte voor landbouw doeleinden op peil te houden en dat de zuurgraad te laag is. Voor het toekomstig gebruik (na volgroeien van de beplanting) is de bodem juist geschikt. Waarbij door het nemen van de juiste beheersmaatregelen het NPK-gehalte kan worden verlaagd. Ook kan op natuurlijke wijze en het niet langer bemesten dit gehalte door uitspoeling weer op orde komen en zal zich een nieuwe nutriëntenbalans vormen passend bij de natuurtypen loofbos, kruidenrijk grasland en heide.

Voor verdere details wordt verwezen naar bijlage 6.



7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Conclusies

- De bodem op de locatie bestaat tot 5,5 m-mv uit zand. De grondwaterstand is tot 5,5 m-mv niet aangetroffen. Op basis van meetgegevens uit het DINO-loket is het grondwater plaatselijk gesitueerd op een diepte van circa 13 m-mv. In de bodem zijn geen bodemvreemde bestanddelen aangetroffen.
- Op het maaiveld en in het opgeboorde materiaal is tijdens uitvoering van het veldwerk geen asbestverdacht materiaal waargenomen. In het opgeboorde materiaal is geen (bijmenging met) bodemvreemd materiaal (waaronder puin) vastgesteld. Daarnaast zijn geen puinlagen waargenomen. Om deze redenen wordt de bodem op de locatie in principe niet verdacht voor verontreiniging met asbest. Om aan- of afwezigheid van asbest in grond met enige zekerheid vast te stellen is altijd een asbestonderzoek conform de NEN 5707 noodzakelijk is. Op basis van de verkregen resultaten is hiertoe geen directe aanleiding. Het bevoegd gezag in deze is echter de gemeente Arnhem.
- Plaatselijk is de zandige bovengrond licht verontreinigd met zink en som aldrin/ dieldrin/ endrin. In de zandige ondergrond zijn geen verontreinigingen vastgesteld. De lichte verontreinigingen zijn waarschijnlijk gerelateerd aan de landbouwactiviteiten op de locatie.
- De voor de locatie gehanteerde onderzoekshypothese “grootschalig onverdachte locatie” is deels bevestigd. Plaatselijk zijn in de grond lichte verontreinigingen aangetroffen. Ter plaatse van het overgrote terrein in de grond geen verontreinigingen aangetroffen. Een nader onderzoek, naar de aangetroffen lichte verontreinigingen met een gewijzigde onderzoekshypothese wordt echter niet noodzakelijk geacht.
- Op basis van het verkennend bodemonderzoek wordt de locatie geschikt geacht voor het huidige en toekomstige gebruik (natuurbegraafplaats). Het bevoegd gezag in deze is echter de gemeente Arnhem.
- Uit het geohydrologisch onderzoek blijkt dat in het veld de doorlatendheid (K-waarde) op het maaiveld varieert van 0,072 tot 0,202 m/etmaal. Uit de constant head proef blijkt dat de doorlatendheid (K-waarde) van de onder het maaiveld gelegen bodemlaag (A-horizont) varieert van 0,007 tot 0,033 m/etmaal. Dit betekent dat op de locatie sprake is van goed doorlatende zandlagen aan het maaiveld die zorgen voor een snelle infiltratie van de neerslag. Ook kan er voldoende water worden vastgehouden voor eventuele begroeiing in een dieper gelegen bodemlaag.
- Ter plaatse van het toekomstige loofbos, heide en grasland met bomenweide is de mediaan van de zandfractie van de bovengrond rond de 250-500 μm is gesitueerd. Dit komt neer op matig grof tot zeer grof zand. Ter plaatse van de toekomstig kruidenrijk grasland terrein is de mediaan van de zandfractie van de bovengrond rond de 150-250 μm is gesitueerd. Dit komt neer op zeer fijn tot matig grof zand. Uit de zeefkrommen blijkt dat ter plaatse van het toekomstige loofbosperceel de grootste grindfractie (17%) wordt aangetroffen. Ter plaatse van het grasland met bomenweide en kruidenrijk grasland wordt een kleine grindfractie (3%) aangetroffen. Ter plaatse van het heideperceel is geen grindfractie aangetroffen.
- Op basis van de veldwaarnemingen en de zeefkrommen wordt het zand uit de bovengrond (A-Horizont) geclassificeerd als uiterst fijn tot matig grof zand. Dit betekent matige tot goede doorlatendheid. Op basis van de K-waarde bepalingen in het veld en in het laboratorium zou sprake zijn van een slechte tot matige doorlatendheid. Deze slechte doorlatendheid wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van humus. De humus is omgezet en gemengd met de minerale delen in de siltfractie, de zogenaamde inspoellaag.

De aanwezigheid van deze inspoellaag is van groot belang voor de begroeiing in verband met het vasthouden van bodemvocht en voedings- en natuurlijke meststoffen. In de diepere bodemlagen is deze inspoellaag niet aangetroffen en kan zand worden geclassificeerd als fijn tot grof plaatselijk grindhouden waarbij sprake is van een goede doorlatendheid. Op de locatie is sprake van een grondwaterstand die zich ruim onder de 5 m-mv bevindt. Verder zijn tijdens het bodemonderzoek tot op een diepte van 5,5 m-mv geen bodemlagen aangetroffen die een vlotte inzijging van het hemelwater bemoeilijken aangetroffen. Daarnaast zijn enkel fijne tot grove zandlagen aangetroffen die enkel gunstig zijn voor de snelle vertering van het lijk.

- Uit het bemestingsonderzoek blijkt dat ter plaatse van de huidige landbouwpercelen, als gevolg van jaarlijkse bemesting, een verhoogd gehalte aan de meststoffen NPK aanwezig is. Wat voor het toekomstig gebruik, loofbos, heide, grasland met bodemweide en kruidenrijk grasland te hoog is. Bos- en vooral heidegrond zijn gebaat bij een zogenaamde schrale bodem met een minimum aan meststoffen. De zuurgraad, pH 4.6, daarentegen is gunstig.

Bij alle nieuwe beplanting dient bij aanplant voldoende nutriënten, met name stikstof, in de bodem aanwezig te zijn. Bij het inrichting van de gebieden tot loofbos en kruidenrijk grasland ontbreken deze specifieke nutriënten in de bodem. Deze zullen zich in de loop der jaren vormen in de bovengrond in de humuslaag.

In de beginfase kan deze humus ook worden toegevoegd aan de bodem door middel van bemesting met compost of turf. Dit werkt tevens zuurgraad verlagend. Daarnaast zal het organisch materiaal ook het vocht langer vasthouden in de wortelzone.

Uit de bemestingswijzer blijkt dat de grond voor landbouw eigenlijk ongeschikt is en dat er veel aanvullende bemesting moet plaatsvinden om het NPK-gehalte voor landbouw doeleinden op peil te houden en dat de zuurgraad te laag is. Voor het toekomstig gebruik (na volgroeien van de beplanting) is de bodem juist geschikt. Waarbij door het nemen van de juiste beheersmaatregelen het NPK-gehalte kan worden verlaagd. Ook kan op natuurlijke wijze en het niet langer bemesten dit gehalte door uitspoeling weer op orde komen en zal zich een nieuwe nutriëntenbalans vormen passend bij de natuurtypen loofbos, kruidenrijk grasland en heide.

- Op basis van de huidige onderzoeken is de huidige locatie geschikt voor het toekomstige gebruik als natuurbegraafplaats. Gezien de lage grondwaterstand, circa 13 m-mv, zijn bij de aanleg van de graven geen grondwaterbezwaren. De bovengrond heeft een slecht tot matige doorlatendheid en in de diepere bodemlagen is sprake van een goede doorlatendheid. Op basis van deze gegevens is er geen sprake van storende lagen in de ondergrond die van negatieve invloed kunnen zijn op de infiltratie van het regenwater.

7.2 Aanbevelingen

- Indien van de locatie grond wordt afgevoerd, dient hierbij rekening te worden gehouden met de daarop van toepassing zijnde regelgeving van onder meer de Wet bodembescherming en het Besluit Bodemkwaliteit. De vrijkomende grond is buiten de onderzoekslocatie niet zonder meer herbruikbaar.

8 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK

Alle werkzaamheden zijn uitgevoerd door ATKB (tenzij anders vermeld). ATKB is geen eigenaar van de te onderzoeken locatie en is onafhankelijk van de opdrachtgever, locatiegebruiker en -eigenaar.

De werkzaamheden onder certificaat zijn conform de Kwalibo-regeling uitgevoerd onder het procescertificaat van ATKB te Zoetermeer voor de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek) en Protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen).

Het veldwerk onder certificaat is uitgevoerd door de volgende personen:

- De heer A. van Eijkeren (Protocol 2001; ervaren veldwerker);
- De heer E. Smit (Protocol 2001; ervaren veldwerker);
- De heer T. Dekker (Protocol 2001; veldwerker in opleiding).

De betreffende persoonsregistraties zijn opgenomen in bijlage 8.

De BRL certificaten van ATKB zijn in te zien via <http://www.at-kb.nl/nl/over-ons/kwaliteit>.

De analyses zijn uitgevoerd door een RvA geaccrediteerd laboratorium (voor AS3000 geaccrediteerde analyses).

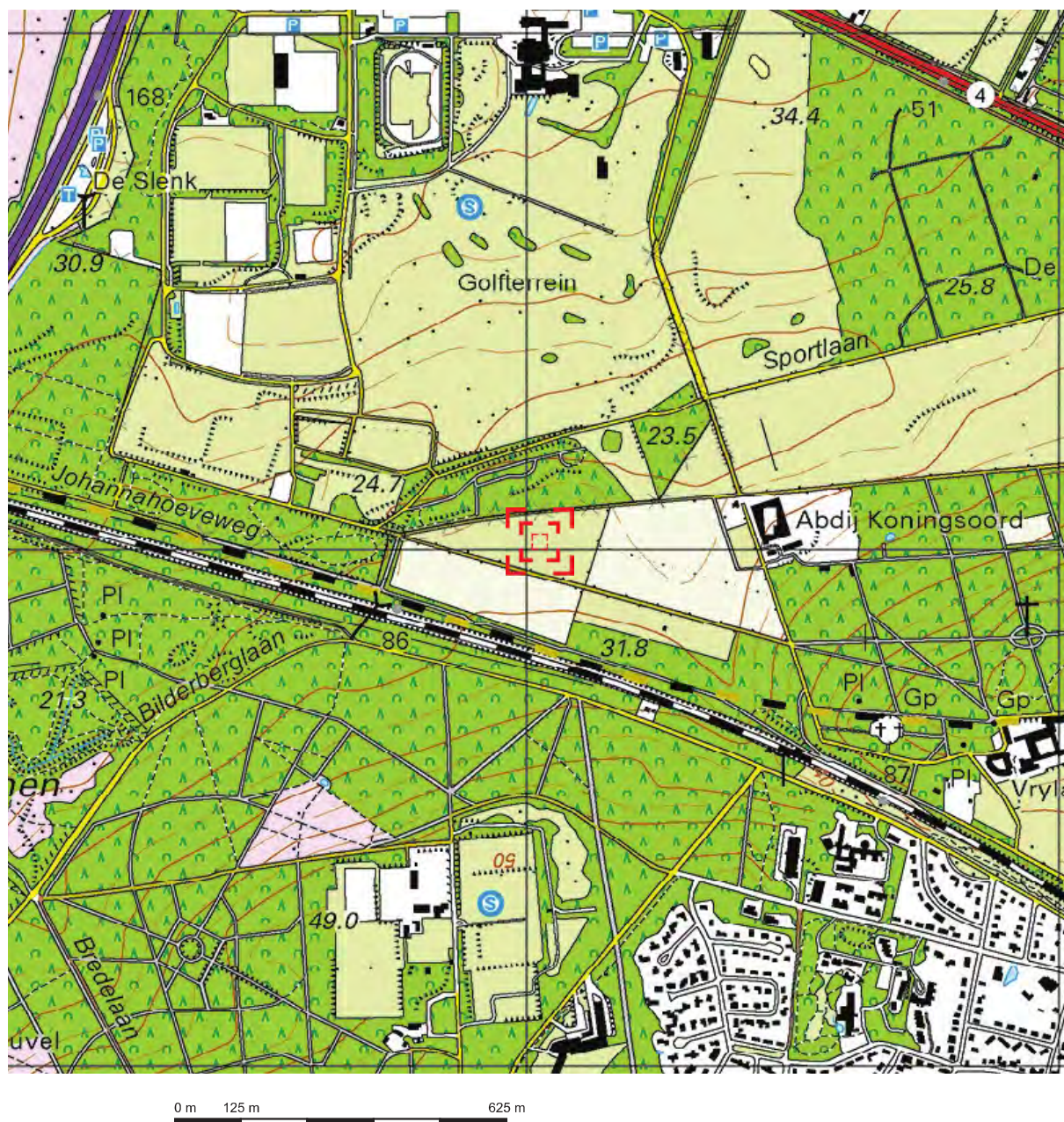
ATKB is in het bezit van een kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO9001:2008 en een veiligheidsmanagementsysteem conform VCA**. Tevens is ATKB lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB) en de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB).

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht, door het steekproefsgewijs bemonsteren van bodemlagen, volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Hoewel ATKB de grootste zorgvuldigheid betracht bij het uitvoeren van bodemonderzoek is het, juist door deze steekproefsgewijze bemonstering, mogelijk dat plaatselijk afwijkingen in de samenstelling van de bodem aanwezig zijn, welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen. ATKB aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.

In dit kader wordt tevens opgemerkt dat ATKB niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van door derden verstrekte informatie en van eventueel door derden uitgevoerd (voor)onderzoek. Hierbij wordt er op gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van bodemkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek. Naarmate er een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.

BIJLAGE 1: KADASTRALE GEGEVENS

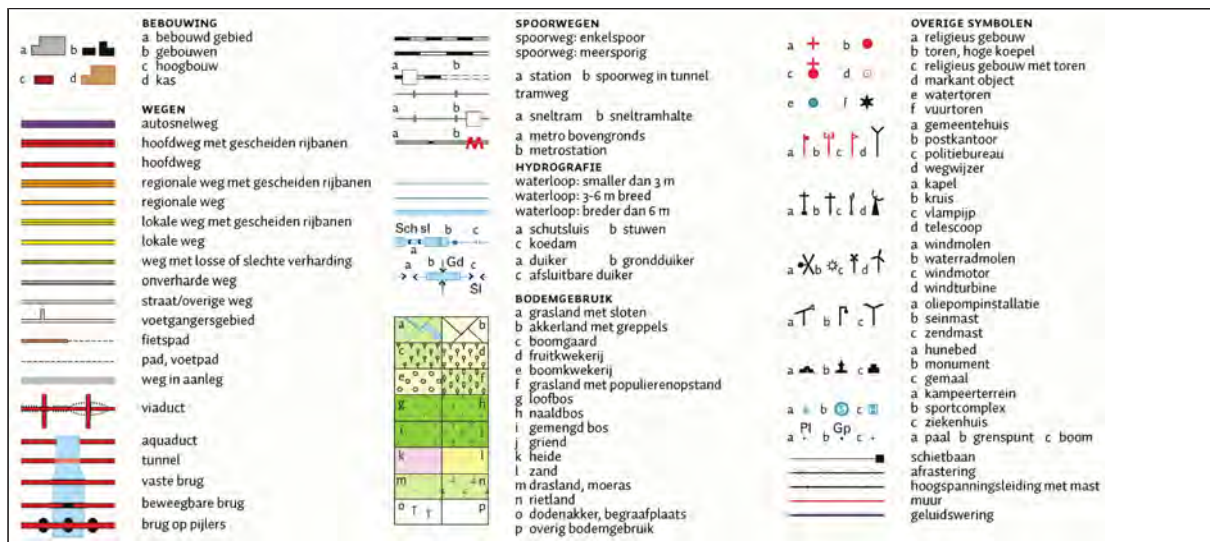


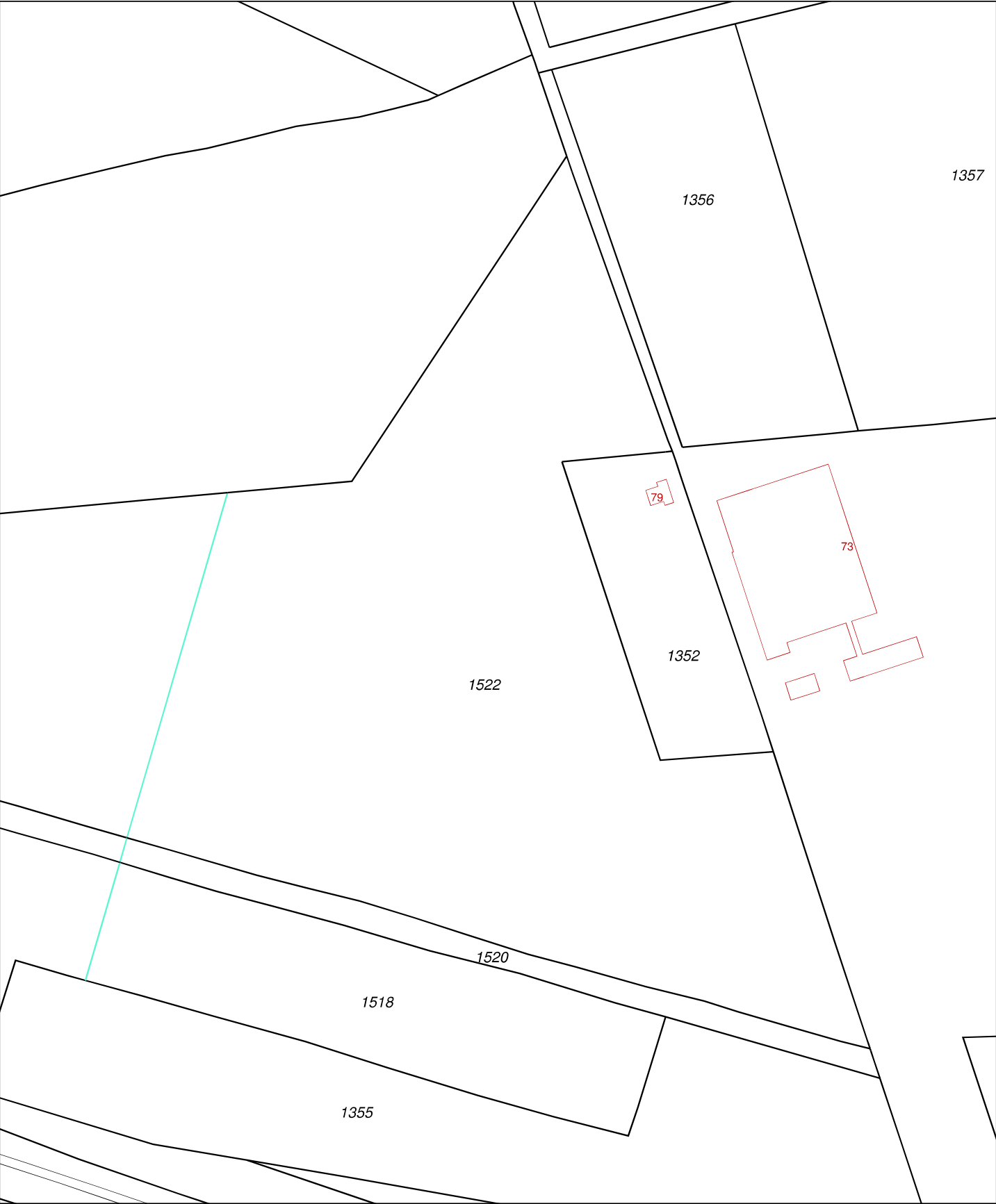


Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object ARNHEM H 1521
JOHANNAHOEVEWEG , ARNHEM
CC-BY Kadaster.





12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Schaal 1:2500

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

ARNHEM

H

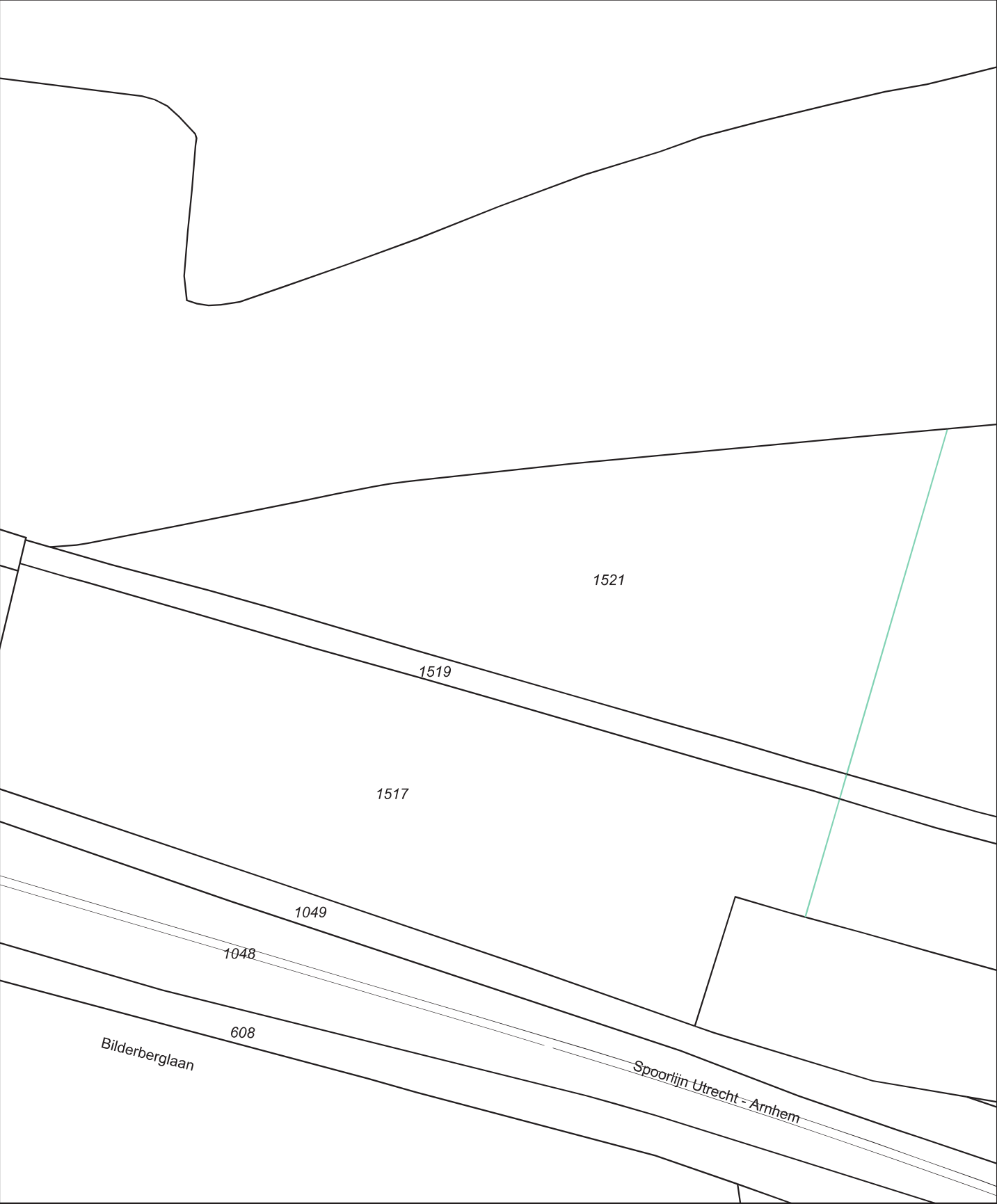
1522

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 14 april 2016

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

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



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Schaal 1:2500

Kadastrale gemeente	ARNHEM
Sectie	H
Perceel	1521

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 14 april 2016
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland

Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheek en beslagen

Betreft:	ARNHEM H 1517	9-6-2016
	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	12:56:13
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	<u>ARNHEM H 1517</u>	
Grootte:	4 ha 57 a 46 ca	
Coördinaten:	184923-445915	
Omschrijving kadastraal object:	TERREIN (OVERIGE AGRARISCH)	
Locatie:	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	
Koopsom:	€ 400.000	Jaar: 2016
(Met meer onroerend goed verkregen)		
Ontstaan op:	13-1-2015	
Ontstaan uit:	<u>ARNHEM H 1354</u>	

Aantekening kadastraal object

ADMINISTRATIEVE (VOORLOPIGE) KADASTRALE GRENS EN OPPERVLAKTE
Ontleend aan: 75 AHM01/2015 d.d. 13-1-2015

Publiekrechtelijke beperkingen

BESLUIT OP BASIS VAN NATUURBESCHERMINGSWET 1998 (ZIE TEKENING)
Zie ingeschreven tekening voor ligging
Betrokken bestuursorgaan: De Staat (Economische Zaken)
Ontleend aan: HYP4 64543/49 d.d. 1-7-2014

Gerechtigde**EIGENDOM**

Abdij onze lieve vrouw van koningsoord
Johannahoeveweg 79
6816 VG ARNHEM
Zetel: ARNHEM

Recht ontleend aan:	<u>HYP4 67578/154</u>	d.d. 13-1-2016
Eerst genoemde object in brondocument:	<u>ARNHEM H 1517</u>	

Betreft:	ARNHEM H 1517 JOHANNAHOEVEWG ARNHEM	9-6-2016 12:56:13
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Gerechtigde**ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B, VAN DE BELEMM. WET PRIVAATR OP GED. VAN PERCEEL**Liander Infra Oost N.V.

Groningensingel 1

6835 EA ARNHEM

Postadres:

Postbus: 50

6920 AB DUIVEN

Zetel:

ARNHEM

KvK-nummer:

08021677 (Bron: Handelsregister)

Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan:

HYP4 6080/21 reeks ARNHEM

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland

Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheek en beslagen

Betreft:	ARNHEM H 1518	9-6-2016
	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	12:53:02
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	<u>ARNHEM H 1518</u>	
Grootte:	1 ha 66 a 4 ca	
Coördinaten:	185258-445846	
Omschrijving kadastraal object:	WEGEN	
Locatie:	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	
Koopsom:	€ 500.000	Jaar: 2015
(Met meer onroerend goed verkregen)		
Ontstaan op:	13-1-2015	
Ontstaan uit:	<u>ARNHEM H 1354</u>	

Aantekening kadastraal object

ADMINISTRATIEVE (VOORLOPIGE) KADASTRALE GRENS EN OPPERVLAKTE
Ontleend aan: 75 AHM01/2015 d.d. 13-1-2015

Publiekrechtelijke beperkingen

BESLUIT OP BASIS VAN NATUURBESCHERMINGSWET 1998 (ZIE TEKENING)
Zie ingeschreven tekening voor ligging
Betrokken bestuursorgaan: De Staat (Economische Zaken)
Ontleend aan: HYP4 64543/49 d.d. 1-7-2014

Gerechtigde**EIGENDOM**

Abdij onze lieve vrouw van koningsoord

Johannahoeveweg 79

6816 VG ARNHEM

Zetel: ARNHEM

Recht ontleend aan: HYP4 65570/66 d.d. 13-1-2015

Eerst genoemde object in ARNHEM H 1518

brondocument:

Betreft:	ARNHEM H 1518	9-6-2016
	JOHANNAHOEVEWG ARNHEM	12:53:02
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Gerechtigde**ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B, VAN DE BELEMM. WET PRIVAATR OP GED. VAN PERCEEL**Liander Infra Oost N.V.

Groningensingel 1

6835 EA ARNHEM

Postadres:

Postbus: 50

6920 AB DUIVEN

Zetel:

ARNHEM

KvK-nummer:

08021677 (Bron: Handelsregister)

Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan:

HYP4 6080/21 reeks ARNHEM

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland

Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheek en beslagen

Betreft:	ARNHEM H 1519	9-6-2016
	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	12:53:17
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	<u>ARNHEM H 1519</u>	
Grootte:	36 a 19 ca	
Coördinaten:	184944-445973	
Omschrijving kadastraal object:	TERREIN (OVERIGE AGRARISCH)	
Locatie:	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	
Koopsom:	€ 400.000	Jaar: 2016
(Met meer onroerend goed verkregen)		
Ontstaan op:	13-1-2015	
Ontstaan uit:	<u>ARNHEM H 1402</u>	

Aantekening kadastraal object

ADMINISTRATIEVE (VOORLOPIGE) KADASTRALE GRENS EN OPPERVLAKTE
Ontleend aan: 75 AHM01/2015 d.d. 13-1-2015

Publiekrechtelijke beperkingen

BESLUIT OP BASIS VAN NATUURBESCHERMINGSWET 1998 (ZIE TEKENING)
Zie ingeschreven tekening voor ligging
Betrokken bestuursorgaan: De Staat (Economische Zaken)
Ontleend aan: HYP4 64543/49 d.d. 1-7-2014

Gerechtigde**EIGENDOM**

Abdij onze lieve vrouw van koningsoord
Johannahoeveweg 79
6816 VG ARNHEM
Zetel: ARNHEM

Recht ontleend aan:	<u>HYP4 67578/154</u>	d.d. 13-1-2016
Eerst genoemde object in brondocument:	ARNHEM H 1519	

Betreft:	ARNHEM H 1519 JOHANNAHOEVEWG ARNHEM	9-6-2016 12:53:17
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Gerechtigde**ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B, VAN DE BELEMM. WET PRIVAATR OP GED. VAN PERCEEL**Liander Infra Oost N.V.

Groningensingel 1

6835 EA ARNHEM

Postadres:

Postbus: 50

6920 AB DUIVEN

Zetel:

ARNHEM

KvK-nummer:

08021677 (Bron: Handelsregister)

Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan:

HYP4 6080/21 reeks ARNHEM

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland

Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheek en beslagen

Betreft:	ARNHEM H 1520	9-6-2016
	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	12:53:34
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	<u>ARNHEM H 1520</u>	
Grootte:	32 a 81 ca	
Coördinaten:	185313-445867	
Omschrijving kadastraal object:	TERREIN (AKKERBOUW)	
Locatie:	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	
Koopsom:	€ 500.000	Jaar: 2015
(Met meer onroerend goed verkregen)		
Ontstaan op:	13-1-2015	
Ontstaan uit:	<u>ARNHEM H 1402</u>	

Aantekening kadastraal object

ADMINISTRATIEVE (VOORLOPIGE) KADASTRALE GRENS EN OPPERVLAKTE
Ontleend aan: 75 AHM01/2015 d.d. 13-1-2015

Publiekrechtelijke beperkingen

BESLUIT OP BASIS VAN NATUURBESCHERMINGSWET 1998 (ZIE TEKENING)
Zie ingeschreven tekening voor ligging
Betrokken bestuursorgaan: De Staat (Economische Zaken)
Ontleend aan: HYP4 64543/49 d.d. 1-7-2014

Gerechtigde**EIGENDOM**

Abdij onze lieve vrouw van koningsoord

Johannahoeveweg 79

6816 VG ARNHEM

Zetel: ARNHEM

Recht ontleend aan: HYP4 65570/66 d.d. 13-1-2015

Eerst genoemde object in ARNHEM H 1520

brondocument:

Betreft:	ARNHEM H 1520	9-6-2016
	JOHANNAHOEVEWG ARNHEM	12:53:34
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Gerechtigde**ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B, VAN DE BELEMM. WET PRIVAATR OP GED. VAN PERCEEL**Liander Infra Oost N.V.

Groningensingel 1

6835 EA ARNHEM

Postadres:

Postbus: 50

6920 AB DUIVEN

Zetel:

ARNHEM

KvK-nummer:

08021677 (Bron: Handelsregister)

Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan:

HYP4 6080/21 reeks ARNHEM

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland

Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheek en beslagen

Betreft:	ARNHEM H 1521	9-6-2016
	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	12:53:48
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	<u>ARNHEM H 1521</u>	
Grootte:	3 ha 46 a 65 ca	
Coördinaten:	185026-446016	
Omschrijving kadastraal object:	TERREIN (OVERIGE AGRARISCH)	
Locatie:	JOHANNAHOEVEWEG ARNHEM	
Koopsom:	€ 400.000	Jaar: 2016
(Met meer onroerend goed verkregen)		
Ontstaan op:	13-1-2015	
Ontstaan uit:	<u>ARNHEM H 1353</u>	

Aantekening kadastraal object

ADMINISTRATIEVE (VOORLOPIGE) KADASTRALE GRENS EN OPPERVLAKTE
Ontleend aan: 75 AHM01/2015 d.d. 13-1-2015

Publiekrechtelijke beperkingen

BESLUIT OP BASIS VAN NATUURBESCHERMINGSWET 1998 (ZIE TEKENING)
Zie ingeschreven tekening voor ligging
Betrokken bestuursorgaan: De Staat (Economische Zaken)
Ontleend aan: HYP4 64543/49 d.d. 1-7-2014

Gerechtigde**EIGENDOM**

Abdij onze lieve vrouw van koningsoord

Johannahoeveweg 79

6816 VG ARNHEM

Zetel: ARNHEM

Recht ontleend aan: HYP4 67578/154 d.d. 13-1-2016

Eerst genoemde object in ARNHEM H 1521

brondocument:

Betreft:	ARNHEM H 1521 JOHANNAHOEVEWG ARNHEM	9-6-2016 12:53:48
Uw referentie:	20160412	
Toestandsdatum:	8-6-2016	

Gerechtigde**ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B, VAN DE BELEMM. WET PRIVAATR OP GED. VAN PERCEEL**Liander Infra Oost N.V.

Groningensingel 1

6835 EA ARNHEM

Postadres:

Postbus: 50

6920 AB DUIVEN

Zetel:

ARNHEM

KvK-nummer:

08021677 (Bron: Handelsregister)

Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan:

HYP4 6080/21 reeks ARNHEM

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Kadastraal bericht object

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland
Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering
van de gegevens inzake hypotheek en beslagen

The logo of the Kadaster, featuring the word 'Kadaster' in a blue, stylized font with a light blue shadow effect.

Betreft: ARNHEM H 1522
JOHANNAHOEVEWG ARNHEM
Uw referentie: 20160412
Toestandsdatum: 13-4-2016

14-4-
2016
10:55:46

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding: **ARNHEM H 1522**
Grootte: 6 ha 43 a 50 ca
Coördinaten: 185309-445997
Omschrijving kadastraal object: TERREIN (AKKERBOUW)
Locatie: JOHANNAHOEVEWEG
ARNHEM
Koopsom: € 500.000 Jaar: 2015
(Met meer onroerend goed verkregen)
Ontstaan op: 13-1-2015

Ontstaan uit: **ARNHEM H 1353**

Aantekening kadastraal object

ADMINISTRATIEVE (VOORLOPIGE) KADASTRALE GRENS EN OPPERVLAKTE
Ontleend aan: 75 AHM01/2015 d.d. 13-1-2015

Publiekrechtelijke beperkingen

BESLUIT OP BASIS VAN NATUURBESCHERMINGSWET 1998 (ZIE TEKENING)
Zie ingeschreven tekening voor ligging
Betrokken
bestuursorgaan: **De Staat (Economische Zaken)**
Ontleend aan: **HYP4 64543/49** d.d. 1-7-2014

Gerechtigde**EIGENDOM**

Abdij onze lieve vrouw van koningsoord

Johannahoeveweg 79
6816 VG ARNHEM
Zetel: ARNHEM

Recht ontleend aan: **HYP4 65570/66** d.d. 13-1-2015
Eerst genoemde object in ARNHEM H 1522
brondocument:

Gerechtigde**ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B, VAN DE BELEMM. WET PRIVAATR OP GED. VAN PERCEEL**

Liander Infra Oost N.V.

Groningsingel 1
6835 EA ARNHEM
Postadres: Postbus: 50
6920 AB DUIVEN
Zetel: ARNHEM
KvK-nummer: **08021677** (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

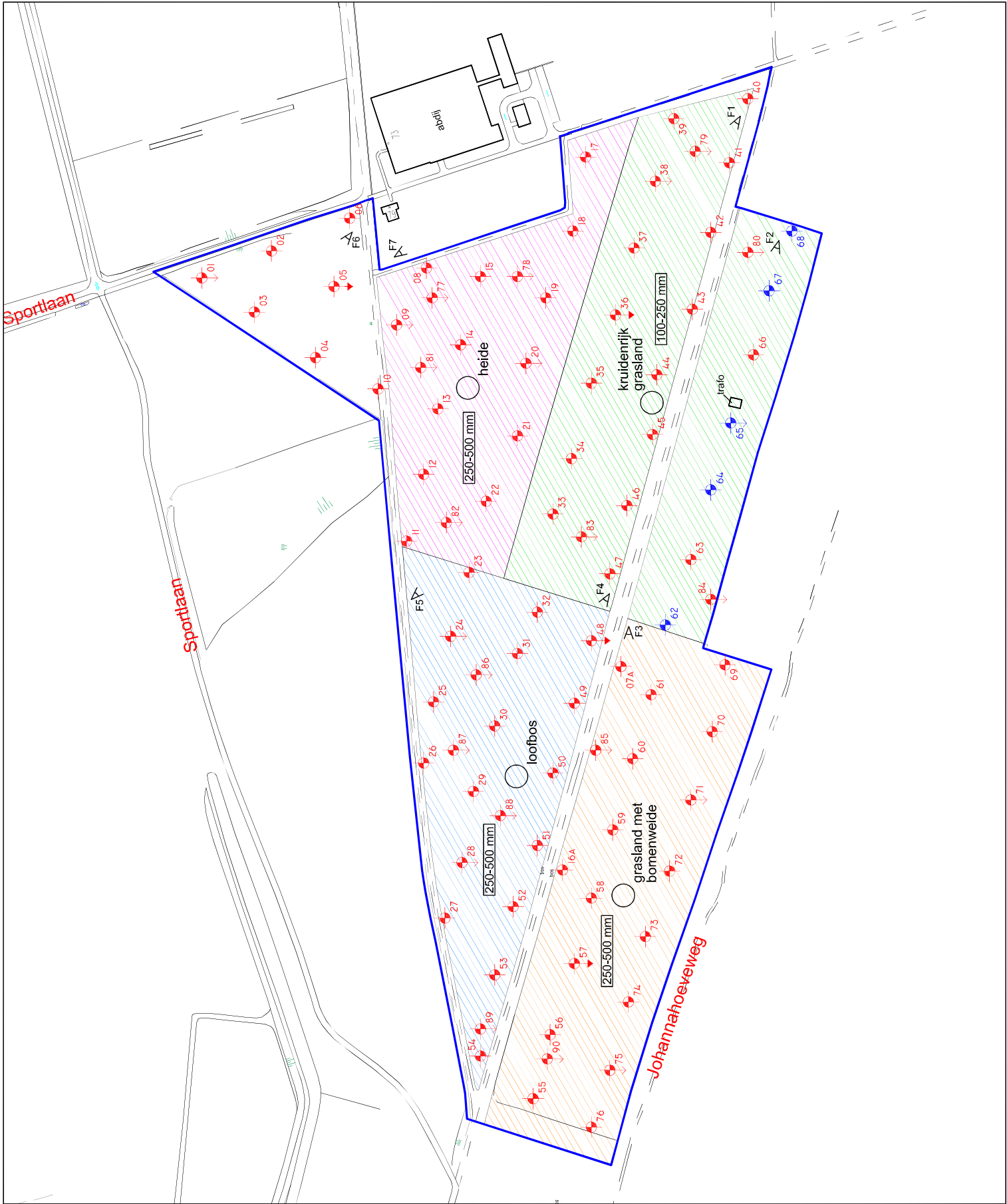
Recht ontleend aan: **HYP4 6080/21 reeks ARNHEM**

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

BIJLAGE 2: SITUATIETEKENING ONDERZOEK, -FOTO'S EN INFORMATIE DINO-LOKET





LOCATIEFOTO'S

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



ONDERGRONDGEVEENS

TOELICHTING

Terug naar Startpagina

Slap 1: Zoeken en bekijken

Geselecteerde objecten (0 / 0.00 MB)

Uw Legenda

Help

Kies wat u wilt weergeven

Bodem- en grc

Grondwater-o

Put

Overig onderz

Put

1 van 1

Identificatie put: B40A0594

Behoort niet tot een cluster

Coördinaten: 185440, 445080

Maaiveld: 29.80 m

Filterstelling (t.o.v. NAP): -30.20 m

Filterstelling (t.o.v. maaiveld): -60.00 m

Meetperiode: 15-01-1962 / 28-12-1997

Monsterperiode: 1

Aantal buizen: 1

Type onderzoek: Grondwaterstand: 1 van 1

Buizen met metingen

Id	Druk	Boven NAP	Onder NAP	Boven...	1	Onder MV	Begin	Eind	Aantal
001	Ja		-30.20 m			60.00 m	15-01-1962	28-12-1997	855

<< Minder

Deze site maakt deel uit van:

BodemenOndergrond.nl

TNO

Innovation for life

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Put

Identificatie: B40A0594
Coördinaten: 185440, 446080

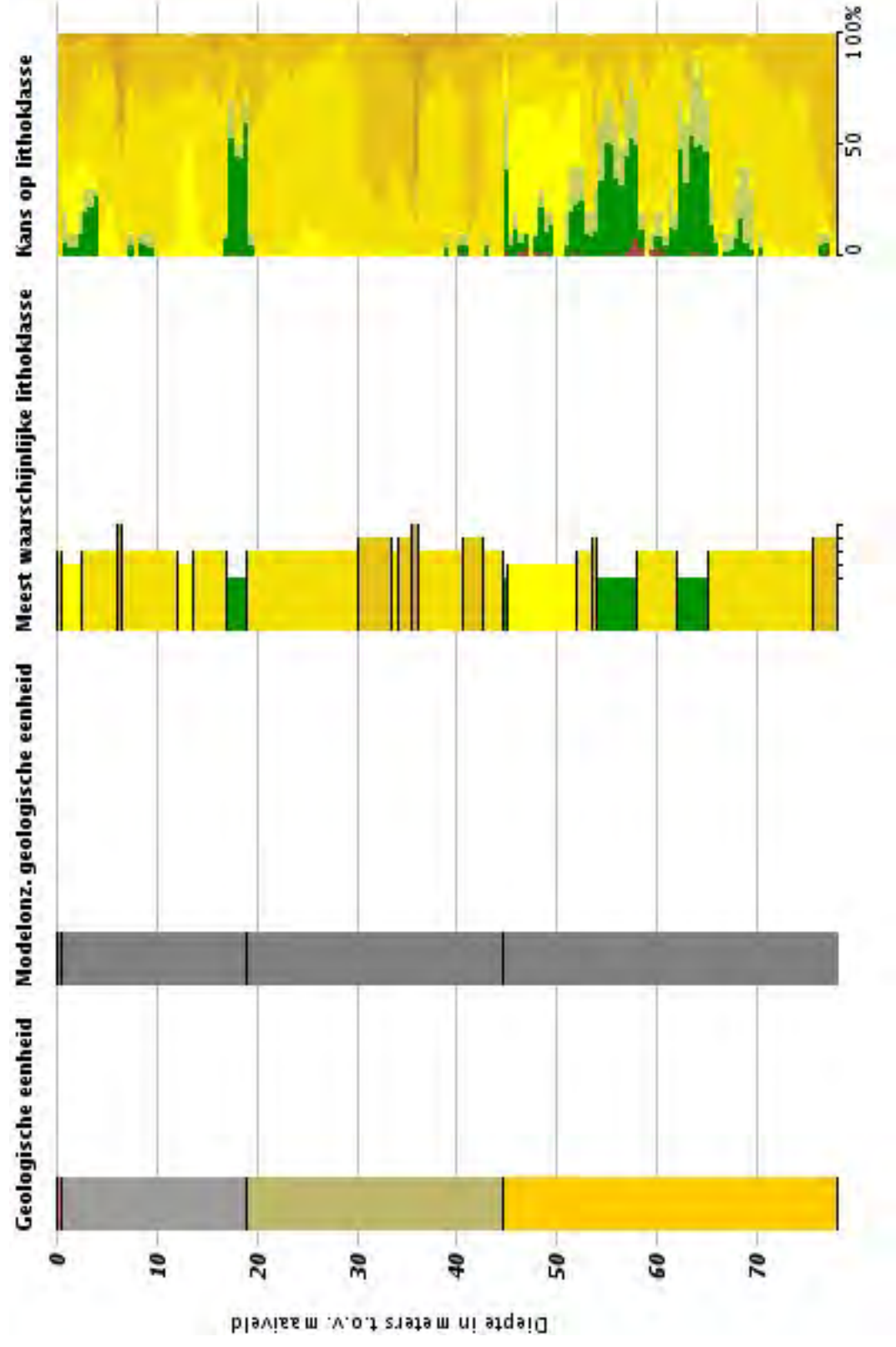


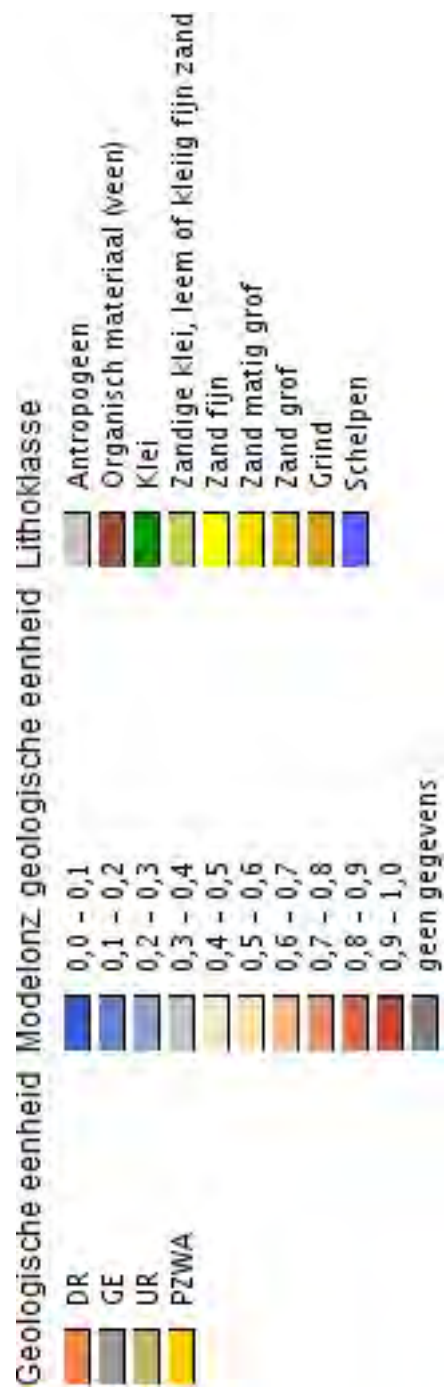
Appelboor GeoTOP v1.2

Coördinaten: 185201, 445988

Maaiveld: 27,75 m

Diepte t.o.v. maaiveld: 0,00 m - 78,00 m



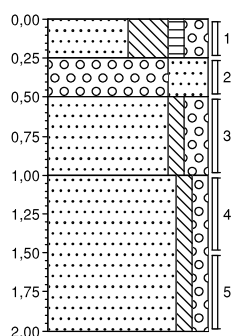


BIJLAGE 3: BOORBESCHRIJVINGEN



Boring: 01

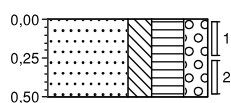
X: 185347,16
Y: 446220,48
Datum: 11-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Grind, fijn, uiterst zandig, donkerbruin, Edelmanboor
-1,00	Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, River
-1,25	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, River
-2,00	

Boring: 02

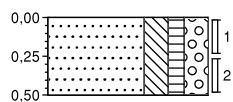
X: 185366,45
Y: 446171,00
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, matig siltig, sterk humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	

Boring: 03

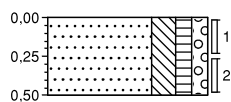
X: 185323,34
Y: 446182,82
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	

Boring: 04

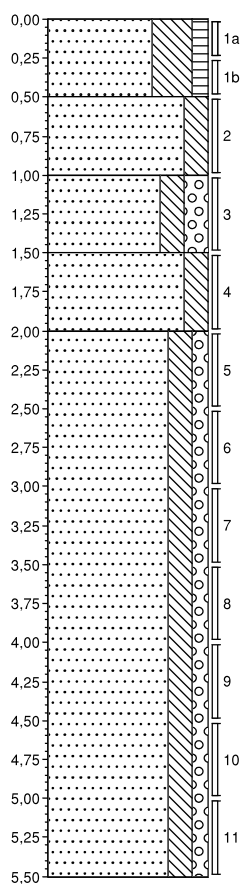
X: 185291,31
Y: 446139,56
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	

Boring: 05

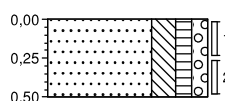
X: 185340,60
Y: 446126,97
Datum: 13-05-2016



0.00	akker
	Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0.50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, River
-1.00	
	Zand, zeer grof, matig siltig, matig grindig, geelbeige, River
-1.50	
	Zand, matig grof, matig siltig, neutraal, River
-2.00	
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, neutraal grijsbeige, River
-5.50	

Boring: 06

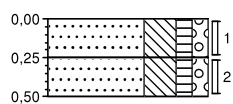
X: 185388,90
Y: 446115,97
Datum: 10-05-2016



0.00	akker
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.50	

Boring: 07a

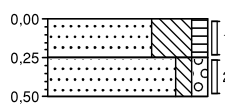
X: 184960,46
Y: 446007,99
Datum: 11-05-2016



0.00	tuin
	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkergrijs, Edelmanboor
-0.25	
	Zand, zeer grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, neutraalbruin, Edelmanboor
-0.50	

Boring: 08

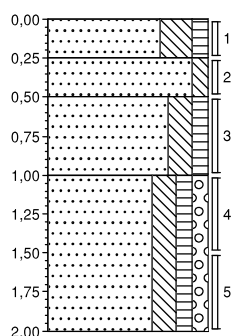
X: 185354,12
Y: 446062,29
Datum: 11-05-2016



0.00	akker
	Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0.25	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0.50	

Boring: 09

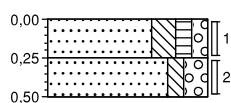
X: 185313,57
Y: 446083,14
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruingeel, Edelmanboor
-1,00	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal geelbeige, River
-1,25	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, neutraal geelbeige, River
-2,00	

Boring: 10

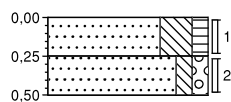
X: 185269,49
Y: 446095,91
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 11

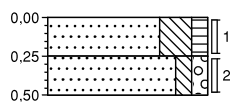
X: 185161,91
Y: 446076,20
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 12

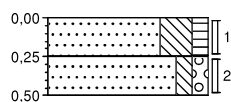
X: 185209,24
Y: 446064,26
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 13

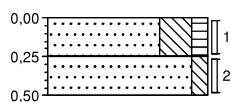
X: 185254,65
Y: 446053,78
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 14

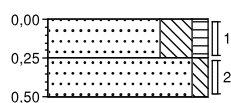
X: 185299,79
Y: 446037,87
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 15

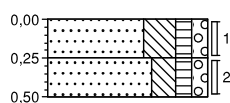
X: 185347,67
Y: 446023,87
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 16a

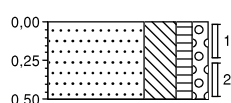
X: 184926,89
Y: 445998,32
Datum: 11-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkergrijs, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht, Edelmanboor

Boring: 17

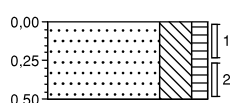
X: 185432,15
Y: 445950,40
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,50	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor

Boring: 18

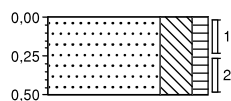
X: 185379,85
Y: 445959,07
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,50	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

Boring: 19

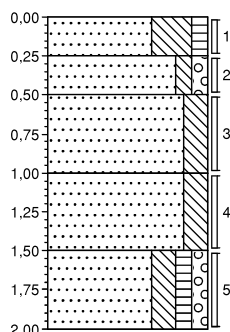
X: 185333,17
Y: 445978,01
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,50	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

Boring: 20

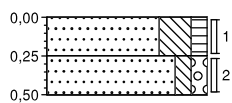
X: 185287,15
Y: 445992,23
Datum: 11-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0,75	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtbeige, River
-1,00	Zand, matig grof, matig siltig, neutraal geelbeige, River
-1,50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, neutraal beigeblauw, River
-2,00	

Boring: 21

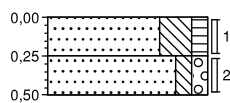
X: 185236,47
Y: 445998,42
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 22

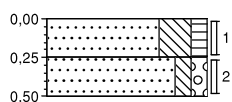
X: 185190,23
Y: 446019,88
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 23

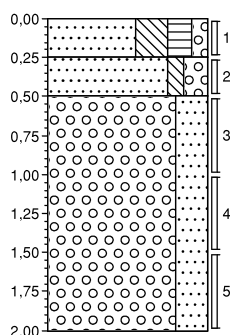
X: 185140,14
Y: 446031,58
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 24

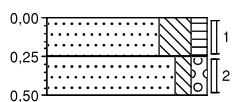
X: 185094,73
Y: 446044,52
Datum: 11-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor
-1,00	Grind, matig grof, sterk zandig, licht bruingeel, River
-1,25	
-1,50	
-1,75	
-2,00	

Boring: 25

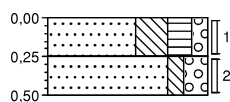
X: 185048,69
Y: 446056,98
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 26

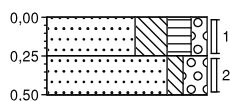
X: 185005,98
Y: 446064,31
Datum: 11-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 27

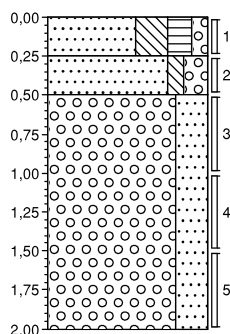
X: 184896,51
Y: 446048,52
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 28

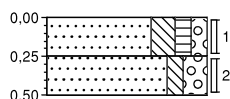
X: 184935,51
Y: 446036,55
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor
Grind, fijn, sterk zandig, licht bruingeel, River
-2,00

Boring: 29

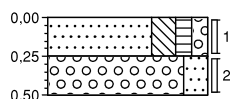
X: 184986,23
Y: 446028,87
Datum: 10-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 30

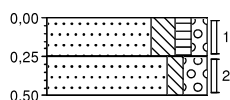
X: 185032,26
Y: 446014,13
Datum: 10-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Grind, fijn, matig zandig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 31

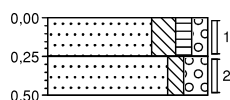
X: 185082,64
Y: 445997,85
Datum: 10-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 32

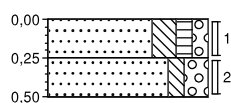
X: 185112,08
Y: 445984,29
Datum: 10-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 33

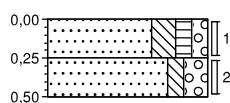
X: 185180,71
Y: 445972,65
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 34

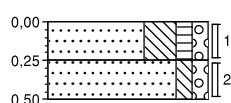
X: 185220,47
Y: 445960,25
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 35

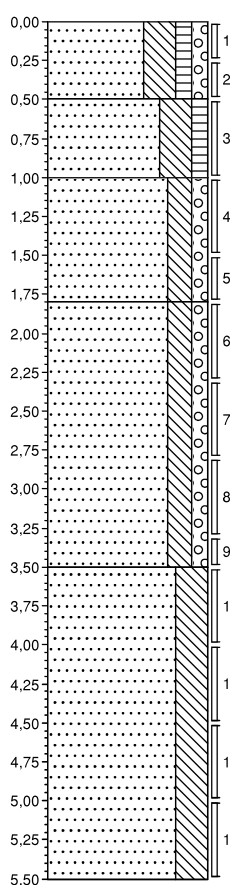
X: 185272,82
Y: 445946,38
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 36

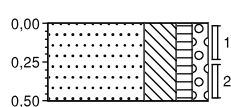
X: 185321,28
Y: 445929,41
Datum: 13-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, neutraal geelbeige, River
-1,00	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, neutraal, River
-1,80	Zand, zeer grof, matig siltig, zwak grindig, lichtbeige, River
-3,50	Zand, matig grof, sterk siltig, neutraal geelbeige, River
-5,50	

Boring: 37

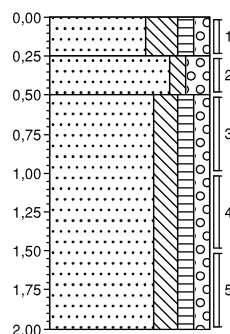
X: 185367,56
Y: 445915,75
Datum: 10-05-2016



0,00 akker
Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 38

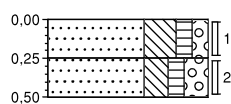
X: 185414,67
Y: 445900,83
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,25
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0,50
Zand, zeer grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, neutraal geelbeige, River
-2,00

Boring: 39

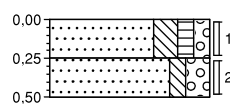
X: 185459,13
Y: 445887,82
Datum: 10-05-2016



0,00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,25
Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, neutraalbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 40

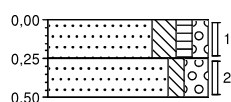
X: 185473,28
Y: 445835,84
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,25
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0,50

Boring: 41

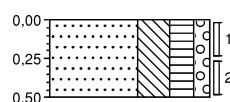
X: 185428,36
Y: 445849,09
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,25
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0,50

Boring: 42

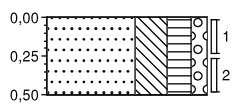
X: 185378,58
Y: 445861,67
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 43

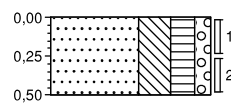
X: 185325,49
Y: 445874,56
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 44

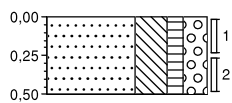
X: 185278,54
Y: 445899,94
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 45

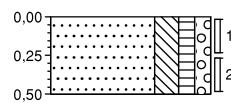
X: 185237,04
Y: 445902,70
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 46

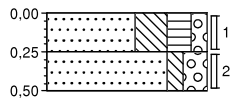
X: 185187,26
Y: 445920,61
Datum: 10-05-2016



0,00 akker
Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 47

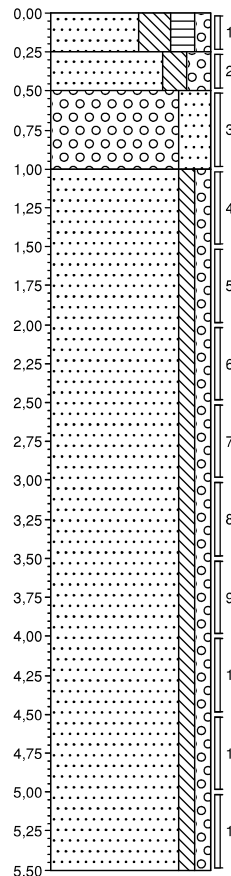
X: 185138,93
Y: 445932,85
Datum: 10-05-2016



0,00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,25
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0,50

Boring: 48

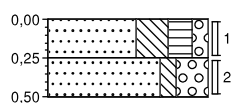
X: 185091,67
Y: 445946,11
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,25
Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor
-0,50
Grind, fijn, sterk zandig, lichtgeel, River
-1,00
Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingeel, River
-5,50

Boring: 49

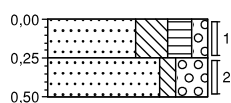
X: 185047,94
Y: 445957,74
Datum: 10-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.25
Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0.50

Boring: 50

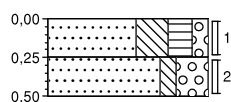
X: 184999,40
Y: 445973,40
Datum: 10-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.25
Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, kolengruis (zwak), bruingeel, Edelmanboor
-0.50

Boring: 51

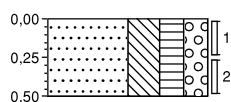
X: 184948,16
Y: 445984,48
Datum: 10-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.25
Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0.50

Boring: 52

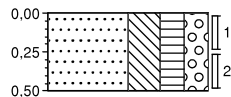
X: 184905,03
Y: 446000,57
Datum: 10-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.50

Boring: 53

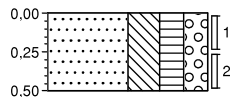
X: 184857,08
Y: 446014,11
Datum: 10-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.50

Boring: 54

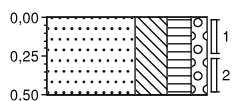
X: 184800,24
Y: 446023,72
Datum: 11-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.50

Boring: 55

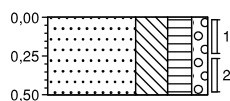
X: 184770,11
Y: 445987,01
Datum: 10-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.50

Boring: 56

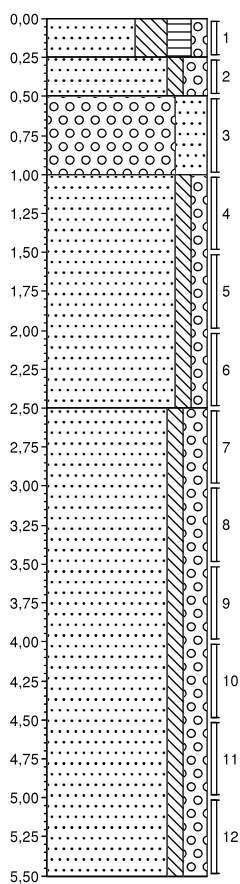
X: 184815,48
Y: 445975,22
Datum: 10-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.50

Boring: 57

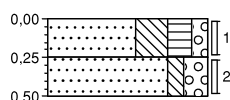
X: 184864,76
Y: 445958,21
Datum: 11-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.25
Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor
-0.50
Grind, fijn, sterk zandig, lichtgeel, River
-1.00
Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, River
-2.50
Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, licht bruingeel, River
-5.50

Boring: 58

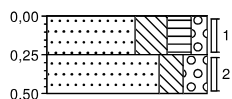
X: 184911,43
Y: 445945,65
Datum: 11-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.25
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor
-0.50

Boring: 59

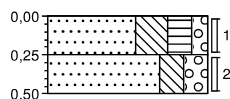
X: 184958,96
Y: 445930,83
Datum: 11-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.25
Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor
-0.50

Boring: 60

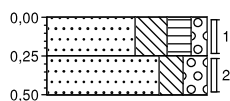
X: 185008,64
Y: 445916,95
Datum: 11-05-2016



0.00 akker
Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0.25
Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor
-0.50

Boring: 61

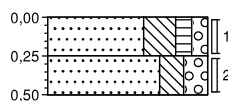
X: 185053,58
Y: 445903,80
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor

Boring: 62

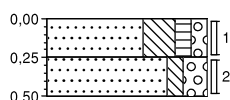
X: 185102,71
Y: 445894,32
Datum: 11-05-2016



0,00 weiland
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor

Boring: 63

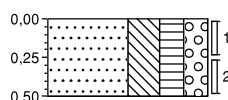
X: 185149,38
Y: 445876,25
Datum: 11-05-2016



0,00 weiland
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor

Boring: 64

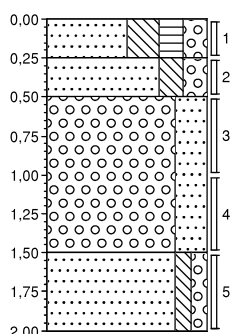
X: 185198,26
Y: 445862,41
Datum: 11-05-2016



0,00 weiland
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 65

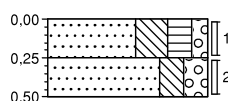
X: 185244,52
Y: 445847,61
Datum: 11-05-2016



0,00 weiland
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor
Grind, fijn, sterk zandig, bruingeel, River
-1,50 Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingeel, River
-2,00

Boring: 66

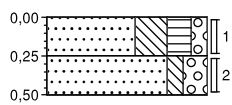
X: 185292,65
Y: 445832,41
Datum: 11-05-2016



0,00 weiland
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor

Boring: 67

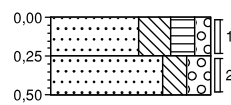
X: 185338,33
Y: 445820,64
Datum: 11-05-2016



0,00 weiland
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor

Boring: 68

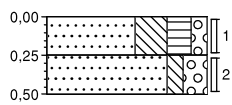
X: 185380,28
Y: 445804,94
Datum: 11-05-2016



0,00 weiland
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtbruin, Edelmanboor

Boring: 69

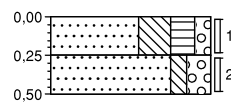
X: 185074,64
Y: 445851,79
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 70

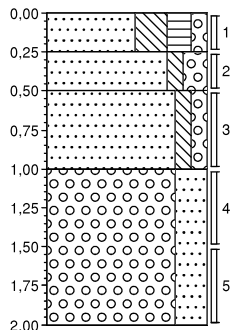
X: 185027,53
Y: 445860,72
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 71

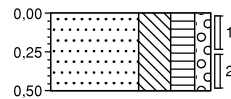
X: 184979,75
Y: 445876,47
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50 Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor
-0,75 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingeel, River
-1,00 Grind, matig grof, sterk zandig, licht bruingeel, River
-2,00

Boring: 72

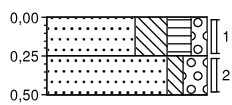
X: 184930,08
Y: 445891,23
Datum: 11-05-2016



0,00 akker
-0,25 Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50

Boring: 73

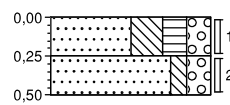
X: 184884,09
Y: 445907,57
Datum: 11-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 74

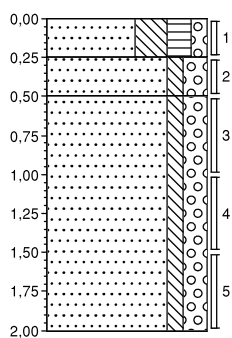
X: 184838,34
Y: 445920,01
Datum: 10-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor

Boring: 75

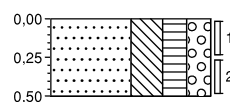
X: 184790,22
Y: 445933,26
Datum: 11-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, Edelmanboor
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, licht bruingeel, River
-2,00	

Boring: 76

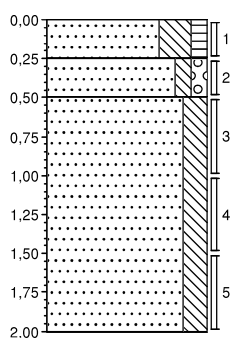
X: 184750,26
Y: 445945,79
Datum: 11-05-2016



0,00	akker
-0,50	Zand, matig grof, sterk siltig, matig humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor

Boring: 77

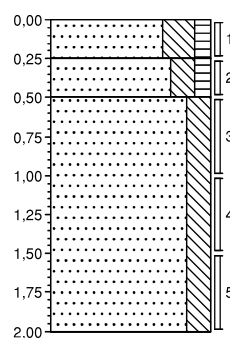
X: 185332,57
Y: 446058,26
Datum: 13-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor
	Zand, matig grof, matig siltig, neutraal geelbeige, River
-2,00	

Boring: 78

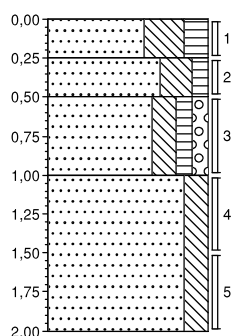
X: 185348,16
Y: 445998,47
Datum: 13-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donker beigegrijs, River
-0,50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigegrijs, River
	Zand, matig grof, matig siltig, licht beigebrown, River
-2,00	

Boring: 79

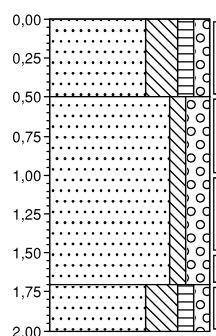
X: 185436,15
Y: 445872,60
Datum: 13-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, uiterst siltig, matig humeus, donkergrijs, River
-0,50	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, River
-1,00	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, lichtbeige, River
-2,00	Zand, zeer grof, matig siltig, lichtbeige, River

Boring: 80

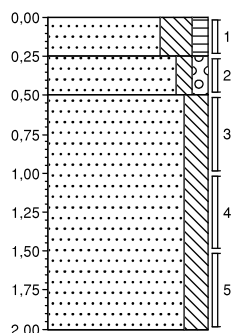
X: 185365,10
Y: 445836,11
Datum: 19-05-2016



0,00	akker
-0,50	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, River
-1,70	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingeel, River
-2,00	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, River

Boring: 81

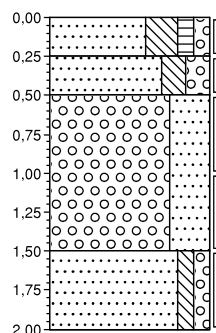
X: 185283,57
Y: 446066,12
Datum: 13-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-0,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruingeel, Edelmanboor
-2,00	Zand, matig grof, matig siltig, neutraal geelbeige, River

Boring: 82

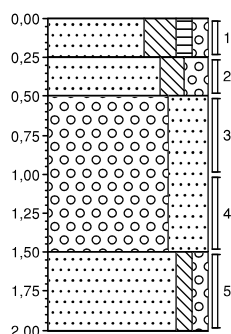
X: 185174,73
Y: 446047,93
Datum: 19-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, River
-0,50	Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, bruingeel, River
-1,50	Grind, fijn, uiterst zandig, licht bruingeel, River
-2,00	Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingeel, River

Boring: 83

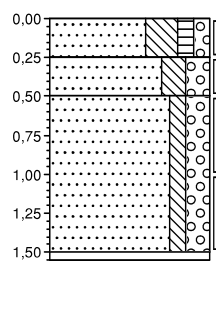
X: 185164,97
Y: 445953,40
Datum: 19-05-2016



0,00	akker
-0,25	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, River
-0,50	Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, bruingeel, River
-1,50	Grind, fijn, uiterst zandig, licht bruingeel, River
-2,00	Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingeel, River

Boring: 84

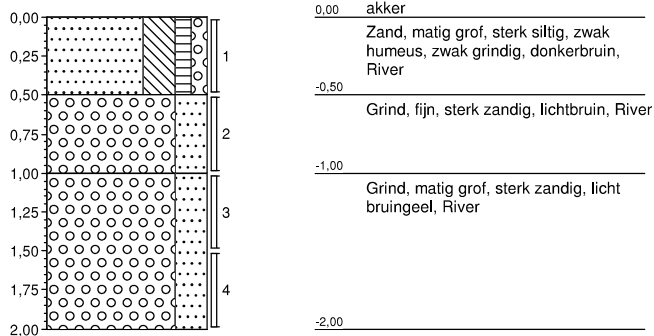
X: 185121,40
Y: 445862,07
Datum: 19-05-2016



0,00	weiland
-0,25	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, River
-0,50	Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, bruingeel, River
-1,50	Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, River
-1,55	Keien (volledig), River, gestaakt mag niet verplaatst worden vanwege nge

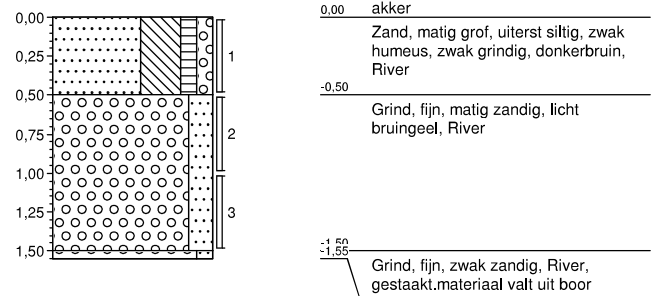
Boring: 85

X: 185014,78
Y: 445942,82
Datum: 19-05-2016



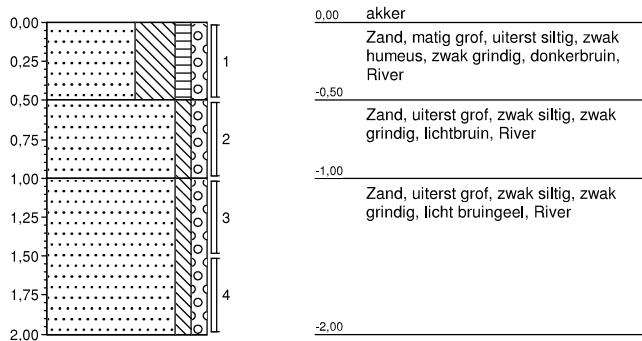
Boring: 86

X: 185067,69
Y: 446026,53
Datum: 19-05-2016



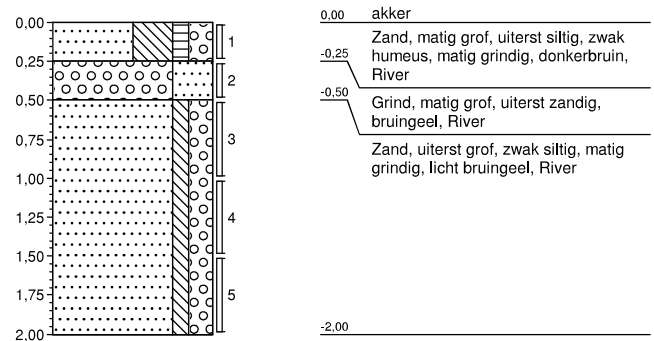
Boring: 87

X: 185015,49
Y: 446042,84
Datum: 19-05-2016



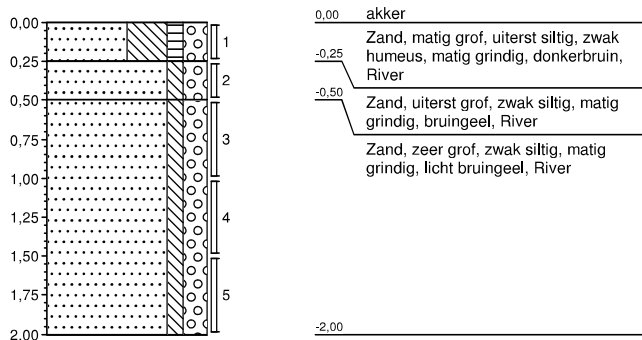
Boring: 88

X: 184969,15
Y: 446009,60
Datum: 19-05-2016



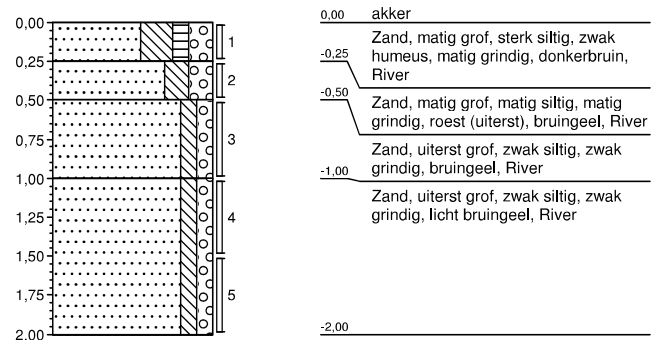
Boring: 89

X: 184819,49
Y: 446023,60
Datum: 19-05-2016



Boring: 90

X: 184798,31
Y: 445976,50
Datum: 19-05-2016





ECG

EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP





**Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen
van Conventionele Explosieven in het
onderzoeksgebied 'Sportlaan te Arnhem'**

ONDERZOEKSGBIED: Sportlaan te Arnhem
OPDRACHTGEVER: Econsultancy
DATUM: 11-10-2017
TER ACCORDERING MANAGEMENT: Ing. F. Pas – *Algemeen Directeur*



.....

DOCUMENTCODE: 193-017-VO-02
VERSIE: *Definitief*
DISTRIBUTIELIJST: Econsultancy
Explosive Clearance Group B.V.

Copyright Explosive Clearance Group B.V. 2017©. Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, internet of welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houders van het auteursrecht. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.



Inhoudsopgave

1	INLEIDING	6
1.1	ALGEMEEN	6
1.2	NORMEN BETREFFENDE DE BEOORDELING EN AANVAARDBAARHEID VAN DE RISICO'S VAN CE	8
1.3	AANLEIDING	9
1.4	DOEL VAN HET INDICATIEONDERZOEK.....	9
1.5	VERANTWOORDING	11
1.6	BRONNEN.....	12
1.6.1	TOELICHTING VERPLICHTE BRONNEN WSCS-OCE:	12
1.6.2	TOELICHTING AANVULLENDE BRONNEN WSCS-OCE	13
1.6.3	AANVULLEND BRONNENONDERZOEK ECG.....	14
1.6.4	AANDACHTSPUNTEN	15
1.7	HET ONDERZOEKSGBIED	16
2	HET INDICATIE ONDERZOEK	18
2.1	OPZET INDELING	18
2.2	UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEOORDELING VAN DE RELEVANTIE VAN EEN INDICATIE	19
2.3	HISTORISCH-GEOGRAFISCHE INFORMATIE	19
2.4	REEDS UITGEVOERDE RAPPORTAGES.....	21
2.5	GERAADPLEEGDE LITERATUUR	22
2.6	INDICATIE ONDERZOEK GEMEENTELIJKE, REGIONALE EN PROVINCIALE ARCHIEVEN	24
2.6.1	GELDERS ARCHIEF.....	24
2.6.2	NATIONAAL ARCHIEF	26
2.6.3	NEDERLANDS INSTITUUT VOOR OORLOGSDOCUMENTATIE	27
2.6.4	NEDERLANDS INSTITUUT VOOR MILITAIRE HISTORIE	29
2.6.5	THE NATIONAL ARCHIVES.....	30
2.6.6	THE NATIONAL ARCHIVES: OMGANG EN UITGANGSPUNT ONTLENEN GEGEVENS AAN DAILY LOGS.....	30
2.6.7	GEALLIEERDEN: NORD DE GUERRE COÖRDINATENSTELSEL	30
2.6.8	BUNDESARCHIV-MILITÄRARCHIV	34
2.7	LUCHTFOTO INTERPRETATIE	37
2.7.1	DOEL VAN DE LUCHTFOTO INTERPRETATIE	37
2.7.2	METHODIEK.....	37
2.7.3	GRENZEN EN MOGELIJKHEDEN VAN LUCHTFOTO INTERPRETATIE.....	37
2.7.4	INVENTARISATIE, SELECTIE EN INTERPRETATIE VAN HET GEHANTEERDE BEELDMATERIAAL.....	38
2.8	EXPLOSIEVEN OPRUIMINGSDIENST DEFENSIE	46
2.8.1	GEMELDE EN GERUIMDE EXPLOSIEVEN.....	46
2.8.2	ARCHIEF UITVOERINGSOPDRACHTEN EXPLOSIEVEN OPRUIMINGSDIENST DEFENSIE.....	46
2.8.3	ARCHIEF M.M.O.D. SEMISTATISCHE ARCHIEFDIENSTEN MINISTERIE DEFENSIE RIJSWIJK	50
2.8.4	MIJNENVELDREGISTER	51
3	HET CONTRA-INDICATIE ONDERZOEK	52
3.1	BEELDVERGELIJKING NAOORLOGSE LUCHTFOTO EN SATELLIETBEELDEN	52
3.2	AHN VIEWER	57
3.3	SAMENVATTING NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN	60

4	AFBAKENING VERDACHT GEBIED	61
4.1	EVALUATIE AFWEGING INDICATIES EN CONTRA-INDICATIES.....	61
4.2	HORIZONTALE AFBAKENING VERDACHT GEBIED	61
4.3	MOGELIJK AAN TE TREFFEN CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN	63
4.4	VERTICALE AFBAKENING VERDACHT GEBIED	64
5	LEEMTEN IN KENNIS	65
6	OVERZICHTSTABEL RESULTATEN HISTORISCH VOORONDERZOEK	66
7	CONCLUSIE EN ADVIES	72
8	OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN.....	74
	BIJLAGE 1: CE BODEMBELASTINGKAART	77
	BIJLAGE 2: KAART OVERZICHT OPSPORINGSGEBIEDEN.....	79
	BIJLAGE 3: SYSTEEM CERTIFICATEN OPSPOREN CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN	81

1 INLEIDING

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten en andere munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog. Volgens mondiale, militaire inschatting is van al het explosieve materiaal dat gedurende de Tweede Wereldoorlog (1939-1945) is ingezet, verschoten of afgeworpen, tussen de zeven en vijftien procent om verschillende redenen niet tot uitwerking gekomen of gebracht.

1.1 ALGEMEEN

Hoofdrisico van het werkveld van het opsporen van Conventionele Explosieven (CE) is het onverhoeds aantreffen van deze CE bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of de ondeskundige en onzorgvuldige omgang met aangetroffen CE. Hierdoor bestaat het gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van CE en dat kan grote uitwerkingsgevolgen teweegbrengen. De belangrijkste daarvan zijn luchtdruk, schokgolf en scherfwerking, welke een gevaar vormen voor de veiligheid en gezondheid van (bij het opsporen van CE betrokken) werknemers, omstanders en andere personen.

Het voornoemd risico kan zich voordoen indien voorafgaand aan (bouw)projecten geen/onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van CE en/of het opsporen van CE op een onzorgvuldige en/of ondeskundige wijze plaatsvindt. In het laatstgenoemde geval doet het risico van het onverhoeds aantreffen van CE zich ook voor zodra na een opsporingsproject met de reguliere (bouw)werkzaamheden wordt gestart.¹

Om spontane vondsten en eventuele daaruit voortvloeiende ongewilde gebeurtenissen te voorkomen, dient de opdrachtgever (de initiatiefnemer van de werkzaamheden – degene voor wiens rekening een bouwwerk/civiltechnisch tot stand wordt gebracht) zich ervan te gewissen dat de betrokken werkgevers en zelfstandigen in staat zijn de verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden die geleden in de uitvoeringsfase na te komen (een inspanningsverplichting samenhangende met verantwoord opdrachtgeverschap). Dat wil onder andere zeggen dat de opdrachtgever zekerheid verkrijgt dat de aannemer die het werk uitvoert dat op een veilige en gezonde manier kan doen, onder naleving van wettelijke regels en door toepassing van maatregelen uit de voor dat werk geldende arbocatalogus, brancherichtlijnen, stand der techniek en wetenschap. Kortom: de opdrachtgever dient reeds in het ontwerp er zoveel mogelijk voor te zorgen dat er zekerheid bestaat dat het werk veilig kan worden uitgevoerd.

Verantwoord opdrachtgeverschap houdt hierbij in dat de aandacht voor de gezondheid en de veiligheid van degenen die het werk uitvoeren in alle fases van een project (van ontwerp tot oplevering) is geborgd en dat de opdrachtgever zich altijd bewust is van zijn verantwoordelijkheid en daarnaar handelt. Door vanaf het begin van een project de gevolgen voor gezond en veilig werken te beoordelen en maatregelen te nemen, kunnen risico's in de uitvoeringsfase worden voorkomen. Is

¹ Voor nadere info betreffende regelgeving etc. zie: www.explosievenopsporing.nl.

bij de voorbereiding van een bouwwerk goed wordt nagedacht over de veiligheidsaspecten en de planning, leidt dat tot minder arbeidsrisico's bij de realisering van het bouwwerk.²

Ten gevolge van het voorgaande dient de opdrachtgever er vooraf zorg voor te dragen dat er bij grond- en/of waterbodemoerende activiteiten informatie beschikbaar is over de samenstelling van de (water)bodem en hiervoor de juiste onderzoeken te (laten) verrichten. Zodat de opdrachtnemer/uitvoerder in zijn hoedanigheid als werkgever een goede beoordeling kan maken of er in de uitvoeringsfase bepaalde risico's kunnen ontstaan en waarmee er in een Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) en een eventueel Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G plan) rekening mee gehouden dient te worden.³

Het vaststellen of er bijvoorbeeld sprake is van specifieke gevaren in verband met de potentiële aanwezigheid van CE vindt plaats middels een vooronderzoek welke voldoet aan de proceseisen zoals beschreven in het "Werkveld Specifiek certificatie Schema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven zoals opgenomen in bijlage XII behorend bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling (WSCS-OCE)".⁴ Het vooronderzoek vormt de basis/het vertrekpunt voor de onderbouwing van de vervolgstappen/eventuele toereikende maatregelen welke in relatie tot de arbeidsveiligheid met betrekking tot CE genomen worden.

Om het maatschappelijk belang (veiligheid en gezondheid van en rondom arbeid) te waarborgen, is door de overheid gekozen voor een wettelijk verplichte certificatieregeling voor de borging van de kwaliteit/veiligheid van het opsporen van Conventionele Explosieven. Dat wil zeggen dat opsporingswerkzaamheden (het vooronderzoek valt buiten de definitie van opsporingswerkzaamheden) met betrekking tot CE op grond van het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit) enkel uitgevoerd mogen worden door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) en bedrijven die in het bezit zijn van een certificaat voor het opsporen van Conventionele

² Zie voor achtergronden: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid, *Jaarplan 2015* (Den Haag 2014) 18 (http://www.inspectieszw.nl/Images/Jaarplan-InspectieSZW-2015_tcm335-359626.pdf); De Inspectie blijft zich inzetten om bij de opdrachtgevers, inclusief gemeenten, indringend concrete aandacht en zorg te eisen voor hun verantwoordelijkheid bij de voorbereidingen voor GWW-projecten. Bijvoorbeeld het veilig opleveren van projectgrond – gevrijwaard van explosieven – en sturing op arbo-aspecten in het opdrachtverlenings-traject.

³ Staatsblad, jaargang 2016, nummer 495: "Artikel 2.26 [van het Arbeidsomstandighedenbesluit] vormt tevens de basis voor handhaving op het terrein van grond-, weg- en waterbouw. Op grond van dit artikel moet de opdrachtgever in de ontwerpfasen zich ervan vergewissen dat de werkgever en de zelfstandige zijn verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden in de uitvoeringsfase kan nakomen. Daarbij gaat in het bijzonder over de verplichtingen op grond van de artikelen 3 (de zorgplicht van de werkgever), 5 (inventarisatie en evaluatie van risico's) en 8 (voorlichting en onderricht) van de wet, evenals hoofdstuk 4, afdeling 5, van het Arbobesluit. Als er risico's bij werkzaamheden in of op de grond zijn waaraan werknemers of zelfstandigen blootgesteld kunnen worden, zoals verontreinigde grond, de aanwezigheid van kabels, leidingen of Conventionele explosieven in de grond, of een beperkte draagkracht van de grond moet de werkgever deze risico's benoemen in de risicoinventarisatie en -evaluatie (RIE). Als deze risico's spelen op een specifieke bouwplaats, moet de werkgever daarover worden geïnformeerd, zodat hij maatregelen kan nemen om deze risico's te vermijden of te beperken. In verband met het voorkomen van gevaar voor derden (artikel 10 Arbowet) moeten ook zelfstandigen en andere derden op gevaren worden gewezen." Zie eveneens: Artikel 32 van de Arbeidsomstandighedenwet: "Het is de werkgever verboden handelingen te verrichten of na te laten in strijd met deze wet of de daarop berustende bepalingen indien daardoor, naar hij weet of redelijkerwijs moet weten, levensgevaar of ernstige schade aan de gezondheid van een of meer werknemers ontstaat of te verwachten is."

⁴ Per 5 juli 2016 is er een wijziging van het WSCS-OCE inwerking getreden. Hiermee is de versie "Werkveld Specifiek certificatieschema voor het Opsporen Conventionele Explosieven: 2012, versie 1" komen te vervallen.

Explosieven. Om dit certificaat te verkrijgen dient het bedrijf (en de EOD) te voldoen aan de eisen zoals gesteld in het WSCS-OCE.

Het toepassingsgebied van het Certificatieschema is verdeeld in twee deelgebieden: A (Opsporing, inclusief vooronderzoek) en B (Civieltechnische ondersteuning).

De doelstelling van dit door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) vastgestelde certificatieschema is driedig:

- bewerkstelligen dat risicovolle werkzaamheden voldoende veilig voor het eigen personeel en derden aanwezig op het project worden uitgevoerd;
- bewerkstelligen dat risicovolle werkzaamheden zodanig en met die deskundigheid worden uitgevoerd dat omwonenden veilig zijn en dat de openbare orde en publieke veiligheid wordt gewaarborgd;
- bewerkstelligen dat het vooronderzoek en/of de opsporing volgens de gegunde opdracht wordt uitgevoerd en opgeleverd (vast te leggen in het proces-verbaal van oplevering).⁵

Explosive Clearance Group B.V. (ECG) is voor beide deelgebieden (A+B) gecertificeerd.⁶

Een eerste stap in het beheerst omgaan met deze materie kan worden gevormd door een historisch vooronderzoek waarin beoordeeld wordt of een onderzoekgebied VERDACHT of ONVERDACHT is op de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven.⁷

1.2 NORMEN BETREFFENDE DE BEOORDELING EN AANVAARDBAARHEID VAN DE RISICO'S VAN CE

Naar de risico's behorende bij achtergebleven CE is in Nederland geen onderzoek verricht. Het is (vooralsnog) niet mogelijk een percentage toe te wijzen aan de kans op letsel per jaar als gevolg van een accidentele/ongecontroleerde in werking tredende CE.

⁵ Werkveld Specifiek certificatie Schema voor het Opsporen Conventionele Explosieven zoals opgenomen in bijlage XII behorend bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling, 1.

⁶ Het certificaat is opgenomen onder *Bijlage 3*. Het certificaat moet worden beschouwd als een verklaring van overeenstemming (conformiteitsverklaring) zoals bedoeld in relevante ISO en EN normen. Opdrachtgevers, bevoegd gezag en andere betrokken partijen mogen er van uitgaan dat een Vooronderzoek dat is uitgevoerd door een gecertificeerd bedrijf voldoet aan de eisen uit het vigerende Werkveld Specifiek certificatieschema voor het Opsporen Conventionele Explosieven zoals opgenomen in bijlage XII behorend bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling. Het belang van certificering bij het vooronderzoek wordt onderschreven door de Inspectie SZW (ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid) op pagina 25 in de *Sectorrapportage Grond-, Weg- en Waterbouw 2014* (z.p. juli 2015): "Inspecteurs ervaren het als een probleem dat het vooronderzoek naar explosieven niet door certificering wordt afgedekt. Door gebrek aan deskundigheid kan een gebied onterecht vrij van explosieven verklaard worden." ECG: Door de uitvoering van een vooronderzoek conform het WSCS-OCE door een WSCS-OCE gecertificeerd bedrijf wordt een toetsbare (de gecertificeerde organisatie wordt ieder jaar beoordeeld of zij voldoet aan de proceseisen van het procescertificaat) en een aanmerkelijke valide inspanningsverplichting bewerkstelligd.

⁷ VERDACHT of ONVERDACHT houdt niet in dat feitelijk vaststaat dat er wel of geen CE liggen, maar geeft antwoord op de vraag of het (op basis van primair bronnenmateriaal) aannemelijk (theoretische indicatie) is dat in een bepaald gebied CE worden aangetroffen. Door middel van opsporingswerkzaamheden kan de feitelijke aanwezigheid en exacte ligplaats van CE worden vastgesteld.

Om hier een onderbouwde conclusie op te geven dient middels wetenschappelijk onderzoek een kwantificering van de kans dat een CE gevonden wordt en ontploft, plaats te vinden. Bij het eerste aspect (de kans dat er een CE gevonden wordt) speelt evident de kwaliteit en diepgang van het vooronderzoek een rol en bij het tweede aspect (de kans dat een CE ongecontroleerd in werking treedt en met welke gevolgen) spelen onder andere de hoofdsoort en subsoort CE (inclusief uitwerking), de gebruikte ontstekingsinrichting (bij voorkeur eveneens informatie welke middels een vooronderzoek kan worden achterhaald) de geplande activiteit/het toekomstig gebruik en de locatie een rol.

Er is verder geen integraal en formeel vastgelegd normenkader (instrumentarium) beschikbaar voor het beoordelen van de aanvaardbaarheid (maatschappelijke grenswaarde) van eventuele risico's samenhangende met het aantreffen van CE.⁸ Op dit moment wordt het aantreffen van CE als een risico gezien, i.p.v. het daadwerkelijk exploderen.⁹

1.3 AANLEIDING

De firma Econsultancy heeft aan ECG in verband met de aanleg van een natuurbegraafplaats "Koningsakker" de opdracht gegeven om een historisch vooronderzoek voor het onderzoeksgebied betiteld als "Sportlaan te Arnhem" op te stellen. De locatie en een beschrijving van het onderzoeksgebied zijn opgenomen in *paragraaf 1.7*.

1.4 DOEL VAN HET INDICATIEONDERZOEK

Het onderzoeksdoel en de te volgen werkwijze betreffende een vooronderzoek zijn in het WSCS-OCE als volgt omschreven:

*'Het vooronderzoek heeft tot doel om te beoordelen of er indicaties zijn dat binnen het onderzoeksgebied CE aanwezig zijn, en zo ja, om het verdachte gebied in horizontale en verticale dimensie af te bakenen. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal en resulteert in een rapportage en een daarbij behorende CE bodembelastingskaart.'*¹⁰

Het uitgangspunt van deze studie is, om door middel van het verzamelen en verwerken van relevant historisch feitenmateriaal, een gefundeerd antwoord te verkrijgen op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of een deel hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen (indicaties) en is er daardoor sprake van een verhoogde kans op het aantreffen van Conventionele Explosieven oftewel van verdacht gebied?

⁸ Raad voor de financiële verhoudingen, *Herziening bommenregeling gemeentefonds* Kenmerk 2015-0000363666 (26 juni 2015) 9: 'Om een doelmatige afweging te kunnen maken tussen veiligheid en kosten is een beoordelingskader nodig waarmee gemeentebesturen de risico's van explosieven in bodem en water in kunnen schatten.'

⁹ M. Dijkstra, *Een op risico gebaseerde methode om de efficiëntie en effectiviteit van Conventionele Explosieven onderzoeken van RWS projecten te verbeteren* (Delft 2013) 97.

¹⁰ WSCS-OCE zoals opgenomen in bijlage XII behorend bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling, 15.

2. Zijn er gebeurtenissen (contra-indicaties) die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan als onverdacht kan worden aangemerkt?
3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan de (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoede Conventionele Explosieven?

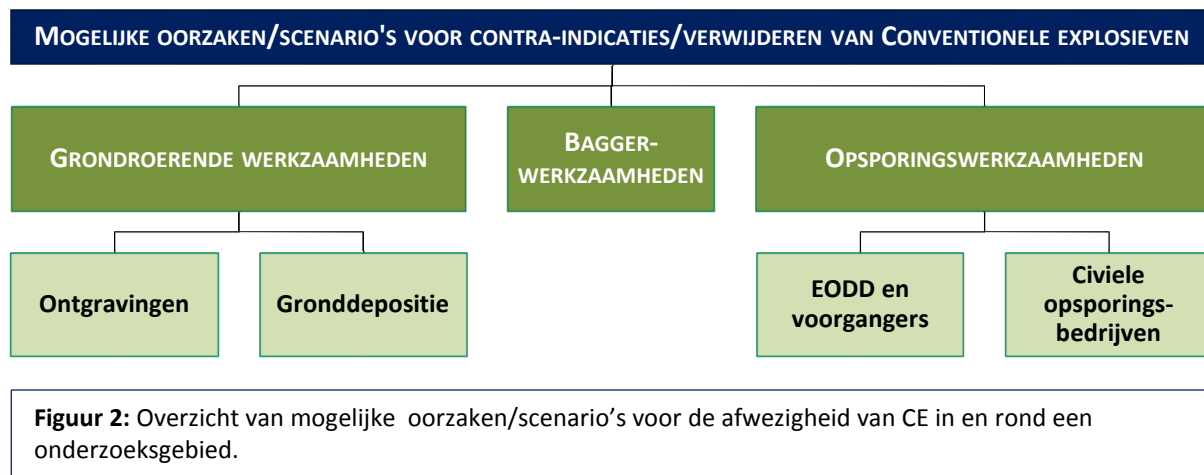
De resultaten van de bureaustudie zijn onder te verdelen naar: geografisch herleidbare gebeurtenissen met informatie die een aanwijzing vormen dat het gebied verdacht is op Conventionele explosieven (indicaties) of geografisch herleidbare gebeurtenissen die een aanwijzing vormen dat het gebied als onverdacht kan worden aangemerkt (contra-indicaties).

Oorlogshandelingen (in dit geval gebeurtenissen die tot de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven leiden) kunnen over het algemeen onderverdeeld worden naar een bepaald(e) oorzaak of scenario, zoals in het navolgend overzicht is weergegeven.



Figuur 1: Overzicht van mogelijke oorzaken/scenario's voor de aanwezigheid van CE in en rond een onderzoeksgebied.

Gebeurtenissen die mogelijk geleid hebben tot het uit de bodem verwijderen van Conventionele Explosieven (contra-indicaties) kunnen over het algemeen onderverdeeld worden naar een bepaald(e) oorzaak of scenario, zoals hierna is weergegeven.



Met behulp van historisch feitenmateriaal als literatuur, archief- en luchtfotomateriaal wordt getracht te achterhalen door welke oorlogshandelingen er een verhoogde kans bestaat op het aantreffen van achtergebleven Conventionele Explosieven in het onderzoeksgebied. Hierbij wordt specifiek en op basis van feitelijkheden bepaald of (en zo ja: waar) in het onderzoeksgebied Explosieven verwacht kunnen worden.

1.5 VERANTWOORDING

Deze bureaustudie is uitgevoerd conform de door ECG opgestelde offerte van 10 april 2017 met kenmerk '193-017-VO-01'.

Het volgende dient expliciet te worden vermeld: een vooronderzoek (d.w.z. een bureaustudie) naar de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven blijft indicatief van aard; het is geen exacte wetenschap.

1.6 BRONNEN

Bij het indicatieonderzoek dienen volgens het WSCS-OCE een aantal bronnen verplicht te worden geraadpleegd. In het navolgende overzicht staat schematisch weergegeven welke bronnen dit zijn en of hieraan bij dit onderzoek gehoor is gegeven. Aanvullende bronnen dienen in bepaalde in het certificatieschema vastgelegde situaties te worden gehanteerd. De conclusie ‘verdacht’ wordt bij voorkeur vastgesteld op basis van twee of meer onafhankelijke bronnen.

BRON:	RAADPLEGEN:		GERAADPLEEGD:
	<i>Verplicht</i>	<i>Optioneel</i>	
Literatuur	Y		Ja
Gemeente- en provinciaal archief	Y		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie		Y	Ja
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie		Y	Ja
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	Y		Ja
Luchtfotocollectie Universiteit Wageningen	Y		Ja
Luchtfotocollectie Topografische Dienst Zwolle	Y		Ja
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives (Edinburgh)		Y	Ja
The National Archives (Londen)		Y	Ja
Bundesarchiv-Militärarchiv (Freiburg)		Y	Ja
The National Archives (Washington)		Y	Nee
Getuigen		Y	Nee
AANVULLEND BRONNENONDERZOEK ECG:			
Semistatische archiefdiensten Ministerie Defensie te Rijswijk	<i>Nvt.</i>		Ja
Nationaal Archief te Den Haag	<i>Nvt.</i>		Ja

Tabel 1: Overzicht van geraadpleegde bronnen.

1.6.1 TOELICHTING VERPLICHTE BRONNEN WSCS-OCE:

Literatuur

Aan de start van het bronnenonderzoek wordt op basis van literatuuronderzoek een lijst opgesteld met oorlogshandelingen die relevant zijn voor de mogelijke aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied (indicaties). Deze lijst bevat tevens een verwijzing naar de datums waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden.

Gemeentelijk en provinciaal archief

Bij het raadplegen van het gemeentelijk en provinciaal archief dienen ten minste de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde CE en de oorlogsschaderapporten te worden geraadpleegd. Indien deze stukken niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage.

Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van CE dient in het gemeentelijk en provinciaal archief voorts te worden gezocht naar gegevens over relevante naoorlogse ontwikkelingen (contra-indicaties). Tenzij andere bronnen hierover reeds voldoende informatie hebben opgeleverd. Indien deze gegevens niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage.

Explosieven Opruimings Dienst Defensie

Bij het raadplegen van het archief van de Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EOD) dient als eerste de database met meldingen van aangetroffen CE en de collectie mijnenveldkaarten te worden geraadpleegd. Indien in de database met meldingen van aangetroffen CE indicaties voor de aanwezigheid van CE worden aangetroffen, dient de collectie MORA's/UO's te worden geraadpleegd. Indien in de collectie mijnenveldkaarten indicaties voor de aanwezigheid van CE worden aangetroffen, dient de collectie mijnenveld ruimrapporten te worden geraadpleegd

Luchtfotocollectie Wageningen Universiteit en Topografische Dienst

De organisatie dient beschikbare luchtfoto's betreffende de datum waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden te inventariseren. Daaruit worden de bruikbare luchtfoto's geselecteerd. Bij de selectie van luchtfoto's dient rekening te worden gehouden met: opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld en de schaal. De organisatie interpreteert de geselecteerde luchtfoto's ten minste op schade aan het landschap als gevolg van oorlogshandelingen en de aanwezigheid van militaire werken. De interpretatie van luchtfoto's dient te geschieden door een deskundige met ervaring in de interpretatie van luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945. De organisatie dient de beschikbare luchtfoto's te rapporteren en daarin tevens de selectie te motiveren.

Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van CE, dient de organisatie de luchtfoto's en/of satellietbeelden te verzamelen met dekking van het onderzoeksgebied uit de naoorlogse periode. De organisatie vergelijkt de luchtfoto's/satellietbeelden met luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945, met als doel te inventariseren welke naoorlogse ontwikkelingen in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden waarbij grond is geroerd of verzet. De organisatie dient de selectie van luchtfoto's/satellietbeelden te motiveren in het rapport.

Conform het gestelde in het WSCS-OCE dient er aanvullend in een aantal gevallen uitgeweken te worden naar de volgende bronnen:

1.6.2 TOELICHTING AANVULLENDE BRONNEN WSCS-OCE

NIOD Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies

De organisatie raadpleegt de literatuurcollectie van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) indien onvoldoende informatie aanwezig is om een totaalbeeld te vormen van oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie

De collectie "Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te

Londen (1940–1945)” met collectienummer 575 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) dient ten minste te worden geraadpleegd indien uit raadpleging van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied aanwezig waren tijdens de Tweede Wereldoorlog.

De collectie “Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940” met collectienummer 409 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie dient ten minste te worden geraadpleegd indien uit raadpleging van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten hebben plaatsgevonden in de periode mei 1940.

The National Archives Londen/Bundesarchiv-Militärarchiv/The National Archives Washington DC

Er dient aanvullend bronnenonderzoek plaats te vinden indien uit raadpleging van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waarbij mogelijk CE in het onderzoeksgebied terecht zijn gekomen, maar er onvoldoende informatie aanwezig is in de Nederlandse archieven en op de geraadpleegde luchtfoto's over:

- de aard van de oorlogshandeling;
- het aantal en de soort CE dat tijdens de oorlogshandeling is ingezet;
- de inslaglocaties van CE.

Aanvullend onderzoek omvat één of meerdere van de onderstaande buitenlandse archieven:¹¹

- The National Archives te Londen;
- Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg;
- The National Archives te Washington DC.

Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives/National Collection of Aerial Photography

Indien de verplichte luchtfotoarchieven onvoldoende resultaat opleveren, wordt aanvullend de Luchtfotocollectie *The Aerial Reconnaissance Archives* geraadpleegd.¹² Op de inventarisatie en selectie van luchtfoto's is hetgeen bepaald onder verplichte bronnen van toepassing.

1.6.3 AANVULLEND BRONNENONDERZOEK ECG

Naast de verplichte en aanvullende bronnen zoals opgenomen in het vigerende WSCS-OCE raadpleegt ECG nog de volgende archieven:

Semistatische archiefdiensten Ministerie Defensie te Rijswijk

ECG raadpleegt de collectie van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (M.M.O.D.) waarin de ruimingen in de periode 1945-1947 zijn ontsloten.

¹¹ De organisatie dient de keuze voor het te raadplegen archief/de te raadplegen archieven te motiveren in het rapport op basis van het reeds verzamelde bronnenmateriaal. ECG beschikt over archiefbestanden uit *The National Archives* te Londen. Deze keuze is gebaseerd op de aanwezigheid van het aldaar aanwezige bronnenmateriaal welke betrekking heeft op de activiteiten van eenheden van de Royal Air Force (RAF).

¹² De collectie *The Aerial Reconnaissance Archives* (TARA) is sinds 2014 ondergebracht bij de *National Collection of Aerial Photography* (NCAP).

Nationaal Archief te Den Haag

ECG raadpleegt uit het Nationaal Archief onder andere de collectie “Binnenlandse Zaken” (toegangsnummer 2.04.53.15) waarin de berichten van gemeenten aan de Rijksinspectie Luchtbescherming te Den Haag in de periode 1940-1943 zijn ontsloten.

1.6.4 AANDACHTSPUNTEN

Wanneer uit het bronnenmateriaal relevante feiten naar voren komen, wordt met behulp van voetnoten en bronvermelding een verwijzing gegeven naar de vindplaats van de betreffende passages, afbeeldingen of documenten zodat alle gegevens desgewenst verifieerbaar zijn.¹³ Deze rapportage omvat (naast de eerder genoemde zaken):

- Aanleiding van het vooronderzoek;
- omschrijving en doelstelling van de opdracht;
- begrenzing van het onderzoeksgebied;
- beschrijving van de uitvoering van het onderzoek (inclusief de betrokken, door het management van ECG bevoegde, personen);
- verantwoording van het bronnenmateriaal (inclusief bronverwijzing);
- resultaten van de beoordeling van het bronnenmateriaal;
- beschrijving leemten in kennis.

Als er aanwijzingen worden achterhaald dat het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen en er geen sprake is van relevante contra-indicaties dan zal de uiteindelijke afbakening van het ‘verdachte’ gebied in zowel horizontale (indien mogelijk aan de hand van de bijlage uit het WSCS-OCE) als verticale zin plaatsvinden (indien de in het WSCS-OCE weergegeven vereiste parameters aanwezig zijn).

¹³ ECG hanteert hiervoor de methodiek van onderzoek, annotatieregels en richtlijnen conform de systematiek van: P. de Buck e.a., *Zoeken en schrijven. Handleiding bij het maken van een historisch werkstuk* (Rijswijk 1992).

1.7 HET ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoeksgebied “Sportlaan te Arnhem” is gelegen binnen de gemeente Arnhem in de provincie Gelderland en betreft twee gebieden. Een weiland/akkerbouwgebied ten westen van Koningsoord en een bosperceel ten oosten van het genoemde kloostercomplex. Het onderzoeksgebied is op de volgende pagina weergegeven.

193-017-VO-01: ONDERZOEKSGBIEDEN "SPORTLAAN TE ARNHEM"

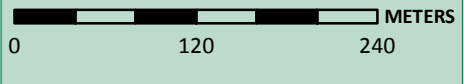


LEGENDA

 Onderzoeksgebieden

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 31 JULI 2017
PROJECT NR.: 193-017-VO-01
TEKENING NR.: 193-017-OZ-01
OPDRACHTGEVER: ECONSULTANCY
ACCOORD MANAGEMENT: ING. F. PAS (ALG. DIRECTEUR)
PARAAF:



SCHAAL: 1:5.000

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES NIEUWEWEG 212 6603 BV WIJCHEN	POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIJMEGEN	CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
--	---	--

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

2 HET INDICATIE ONDERZOEK

In het indicatie onderzoek wordt op basis van bronnenonderzoek vastgesteld of het onderzoeksgebied mogelijk betrokken is geweest bij oorlogshandelingen.

2.1 OPZET INDELING

In dit hoofdstuk wordt ten eerste een inventarisatie uitgevoerd naar bij ECG bekende gegevens omtrent eerder uitgevoerde onderzoek(en) naar de aanwezigheid van Conventionele Explosieven in of nabij het onderzoeksgebied.¹⁴ Vervolgens wordt de literatuurlijst weergegeven. Daarop volgt er een opsomming van de bezochte archief-instanties met de geraadpleegde archiefdelen, de luchtfotoanalyse en worden de achterhaalde naoorlogse ruimingen van Conventionele Explosieven en daaraan gerelateerde zaken vermeld.¹⁵

Het merendeel van de uit de literatuur en archieven (incl. luchtfoto's) achterhaalde oorlogshandelingen/indicaties wordt uiteindelijk in een overzichtstabel in *Hoofdstuk 6* weergegeven waarin een indicatie bij voorkeur vanuit het perspectief van meerdere primaire bronnen parallel wordt beoordeeld/geanalyseerd (en waar mogelijk geverifieerd) op de omschrijving van:

- de aard van de oorlogshandeling;
- het aantal en de soort CE dat tijdens de oorlogshandeling is ingezet;
- de (inslag)locatie van CE;
- verificatie en lokalisering van de indicatie op luchtfotomateriaal;
- relevantie;
- herleidbaarheid tot (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied.

Om dit te bewerkstelligen is de tabel in *Hoofdstuk 6* derhalve op de volgende wijze ingedeeld:

- **Datum:** de datum waarop de indicatie en/of oorlogshandeling heeft plaatsgevonden;
- Informatie/beschrijving indicatie uit een **secundaire bron**, bijvoorbeeld literatuur;
- Informatie/beschrijving indicatie uit een **primaire schriftelijke bron uit een archief in Nederland** (in de meeste gevallen het perspectief van de “passieve zijde”);
- Informatie/beschrijving indicatie uit een **primaire schriftelijke bron uit een buitenlands archief** (in de meeste gevallen het perspectief van de “actieve zijde” - inclusief de eventuele betrokken eenheid);
- Informatie/waarneming indicatie uit een **primaire geotopografische bron** (kaart, beeld en luchtfoto materiaal) uit zowel nationale en internationale archieven. Waarbij de informatie welke gebaseerd is op een luchtfoto (inclusief de luchtfotodatum, schaal, kwaliteit, sortie- en fotonummer) in een lichtblauw vak is weergegeven om de beelddata te benadrukken;

¹⁴ Onder een onderzoek wordt door ECG verstaan: een (opsporings)onderzoek uitgevoerd volgens de regels van de (voormalige) BRL-OCE, het WSCS-OCE 2012, versie 1 of het vigerende WSCS-OCE.

¹⁵ In de weergegeven opsommingstabellen zijn tevens indien aanwezig de geraadpleegde archiefstukken die in verband met het contra-indicatie onderzoek zijn ingezien, opgenomen.

- Ingezette CE met **verschijningsvorm** en eventuele nadere informatie (ECG neemt in een aantal gevallen de meest voor de hand liggende informatie op – dat wil zeggen dat de CE zijn weergegeven welke mogelijk tijdens de aanval zijn gebruikt).
- **Verificatie en herleidbaarheid van de indicatie/oorlogshandeling.** De indicatie wordt vanuit het perspectief van meerdere bronnen beoordeeld op de aanwezigheid van voldoende informatie en geografische herleidbaarheid (bijv. middels luchtfoto's);
- **Afbakening van verdacht gebied;** op basis van de verzamelde informatie wordt de indicatie al dan niet afgebakend. De afbakeningsmethodiek wordt beschreven inclusief de gehanteerde maatvoering ed. Uiteindelijk worden de indicaties en verdachte gebieden in het GIS-systeem voorzien van een unieke ID-code (zie opmerking 3 in de *attribute table* van de shape verdachte gebieden).

Iedere relevante waarneming is eveneens verwerkt in het GIS-systeem, inclusief bronverwijzing en eventuele verdere beschikbare informatie.

2.2 UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEOORDELING VAN DE RELEVANTIE VAN EEN INDICATIE

Bij het beoordelen of de bij het indicatieonderzoek achterhaalde informatie/indicatie relevant is/of kan zijn, wordt een selectie criterium uit het WSCS-OCE toegepast:

*'Indicaties/contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied.'*¹⁶

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar de omgeving van het onderzoeksgebied of op een andere wijze een relatie met het onderzoeksgebied (bijvoorbeeld op basis van voorkennis) impliceert of van invloed kan zijn, dan wordt de desbetreffende informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant beoordeeld en wordt deze verder buiten beschouwing gelaten.

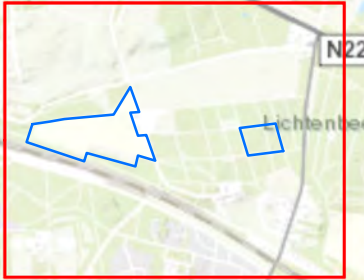
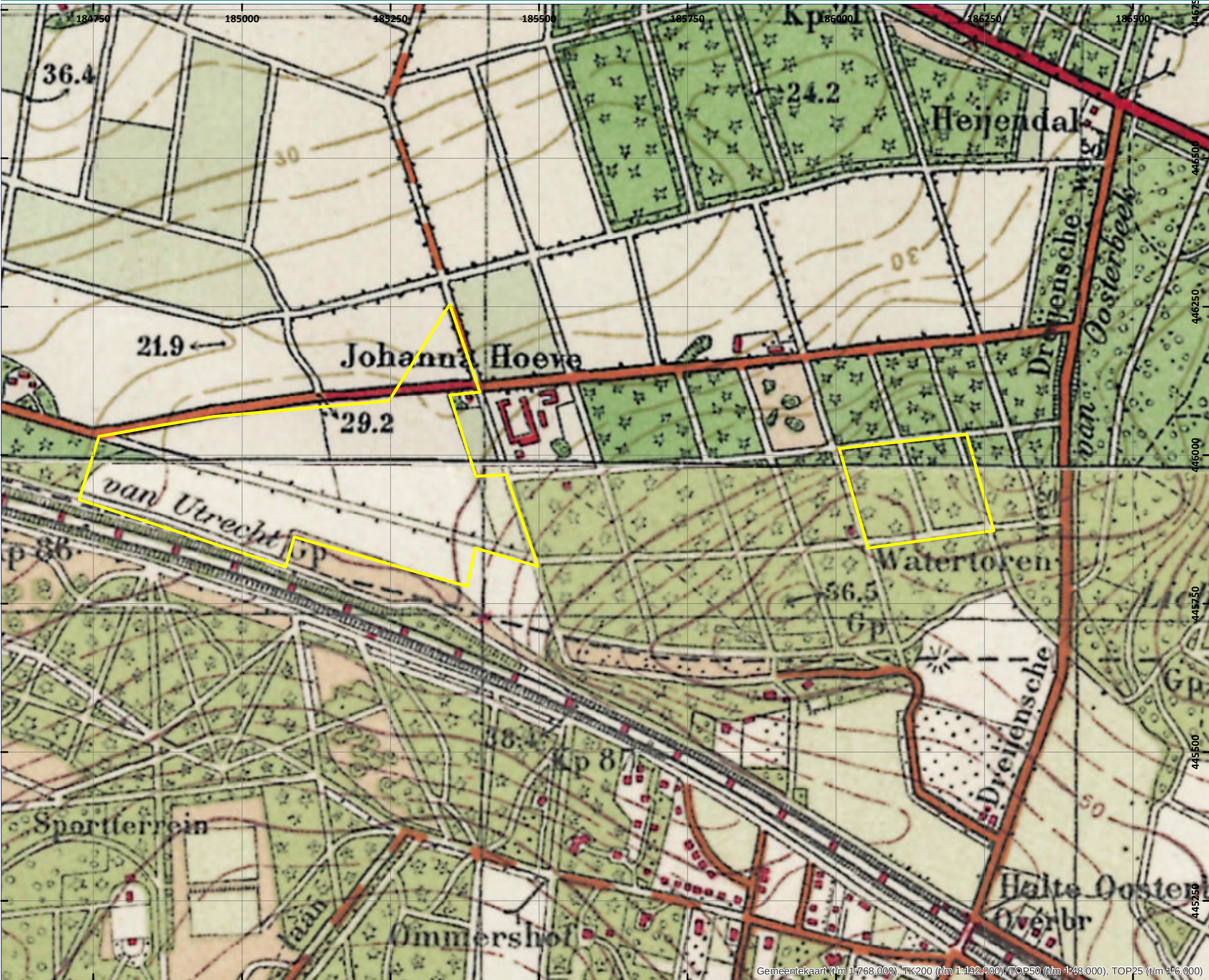
2.3 HISTORISCH-GEOGRAFISCHE INFORMATIE

Aangezien locatieverwijzingen een essentiële rol spelen bij het vaststellen van de relevantie van achterhaalde indicaties, wordt er gekeken naar de geografische situatie vóór of ten tijde van aanvang van de oorlog. Een overzichtskaart uit 1945 is op de volgende pagina opgenomen. Tevens staan op de kaart toponiemen ed. weergegeven (bijvoorbeeld Johanna Hoeve).¹⁷

¹⁶ WSCS-OCE, 128.

¹⁷ Op basis van het kaart- beeldmateriaal en de in deze rapportage gebruikte luchtfoto's is te zien dat het onderzoeksgebied zich kenmerkt door het ontbreken van woningen en (verharde) infrastructurele structuren en voorzieningen. Hierdoor dient er rekening mee gehouden te worden dat locatie-verwijzingen uit (schriftelijk) bronnenmateriaal niet of nauwelijks specifiek naar een exacte locatie herleidbaar zullen zijn. Om dit zoveel mogelijk te ondervangen wordt er door ECG gebruik gemaakt van bronnenmateriaal in de vorm van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog.

193-017-VO-01: HISTORISCHE TOPOGRAFIE ONDERZOEKSGBIED



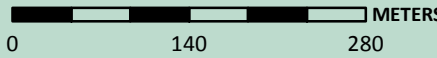
Esri Nederland & Community
Maps Contributors

LEGENDA

 Onderzoeksgebied

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 31 JULI 2017
PROJECT NR.: 193-017-VO-01
TEKENING NR.: 193-017-HIS-01
OPDRACHTGEVER: ECONSULTANCY
ACCOORD MANAGEMENT: ING. F. PAS (ALG. DIRECTEUR)
PARAAF:



SCHAAL: 1:6.000

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES
NIEUWEWEG 212
6603 BV WUCHEN

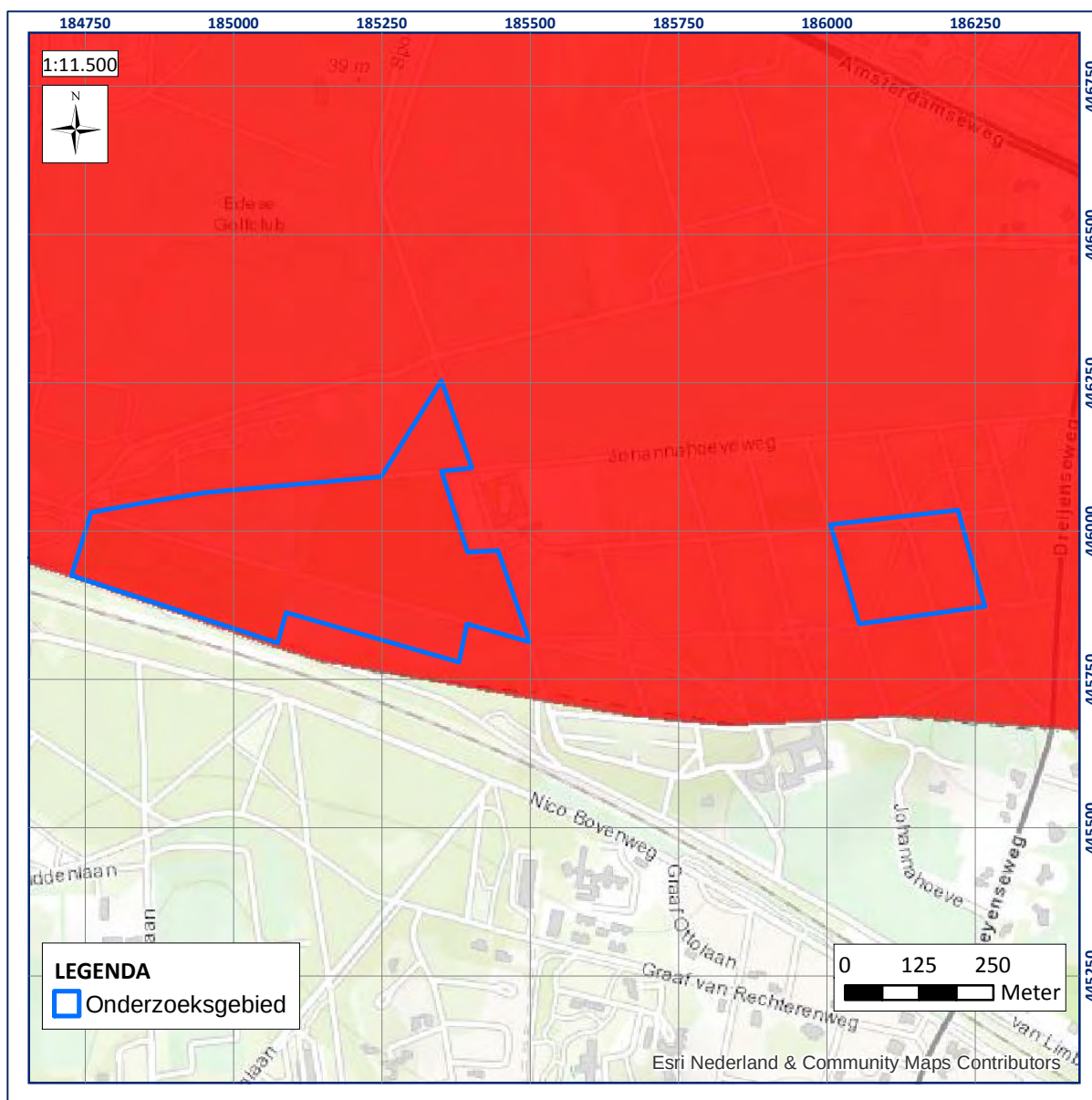
POSTADRES
POSTBUS 332
6500 AH NIJMEGEN

CONTACTGEGEVENS
E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL
TELEFOON: 024-6452409
WEB: WWW.ECG-GROUP.NL

2.4 REEDS UITGEVOERDE RAPPORTAGES

Conform het gestelde in het WSCS-OCE is door ECG nagegaan of er in het verleden in (of nabij) het onderzoeksgebied onderzoek is uitgevoerd naar de aanwezigheid van CE door zowel ECG als derden. Bij ECG zijn geen rapportages bekend conform het WSCS-OCE welke betrekking hebben op het onderzoeksgebied.

De gemeente Arnhem beschikt over een Handleiding “Omgaan met conventionele explosieven uit de 2e WO binnen de gemeente Arnhem” tijdens grondroerende werkzaamheden met daarin een Plattegrond van Arnhem met “kans van aantreffen gebieden”. Een uitsnede is hieronder opgenomen.



Figuur 3: Uitsnede kaart Gemeente Arnhem met aanduiding: “kans van aantreffen gebieden”.

Bron: Gemeente Arnhem, Handleiding “Omgaan met conventionele explosieven uit de 2e WO binnen de gemeente Arnhem” tijdens grondroerende werkzaamheden (7 december 2010).

2.5 GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Om een totaalbeeld te krijgen van mogelijk relevante oorlogshandelingen in en nabij het onderzoeksgebied heeft ECG onder meer de onderstaande (deels specifieke) literatuur geraadpleegd:¹⁸

- Amersfoort, H. en P. Kamphuis (red.), *Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied* (Den Haag 2005).
- Cornelissen, M., B. Gerritsen, D. Truesdale, *Arnhem Bridge Target Mike one. An Illustrated History of the 1st Airlanding Light Regiment RA 1942-1945 North Africa – Italy – Arnhem – Norway* (Dodewaard 2015).
- Gunning, H., *Borderers in Battle. The War Story of the King's Own Scottish Borderers 1939-1945* (z.p. 1948).
- Huurman, C., *Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-'45* (Eindhoven 2001).
- Janse, C., *Blik omhoog, 1940-1945: Wolfheze en de Zuid-Veluwe in oorlogstijd, delen 1, 2, 3* (1995).
- Kershaw, R.J., *It never snows in september. The German View of Market-Garden and The Battle of Arnhem, September 1944* (z.p. 1990).
- Luursema, O., *De slag om Arnhem 17 t/m 26 september 1944. De geschiedenis van het Nationaal Sport Centrum Papendal en het gebied Johannahoeve tijdens de slag* (z.p. z.d.).
- Margry, K. (ed.), *Operation Market Garden Then and Now. Volume 1 & 2* (Londen 2002).
- Reinders, P., *4th Parachute Brigade Headquarters During the Battle of Arnhem September 1944* (z.p. 2005).
- Sectie Krijgsgeschiedenis van den Generalen Staf, *Beknopt overzicht van de krijgsverrichtingen der Koninklijke Landmacht 10-19 mei 1940* (Leiden 1947).
- Sigmond, R.N., *Off at Last. An Illustrated History of the 7th (Galloway) Battalion The King's Own Scottish Borderers 1939-1945 From Official Records and Personal Account of Members of the Battalion* (Ede 1997).
- Sigmond, R.N., *Nine days at Arnhem. Canadian Officers – under the CANLOAN scheme – in the 7th (Galloway) Battalion The King's Own Scottish Borderers. 1st Airborne Division Canada, UK, Holland and Norway 1944 – 1945* (z.d. Dodewaard).
- Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945, *Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog* (Den Haag 2008).
- Truesdale, D., *Steel wall at Arnhem. The destruction of 4 parachute brigade, 19 september 1944* (Solihull 2016).
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...: kroniek van een luchtoorlog, deel 1* (Den Haag 1990).
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...: kroniek van een luchtoorlog, deel 2* (Den Haag 1993).
- Zwarts, M., *German Armored Units at Arnhem September 1944* (Hongkong 2001).

Artikelen:

- Reilly, John O', 'Lieutenant J. F. Noble' in: *156 Battaljon Battlefieldtour 67th Commemoration Arnhem 1944-2011* (Renkum 2011) 24-26.

¹⁸ Zie verder voor de geraadpleegde (incl. algemene) literatuur hoofdstuk 8.

- Reinders, P., *Ministry No. 65: De fatale rit van kapitein Kavanagh* Bijlage bij Nieuwsbrief Vereniging Vrienden van het Airborne museum, no. 77, februari 2000.

Niet gedrukte literatuur:

- Boersema, W. en G. Gijsbertsen, *Battlefield tour: 156th Battalion "The Parachute Regiment" A confused and bitter struggle* (z.p. 2011).
- Eversteijn, T., *Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945* (z.p. z.j.).
- Vrienden van het Airborne museum, *Excursie LZ "S", Johanna Hoeve en de Lichtenbeek* (z.p 1991).

In de geraadpleegde literatuur kunnen verwijzingen naar oorlogshandelingen worden aangetroffen welke op basis van de locatiebeschrijvingen herleidbaar zijn naar het onderzoeksgebied.

De als van belang zijnde beoordeelde informatie zal in het chronologisch overzicht onder de subtitel literatuur *in Hoofdstuk 6* worden opgenomen. Verdere verificatie van de relevantie en herleidbaarheid vindt plaats middels archiefonderzoek en luchtfotoanalyse.

2.6 INDICATIE ONDERZOEK GEMEENTELIJKE, REGIONALE EN PROVINCIALE ARCHIEVEN

Voor deze bureaustudie zijn verschillende archiefinstellingen geraadpleegd op relevante CE-gerelateerde gegevens betreffende het onderzoeksgebied.

2.6.1 GELDERS ARCHIEF

In het Gelders Archief is het archief van de gemeente Arnhem geraadpleegd. De volgende archiefdelen zijn ingezien:

2197 SECRETARIE GEMEENTE ARNHEM, 1940-1949	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
62	Inventarisatie van de oorlogsschade aan gebouwd onroerend goed.
264	Afzetting met draad van de plaatsen waar zich verwoeste percelen bevinden.
1736	Bombardement op 22 en 25 Februari 1944.
1760	Aanschrijvingen betreffende niet-ontplofte projectielen (landmijnen enz).
1766	Mededeling van de Hoofd-Commissaris van Politie van het tot ontploffing brengen van munitie door de militairen.
1769	Evacuatie personen uit de omgeving van de Velperpoort op 23 en 24 Mei 1948 i.v.m. het tot ontploffen brengen van explosieven.
2999	Dichten van bomtrechters, opruimen van schuilplaatsen, loopgraven, dekkingsgaten, stellingen en bunkers.
3788	Oorlogsschade openbare schoolgebouwen.
4816	Opruimen van landmijnen, bommen en munitie.
4818	Opruiming van permanente defensie werken.
5047	Afwikkeling oorlogsschade van de gemeente eigendommen en bezittingen.
8407	Slopen van de overblijfselen van de remise en opruimen van het terrein.
Tabel 2: Overzicht geraadpleegde stukken Secretarie Gemeente Arnhem, 1940-1949.	

2199 SECRETARIE GEMEENTE ARNHEM, 1960-1969	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
690	Aanschrijvingen van de Min. van Binnenl. Zaken inzake het onschadelijk maken van ontplofbare materialen.
Tabel 3: Overzicht geraadpleegde stukken Secretarie Gemeente Arnhem, 1960-1969.	

2200 SECRETARIE GEMEENTE ARNHEM, 1970-1979	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
570	Melding en ruiming van oorlogstuig.
Tabel 4: Overzicht geraadpleegde stukken Secretarie Gemeente Arnhem, 1970-1979.	

2212 GEMEENTEWERKEN ARNHEM, 1940-1949	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
40	Stukken betreffende de uitbetaling van oorlogsschade van bedragen boven de f.3.000, -
439	Stukken betreffende het herstel van bomschade, voorschriften Regeringscommissaris voor de Wederopbouw
Tabel 5: Overzicht geraadpleegde stukken Gemeentewerken Arnhem, 1940-1949.	

1557 DOCUMENTATIECOLLECTIE TWEEDE WERELDOORLOG

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

658	Slag om Arnhem – KOSB 'This diary is the authentic chronological summary of events of the role played by the 7th. (Galloway) Bn. The King's Own Scottish Borderers, of the 1st Airborne Division in the epic battle of Arnhem', oorlogsdagboek (War Diary) over de periode 17-29 september 1944, door Lieutenant Colonel R. Payton Reid (commandant). Handschrift, met twee uitslaande kaarten, 1944 (fotokopie).
-----	---

Tabel 6: Overzicht geraadpleegde stukken documentatiecollectie Tweede Wereldoorlog.

Tot slot is het Militair Gezag van Gelderland geraadpleegd, te weten *1037 Militair Gezag in Gelderland, 1941-1948*. Het Militair Gezag (MG) was een orgaan dat in de bevrijde delen van Nederland een interim-bestuur moest vestigen zolang er een oorlogstoestand heerste en de regering het gezag nog niet kon overnemen. Het MG hield zich onder meer bezig met het herstel en handhaving van de veiligheid en het weer op gang brengen van het maatschappelijk leven. Dit hield ook in dat men zich bezighield met luchtbescherming, het herstellen van oorlogsschade, explosievenopruiming etc. Stukken omtrent deze onderwerpen kunnen relevant zijn voor het vooronderzoek. In de navolgende tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven. De eventueel achterhaalde en als relevant beoordeelde indicaties worden in *paragraaf 2.9* nader beoordeeld.

1037 MILITAIR GEZAG IN GELDERLAND, 1941-1948

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

<i>1. Provinciale Militaire Commissaris in Gelderland en rechtsopvolgers</i>	
<i>1.3. A.F.H. Blaauw, PMC te Arnhem april-september 1945, Commissaris 4e Militaire Afdeling oktober-november 1945 en het Afwikkelingsbureau, 1946</i>	
191	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945.
<i>1.4. Dienst Burgermijnopruiming van het PMC Gelderland</i>	
<i>1.4.1. Hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming/District Arnhem</i>	
260	Rapporten, 1945.
261	Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945.
264	Instructies, 1945.
265	Situatieschetsen van mijnenvelden, 1945.

Tabel 7: Overzicht geraadpleegde stukken Militair Gezag.

De hieruit achterhaalde indicaties worden in *Hoofdstuk 6* beoordeeld op relevantie en herleidbaarheid.

2.6.2 NATIONAAL ARCHIEF

In het Nationaal Archief is archief 2.04.53.15 *Ministerie van Binnenlandse Zaken: Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946* geraadpleegd. De Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen werd naar aanleiding van de Wet tot Bescherming van de Bevolking tegen Luchtaanvallen, die in 1936 in werking trad, opgericht. De taak van dit overheidsorgaan was de gemeentelijke activiteiten op dit terrein te begeleiden en te controleren. Toen in 1942 de Duitse bezetter de wet verving door de Luchtbeschermingsverordening kwam de luchtbescherming sterker onder controle te staan van de bezetter. De archiefstukken beslaan diverse onderwerpen betreffende de luchtbeschermingsdienst, waaronder door gemeenten ingestuurde rapporten betreffende geallieerde luchtactiviteiten.

2.04.53.15 INSPECTIE BESCHERMING BEVOLKING LUCHTAANVALLEN

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

73	Meldingen en proces-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten Gelderland 1941.
----	---

Tabel 8: Overzicht geraadpleegde stukken Inspectie Bescherming Bevolking luchtaanvallen Nationaal Archief.

Tevens is archief 2.13.210 *Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen, (1814-) 1867-1942* geraadpleegd. De Commissie van Proefneming (CvP) was een instelling die zich bezig hield met proeven betreffende wapens en artilleriegeschut. Onder de taken van het CvP, dat rechtstreeks ressorteerde onder de minister van Oorlog die tevens als opdrachtgever fungeerde, behoorden het plannen, uitvoeren en verslag uitbrengen van de resultaten van fabricage en ontwikkelingsproeven van munitie en wapens, het ontwikkelen en verbeteren van wapen en munitie beproevingsmethoden en –procedures, etc. In de archiefstukken zijn ook staten opgenomen betreffende plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, uit mei tot en met december 1940. Eind 1940 werd de commissie namelijk opgeheven.

2.13.210 MINISTERIE VAN DEFENSIE: COMMISSIE VAN PROEFNEMING

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940.
----	--

Tabel 9: Overzicht geraadpleegde stukken Commissie van Proefneming.

Ook 2.13.71 *Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen [1940-1941]; Ministerie van Oorlog te Londen [1941-1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)* is geraadpleegd op relevante gegevens betreffende het onderzoeksgebied. Dit betreft het archief van het ministerie van Defensie (later Oorlog) dat vanaf 14 mei 1940 in Londen was gevestigd. Het hield zich onder meer bezig met luchtvaart, militaire operaties en inlichtingen uit Nederland. Ook een onderzoek naar het verloop van de Meidagen van 1940 en de voorbereiding van de terugkeer naar Nederland behoorde tot het takenpakket. Het Bureau Londen hield zich na de bevrijding bezig met de afwikkeling van zaken in Engeland, waarna het in 1947 werd opgeheven.

2.13.71 ARCHIEVEN VAN HET MINISTERIE VAN DEFENSIE TE LONDEN 1940-1941 - MINISTERIE VAN OORLOG TE LONDEN [1941-1945]; DEPARTEMENT VAN OORLOG: BUREAU LONDEN [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

368 Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland, 1941, 1944-1945

Rapporten betreffende verdedigingsstelsels in Nederland, 1941-1945:

1851 Arnhem

1877 Oosterbeek

1879 Renkum

Tabel 10: Overzicht geraadpleegde stukken Ministerie van Defensie te Londen.

In het NA is het archief *2.04.110 Korps Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 1945-1974* geraadpleegd. Het Korps Hulpverleningsdienst (HVD) nam vanaf juli 1947 de taken van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (M.M.O.D.) over. Eind juli 1947 werd de H.V.D. verantwoordelijk voor het ruimen van explosieven die in de civiele sector werden aangetroffen en vanaf januari 1948 ook voor het ruimen op militaire objecten en terreinen. In 1971 werd de taak van de H.V.D. overgedragen aan de EOD.¹⁹

Door middel van het raadplegen van delen van het archief van de Hulpverleningsdienst is getracht inzicht te verkrijgen in mogelijke ruimingen van CE in de periode van ca. 1947 tot en met het begin van de jaren '70 van de vorige eeuw:

2.04.110 ARCHIEF KORPS HULPVERLENINGSDIENST VAN HET MINISTERIE BINNENLANDSE ZAKEN 1945-1974

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

20 Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Zonder datum.

21 Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947.

22 Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959.

27 Register met krantenknipsels inzake ongevallen met oorlogstuig. 1965-1970.

28 Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. 1947-1970.

Tabel 11: Overzicht geraadpleegde stukken archief Korps Hulpverleningsdienst Nationaal Archief.

De hieruit achterhaalde indicaties worden in *Hoofdstuk 6* beoordeeld op relevantie en herleidbaarheid.

2.6.3 NEDERLANDS INSTITUUT VOOR OORLOGSDOCUMENTATIE

In het NIOD is het archief van '*Generalkommissar für das Sicherheitswesen en Höhere SS- und Polizeiführer*' Hanns Albin Rauter (1892-1949), die was belast met 'de openbare orde en veiligheid' in Nederland, en het archief van het Departement van Justitie tussen 1940 en 1945 geraadpleegd, respectievelijk archief *077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS-und Polizeiführer Nord-West), (1938) 1940-1945* en *216k Departement van Justitie (1935) 1940-1945 (1950)*.

¹⁹ J. van Woensel, *Vrij van explosieven. De geschiedenis van het EOCL en zijn voorgangers, 1944-2004* (Meppel 2004) 107 en 142.

077 GENERALKOMMISSARIAT FÜR DAS SICHERHEITSWESEN (HÖHERE SS- UND POLIZEIFÜHRER NORD-WEST)

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

1328	Dagberichten van de <i>Befehlshaber der Ordnungspolizei</i> Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943

Tabel 12: Overzicht geraadpleegde stukken Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- Und Polizeiführer Nord-West).

216K DEPARTEMENT VAN JUSTITIE

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 – 28 april 1944.
181	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Aalsmeer-Apeldoorn.
182	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Arcen-Arnhem.
183	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh.
184	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Capelle a/d IJssel-Dwingeloo.
185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle.
186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen.

Tabel 13: Overzicht geraadpleegde stukken Departement van Justitie.

226b BUREAU INLICHTINGEN – HOOFDBUREAU LONDEN 1940-1945

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

119	Rapporten en brieven over geallieerde bombardementen, neergestorte vliegtuigen en treinbeschietingen, 27 april 1943 – augustus 1944.
123	Militaire spionagerapporten en situatieschetsen betreffende Nederlandse en Duitse objecten, onder meer van de Geheime Dienst Nederland, april 1943-augustus 1944.
124	Militaire spionagerapporten en situatieschetsen betreffende Nederlandse en Duitse objecten, onder meer van de Geheime Dienst Nederland, 27 oktober 1944-14 februari 1945.
125	Militaire spionagerapporten en situatieschetsen betreffende Nederlandse en Duitse objecten, onder meer van de Geheime Dienst Nederland, 15 februari-16 april 1945.

Tabel 14: Overzicht geraadpleegde stukken Bureau Inlichtingen – Hoofdbureau Londen.

De hieruit achterhaalde indicaties worden in *Hoofdstuk 6* beoordeeld op relevantie en herleidbaarheid.

2.6.4 NEDERLANDS INSTITUUT VOOR MILITAIRE HISTORIE

Voor deze bureaustudie zijn archieven bij het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te Den Haag geraadpleegd. Het gaat hier om archief 575 *Duitse verdedigingswerken en inundaties van Nederlands Grondgebied in de oorlog / Rapporten van militaire aard vanuit bezet Nederland aan Bureau Inlichtingen Londen (collectie 575) 1940-1945.*

COLL. 575 DUITSE VERDEDIGINGSWERKEN IN NEDERLAND EN RAPPORTEN VAN HET BUREAU INLICHTINGEN TE LONDEN 1940 1945		
INV.NR.:	CODE:	OMSCHRIJVING:
35	05-07-1946	Brief van de Heer Sparenburg aan de Kolonel van den Generalen Staf, Th Stolz, Hoofd van het krijgsgeschiedkundig instituut. ONDERWERP: De gevechtshandelingen om en in Oosterbeek van 17-9-1944 t/m 2-10-1944.
	26-07-1946	Brief als antwoord van de Kolonel van den Generalen Staf, Th Stolz, aan de Heer Sparenburg ONDERWERP: Inlichtingen gevechten Oosterbeek 1944.

Tabel 15: Overzicht geraadpleegde archiefdelen collectie 575 met betrekking tot de omgeving van het onderzoeksgebied.

De hieruit achterhaalde indicaties worden in *Hoofdstuk 6* beoordeeld op relevantie en herleidbaarheid.

2.6.5 THE NATIONAL ARCHIVES

De vluchtgegevens in de vorm van de *Daily Logs* van de Geallieerde *Second Tactical Air Force* (2nd TAF), een onderdeel van de *Royal Air Force* (RAF), zijn bestudeerd op relevante informatie. Deze gegevens bevinden zich in *The National Archives* te Londen.

2.6.6 THE NATIONAL ARCHIVES: OMGANG EN UITGANGSPUNT ONTLENEN GEGEVENS AAN DAILY LOGS

Alvorens de gegevens de *Daily Logs* verwerkt worden, dienen de volgende zaken opgemerkt te worden. De ervaring leert dat enige terughoudendheid bij het hanteren van de gegevens hieruit op zijn plaats is.

Coördinaat aanduidingen, informatie over bommenlast en gevechts-/ bombardements-beschrijvingen kunnen door allerlei oorzaken niet overeen komen met de werkelijke gebeurtenissen en/of locaties. Door middel van ander bronnenmateriaal (zoals de *Operation Record Books*, de zgn. ORB's van de betrokken RAF squadrons) en luchtfotoanalyse zal ECG, waar mogelijk, trachten de (beschreven locaties van de) oorlogshandelingen te verifiëren en (indien relevant) te herleiden. Vermeldingen uit de *Daily Logs* welke op basis van de omschrijvingen niet kunnen worden herleid (en geverifieerd) naar (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied worden buiten beschouwing gelaten.

2.6.7 GEALLIEERDEN: NORD DE GUERRE COÖRDINATENSTELSEL

De Geallieerden hanteerden gedurende de Tweede Wereldoorlog onder andere het zogeheten Nord de Guerre coördinatenstelsel. De gegevens uit de *Daily Logs*, ORB's en *War Diaries* met de eventueel daarin aangehaalde coördinaten zijn door middel van Geallieerde stafkaarten herleidbaar naar een locatie. Een met vier cijfers aangeduid coördinaat beslaat een kaartvierkant van 1000 bij 1000 meter. Indien een locatie met zes (100 meter) of acht cijfers (10 meter) wordt aangeduid, is het in de meeste gevallen mogelijk een specifiekere positie binnen het desbetreffende kaartvierkant aan te geven. De Geallieerde stafkaarten uit de *GS.GS.4427 serie*:

- Sheet 6 N.W., Arnhem, First Edition 1943 (schaal 1:25.000);
- Sheet 388, Ginkel, First Edition 1943 (schaal 1:25.000).

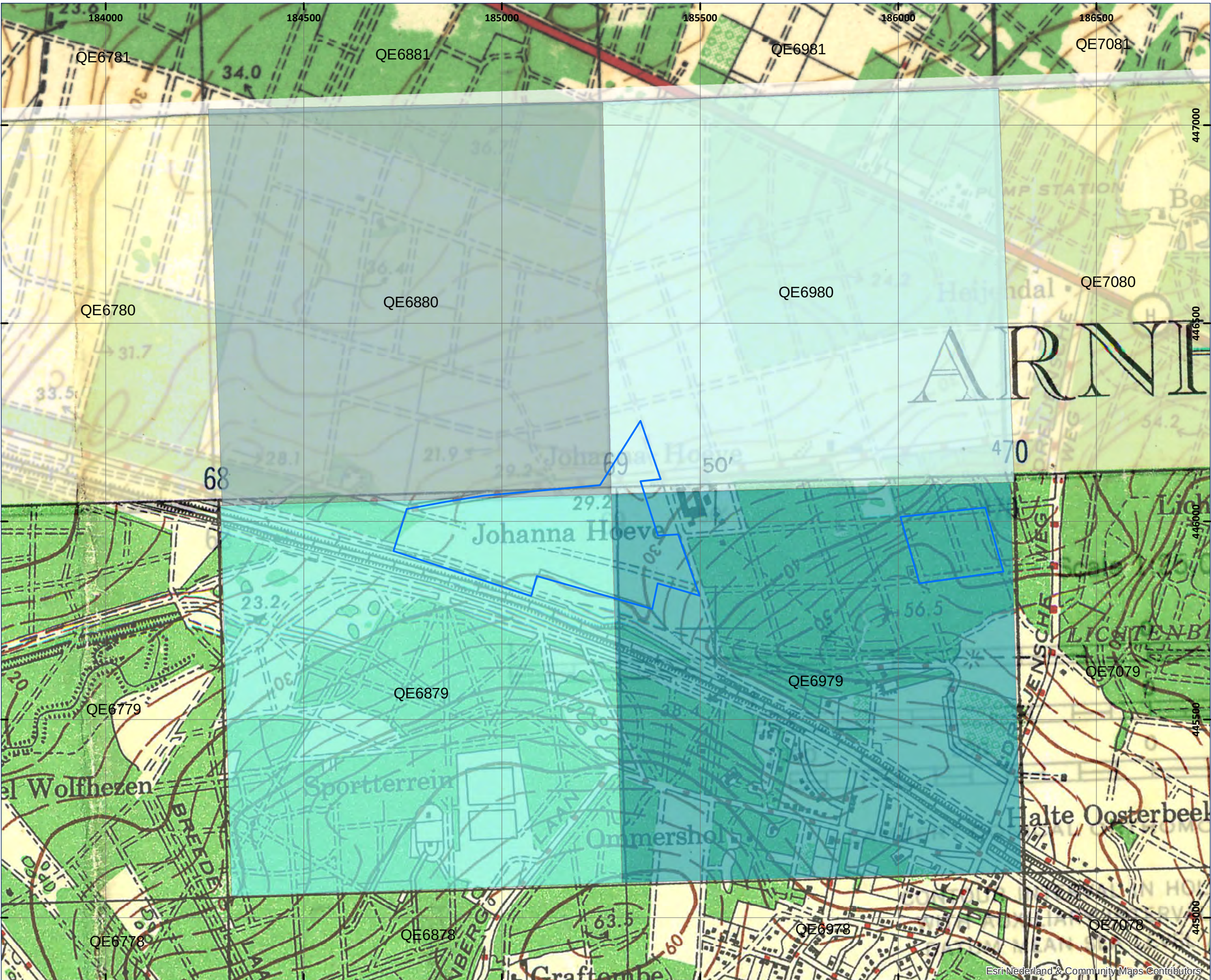
heeft betrekking op het onderzoeksgebied. De volgende kaartvierkanten zijn bij het doornemen van de *Daily Logs*, ORB's en *War Diaries* gehanteerd:

NORD DE GUERRE COÖRDINAAT:	LOCATIE:
QE6879	Onderzoeksgebied.
QE6880	Onderzoeksgebied.
QE6979	Onderzoeksgebied.
QE6980	Onderzoeksgebied.

Tabel 16: Het gehanteerde kaartvierkant met basis coördinaat bij het doornemen van de *Daily Logs*.

De eerstvolgende afbeelding toont de kaartcoördinaten waarop de archiefbronnen zijn doorzocht.

193-017-VO-01: HISTORISCH RASTER ONDERZOEKSGBIED - NORD DE GUERRE GRID



LEGENDA

Onderzoeksgebied

Nord de Guerre-grid

Kaartvierkant

- QE6879
- QE6880
- QE6979
- QE6980

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 31 JULI 2017
PROJECT NR.: 193-017-VO-01
TEKENING NR.: 193-017-NDG-01
OPDRACHTGEVER: ECONSULTANCY

0 150 300 METERS

SCHAAL: 1:9.000

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES
NIEUWEWEG 212
6603 BV WUCHEN

POSTADRES
POSTBUS 332
6500 AH NIJMEGEN

CONTACTGEGEVENS
E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL
TELEFOON: 024-6452409
WEB: WWW.ECG-GROUP.NL

Esri Nederland & Community Maps Contributors

De volgende archiefdelen zijn voor het onderzoek doorgenomen:

AIR 27 AIR MINISTRY AND SUCCESSORS: OPERATIONS RECORD BOOKS, SQUADRONS	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
929	Operation Record Book 127 squadron.
1109	Operation Record Book 174 squadron.
1136	Operation Record Book 182 squadron.
1169	Operation Record Book 197 squadron.
1482	Operation Record Book 245 squadron.
1709	Operation Record Book 317 squadron.

Tabel 17: Overzicht geraadpleegde archiefdelen uit AIR 27.

AIR 37 AIR MINISTRY: ALLIED EXPEDITIONARY AIR FORCE, LATER SUPREME HEADQUARTERS ALLIED EXPEDITIONARY FORCE (AIR), AND 2ND TACTICAL AIR FORCE: REGISTERED FILES AND REPORTS	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
714	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: July.- August 1944
715	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.- Oct. 1944
716	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Nov.- Dec. 1944
717	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan.- Feb. 1945
718	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Mar.- May 1945

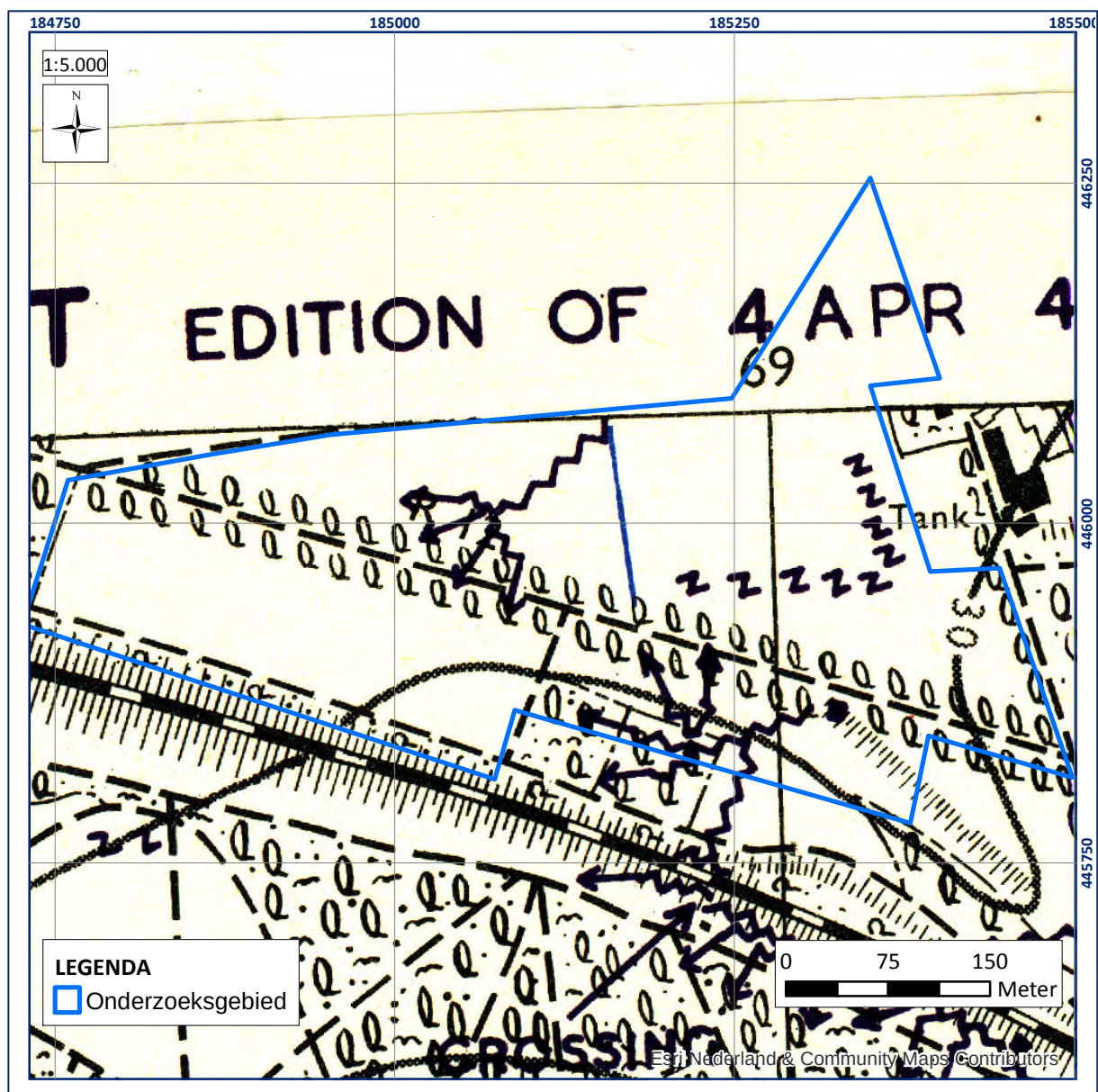
Tabel 18: Overzicht geraadpleegde archiefdelen uit AIR 37.

Naast de voorgaande gegevens betreffende de luchtoorlog, beschikt ECG over verslagen, afkomstig uit de *War Office* collectie van *The National Archives*, van in Nederland ingezette geallieerde eenheden. De nauwkeurigheid van de schriftelijke locatie aanduidingen uit deze stukken worden betrouwbaarder geacht dan die afkomstig zijn uit de aangehaalde bronnen betreffende de luchtoorlog. De volgende archiefstukken zijn geraadpleegd:

WO 171 WAR OFFICE: ALLIED EXPEDITIONARY FORCE, NORTH WEST EUROPE (BRITISH ELEMENT): WAR DIARIES, SECOND WORLD WAR	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
1059	64th Medium Regiment, 1944.
1511	4 Para. Sqn. 1944 Mar.- Sept.

Tabel 19: Overzicht geraadpleegde archiefdelen uit WO 171.

De hieruit achterhaalde indicaties worden in *Hoofdstuk 6* beoordeeld op relevantie en herleidbaarheid.



Figuur 4: Uitsnede Defence Overprint Arnhem West edition of 4 april 1945 met daarop aangegeven loopgraven en opstelplaatsen.

Bron: The National Archives (TNA), WO 171

2.6.8 BUNDESARCHIV-MILITÄRARCHIV

Het Militärarchiv is een onderdeel van het Duitse Bundesarchiv en is gehuisvest in Freiburg im Breisgau. Deze instelling beheert onder meer het archiefmateriaal en documenten van de Duitse strijdkrachten en het Ministerie van Defensie. Uit de periode van het *Deutsches Reich 1933-1945*, beheert het onder meer de archieven van de *Reichswehr*, *Wehrmacht* en *Waffen-SS*. Opgemerkt dient te worden dat de archieven door verschillende oorlogsactiviteiten ernstig hebben geleden. De schade aan de collecties wordt toegelicht door het Militärarchiv:

“The archive material from the period up to 1945 suffered considerable losses as a consequence of war. Many of the records of the central service units of the armed forces and of the army leadership, those of the service units and troops of the army below divisional level and those of the air force and the Waffen SS have been lost. Naval archives, on the other hand, and the bulk of war logs belonging to the command authorities of the army and the divisional headquarters up to 1943, survived the war. Most of the files of the Prussian Army were destroyed in the army archives fire in Potsdam in 1945.”²⁰

ECG heeft de beschikking over een aantal *Lageberichten* van de Duitse *Luftwaffenführungsstab* uit de periode 1940-1941. In deze rapporten, die per dag werden opgesteld, werd informatie verzameld omtrent de voortgang van de strijd in de verschillende oorlogsgebieden. Deze *Lageberichten* bevatten uiteenlopende informatie, waaronder de stand van zaken in het luchtruim (*Luftlage*), de voortgang op het land (*Erdlage*), maar ook het weerbericht van die dag (*Wetterablauf*). Deze berichten bevatten ook informatie over de strijd en luchtoorlog op en boven het Nederlandse grondgebied.

RL 2-II GENERALSTAB DER LUFTWAFFE/LUFTWAFFENFÜHRUNGSSTAB	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
4 5. Abteilung (Ic; Feindaufklärung, Abwehr, geistige Betreuung)	
4.1 Lagemeldungen, Lageberichte	
205	Lageberichte Nr.246-Nr.258, 9. Mai 1940 – 21. Mai 1940
206	Lageberichte Nr.259-Nr.264, 22. Mai 1940 – 27. Mai 1940
207	Lageberichte Nr.265-Nr.270, 28. Mai 1940 – 1. Juni 1940
208	Lageberichte Nr.271-Nr.276, 3. Juni 1940 – 7. Juni 1940
209	Lageberichte Nr.277-Nr.282, 9. Juni 1940 – 13. Juni 1940
210	Lageberichte Nr.283-Nr.290, 15. Juni 1940 – 21. Juni 1940
211	Lageberichte Nr.292-Nr.298, 23. Juni 1940 – 29. Juni 1940
211a	1. Juli 1940 – 5. Juli 1940
212	Lageberichte Nr.305-Nr.317, 7. Juli 1940 – 19. Juli 1940
213	Lageberichte Nr.319-Nr.330, 21. Juli 1940 – 1. Aug. 1940
214	Lageberichte Nr.375-Nr.382, 15. Sept. 1940 – 22. Sept. 1940
215	Lageberichte Nr.383-Nr.391, 23. Sept. 1940 – 1. Okt. 1940
216	Lageberichte Nr.393-Nr.403, 3. Okt. 1940 – 13. Okt. 1940
217	Lageberichte Nr.404-Nr.414, 14. Okt. 1940 – 24. Okt. 1940
218	Lageberichte Nr.415-Nr.425, 25. Okt. 1940 – 4. Nov. 1940
219	Lageberichte Nr.426-Nr.434, 5. Nov. 1940 – 13. Nov. 1940
220	Luftlageberichte Nr.435-Nr.440, 14. Nov. 1940 – 19. Nov. 1940
221	Luftlageberichte Nr.441-Nr.447, 20. Nov. 1940 – 26. Nov. 1940

²⁰ https://www.bundesarchiv.de/bundesarchiv/organisation/abteilung_ma/index.html.en (geraadpleegd: 06-05-2015).

RL 2-II GENERALSTAB DER LUFTWAFFE/LUFTWAFFENFÜHRUNGSSTAB	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
222	Luftlageberichte Nr.448-Nr.454, 27. Nov. 1940 – 3. Dez. 1940
223	Luftlageberichte Nr.455-Nr.463, 4. Dez. 1940 – 12. Dez. 1940
224	Luftlageberichte Nr.464-Nr.471, 13. Dez. 1940 – 21. Dez. 1940
225	Luftlageberichte Nr.472-Nr.479, 22. Dez. 1940 – 31. Dez. 1940
226	Luftlageberichte Nr.480-Nr.488, 1. Jan. 1941 – 9. Jan. 1941
227	Luftlageberichte Nr.489-Nr.497, 10. Jan. 1941 – 18. Jan. 1941
228	Luftlageberichte Nr.498-Nr.510, 19. Jan. 1941 – 31. Jan. 1941
229	Luftlageberichte Nr.511-Nr.519, 1. Feb. 1941 – 9. Feb. 1941
230	Luftlageberichte Nr.520-Nr.528, 10. Feb. 1941 – 18. Feb. 1941
231	Luftlageberichte Nr.529-Nr.538, 19. Feb. 1941 – 28. Feb. 1941
232	Luftlageberichte Nr.539-Nr.546, 1. März 1941 – 8. März 1941
233	Luftlageberichte Nr.547-Nr.554, 9. März 1941 – 16. März 1941
234	Luftlageberichte Nr.555-Nr.559, 17. März 1941 – 21. März 1941
235	Luftlageberichte Nr.560-Nr.562, 22. März 1941 – 24. März 1941
236	Luftlageberichte Nr.563-Nr.569, 25. März 1941 – 31. März 1941
237	Luftlageberichte Nr.570-Nr.575, 1. Apr. 1941 – 6. Apr. 1941
238	Luftlageberichte Nr. 577-Nr. 583, 8. Apr 1941 – 14. Apr. 1941
239	Luftlageberichte Nr.584-Nr.591, 15. Apr. 1941 – 22. Apr. 1941
240	Luftlageberichte Nr.592 – Nr.599, 23. Apr. 1941 – 30. Apr. 1941
241	Luftlageberichte Nr.600 – Nr.605, 1. Mai 1941 – 6. Mai 1941
242	Luftlageberichte Nr.606 – Nr.613, 7. Mai 1941 – 14. Mai 1941
243	Luftlageberichte Nr.614 – Nr.625, 15. Mai 1941 – 26. Mai 1941
244	Luftlageberichte Nr.626 – Nr.637, 27. Mai 1941 – 7. Juni 1941
245	Luftlageberichte Nr.638 – Nr.645, 8. Juni 1941 – 15. Juni 1941
246	Luftlageberichte Nr.646 – Nr.655, 16. Juni 1941 – 25. Juni 1941
247	Luftlageberichte Nr.656 – Nr.660, 26. Juni 1941 – 30. Juni 1941
248	Luftlageberichte Nr.661 – Nr.666, 1. Juli 1941 – 6. Juli 1941
249	Luftlageberichte Nr.667 – Nr.672, 7. Juli 1941 – 12. Juli 1941
250	Luftlageberichte Nr.673 – Nr.678, 13. Juli 1941 – 18. Juli 1941
251	Luftlageberichte Nr.679 – Nr.684, 19. Juli 1941 – 24. Juli 1941
252	Luftlageberichte Nr.685 – Nr.691, 25. Juli 1941 – 31. Juli 1941
253	Luftlageberichte Nr.692 – Nr.700, 1. Aug. 1941 – 9. Aug. 1941
254	Luftlageberichte Nr.701 – Nr.707, 10. Aug. 1941 – 16. Aug. 1941
255	Luftlageberichte Nr. 708 – Nr.713, 17. Aug. 1941 – 22. Aug. 1941
256	Luftlageberichte Nr.714 – Nr.719, 23. Aug. 1941 – 28. Aug. 1941
257	Luftlageberichte Nr.720 – Nr.725, 29. Aug. 1941 – 3. Sept. 1941
258	Luftlageberichte Nr.726 – Nr.730, 4. Sept. 1941 – 8. Sept. 1941
259	Luftlageberichte Nr.731 – Nr.736, 9. Sept. 1941 – 14. Sept. 1941
260	Luftlageberichte Nr.737 – Nr.742, 15. Sept. 1941 – 20. Sept. 1941
261	Luftlageberichte Nr. 743 – Nr.748, 21. Sept. 1941 – 26. Sept. 1941
262	Luftlageberichte Nr.749 – Nr.754, 27. Sept. 1941 – 2. Okt. 1941
263	Luftlageberichte Nr.755 – Nr.760, 3. Okt. 1941 – 9. Okt. 1941
264	Luftlageberichte Nr.761 – Nr.765, 10. Okt. 1941 – 14. Okt. 1941
265	Luftlageberichte Nr.766 – Nr.769, 15. Okt. 1941 – 18. Okt. 1941
266	Luftlageberichte Nr.770 – Nr.774, 19. Okt. 1941 – 23. Okt. 1941
267	Luftlageberichte Nr.775 – Nr.778, 24. Okt. 1941 – 28. Okt. 1941
268	Luftlageberichte Nr.779 – Nr.785, 28. Okt. 1941 – 3. Nov. 1941
269	Luftlageberichte Nr.786 – Nr.791, 4. Nov. 1941 – 9. Nov. 1941
1025	Lageberichte Nr.331-Nr.340, 2.- 11. Aug. 1940
1026	Lageberichte Nr.341-Nr.345, 12.- 16. Aug. 1940
1557	Lagebericht Nr. 269, 1. Juni 1940

RL 2-II GENERALSTAB DER LUFTWAFFE/LUFTWAFFENFÜHRUNGSSTAB

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

Tabel 20: Geraadpleegde archiefdelen uit het *Bundes-Militärarchiv*.

De hieruit achterhaalde indicaties worden in *Hoofdstuk 6* beoordeeld op relevantie en herleidbaarheid.

2.7 LUCHTFOTO INTERPRETATIE

Luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog kunnen in een aantal gevallen een bruikbare bron vormen bij het vergaren van informatie betreffende de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven.

2.7.1 DOEL VAN DE LUCHTFOTO INTERPRETATIE

Het primaire doel van de luchtfoto interpretatie is het vaststellen of een gebied zichtbaar betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Met andere woorden: zijn er sporen waarneembaar van kraters, stellingen (militaire werken), vernielde of beschadigde bebouwing en andere oorlogs-gerelateerde handelingen. Ten gevolge van deze constatering kan een inschatting worden gemaakt of er een verhoogde kans bestaat op het aantreffen van achtergebleven Conventionele Explosieven. Luchtfoto's kunnen in de meeste gevallen als een betrouwbare bron worden geclassificeerd, waarmee tevens indicaties geverifieerd en geografisch herleid kunnen worden.

2.7.2 METHODIEK

Er zijn meerdere typen luchtfoto's, dit heeft onder andere te maken met de opnamehoek. De meest bruikbare voor interpretatie zijn de zgn. *verticals*. Het interpreteren van deze luchtfoto's gebeurt op diverse manieren. Eenvoudig gesteld: de foto's worden zo nauwkeurig mogelijk geanalyseerd op zichtbare verstoringen die mogelijk in verband staan met oorlogshandelingen. Een aantal van de geselecteerde foto's heeft de overlapping en kwaliteit om het stereoscopisch interpreteren (creëren van diepte voor dimensionaal inzicht door middel van het gebruik beeldparen)²¹ mogelijk te maken. Vervolgens worden middels georeferentie en georectificatie (door middel van ArcGIS, versie 10.3) de luchtfoto's zo exact mogelijk gepositioneerd op een recente ondergrond om de analyse resultaten te transponeren naar de hedendaagse situatie.²² De luchtfoto's zijn met behulp van een digitaal beeldbewerkingsprogramma bewerkt om de beeldkwaliteit daar waar nodig te optimaliseren.

2.7.3 GRENZEN EN MOGELIJKHEDEN VAN LUCHTFOTO INTERPRETATIE

Het hanteren van luchtfoto's bij explosievenonderzoek wordt sterk beïnvloed door een aantal kwaliteits- en randvoorwaarden:

- Beschikbaarheid van luchtfoto's van het gebied (inclusief gebiedsafdekking);
- Opnamedata;
- Hanteren van beeldparen/overlappend beeldmateriaal (voor stereoscopische interpretatie en ontdekken beeldfouten/beschadigingen);
- Beeldkwaliteit (en eventuele digitale beeldverbeteringsmogelijkheden);
- Opnamehoogte en (brandpunt van) de gehanteerde lens (schaal);

²¹ Het hanteren van beeldparen en/of overlappende luchtfotoframes is verder van belang voor het vaststellen of er op de foto's beschadigingen of andere beeldfouten op de foto's aanwezig zijn, welke kunnen leiden tot onjuiste interpretaties.

²² Afhankelijk van de fotohoek (*verticals* - *split verticals* e.d.), vlieghoogte, de schaal, de gehanteerde fotolens, de beeldkwaliteit, de stabiliteit tijdens de vlucht van het fotograferende vliegtuig, de beschikbare georeferentiepunten, hoogteverschillen in het landschap en de georectificatie, treden er tijdens de georeferentie van de verschillende foto's afwijkingen (toleranties) van 5 meter tot maximaal 15 meter op. ECG is bij de afbakening zekerheidshalve uitgegaan van 7,5 meter. Onderlinge afwijkingen tussen de foto's zijn gezien het voorgaande niet uit te sluiten.

- Beschikbare neveninformatie (bijv. bombardements- en aanvalsdata);
- Kwaliteit van de scan (bijvoorbeeld belichtingsfouten ed.);
- Ondersteunende technische mogelijkheden (bijv. analoge of digitale interpretatie-systemen);
- Ervaring en kwalificaties van het uitvoerende personeel met interpreteren/analyseren.

Daarnaast blijft een luchtfoto een momentopname van een situatie die bijvoorbeeld een week, een maand of een jaar later totaal anders zou kunnen zijn. Het is mogelijk dat een bomkrater of een loopgraaf op de ene foto wel, maar op een eerdere of latere luchtfoto niet (meer) zichtbaar is. Tussentijdse herstel- en/of dempwerkzaamheden en camouflage kunnen een vertekend/onvolledig beeld geven. Bovendien kunnen bijvoorbeeld: jaargetijden, bebouwing, schaduwwerking, wolken, puin, begroeiing en water een belemmerend effect hebben op het ontlenen van gegevens aan luchtfotografie.

2.7.4 INVENTARISATIE, SELECTIE EN INTERPRETATIE VAN HET GEHANTEERDE BEELDMATERIAAL

Voor dit onderzoek is er door ECG (deels in samenwerking met de *Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH*) een inventarisatie uitgevoerd van beschikbare luchtopnamen in de luchtfotocollecties van Wageningen University (WUR), de Topografische Dienst/Kadaster te Zwolle (TOPO/Kadaster), *The National Archives te Londen* (TNA), en the *National Collection of Aerial Photography* (NCAP) - *The Aerial Reconnaissance Archives* (TARA) te Edinburgh (Schotland).²³ Van de in deze archieven beschikbare luchtfoto's van het onderzoeksgebied zijn er in totaal 45 luchtfoto's uit de periode 1942-1945 geïnterpreteerd door twee deskundigen met ervaring in de interpretatie van luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945 op indicaties van oorlogshandelingen.

Het oostelijk deel van het onderzoeksgebied bestaat uit bosgebied, waardoor het ontlenen van informatie aan luchtfoto's negatief wordt beïnvloed. ECG heeft getracht dit te ondervangen door middel van het gebruik van luchtfotomateriaal uit de winterperiode (23 december 1944, 5 en 9 januari 1945) waarin het loof van de bomen is gevallen. De begroeiing blijft echter het beeld "verstoren".

In het navolgende overzicht zijn de opnamen beschreven welke voor de multi-temporele luchtfoto interpretatie zijn gebruikt en is gemotiveerd waarom foto's van bepaalde data zijn gebruikt.²⁴ De waargenomen indicaties zijn opgenomen in de overzichtstabel in *Hoofdstuk 6*.

²³ Het opnemen van inventarisatielijsten zoals aangeboden door de diverse archieven/distributeurs/re-sellers wordt door ECG als niet een niet reële afspiegeling van de daadwerkelijke beschikbaarheid van het luchtfotomateriaal beschouwd. In een groot aantal gevallen blijken foto's uit deze inventarisatielijsten vervolgens niet leverbaar of is de kwaliteit/schaal/datum anders dan vermeld en/of blijken de lijsten niet volledig te zijn.

²⁴ Bij de selectie van luchtfoto's is rekening gehouden met: opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld en de schaal.

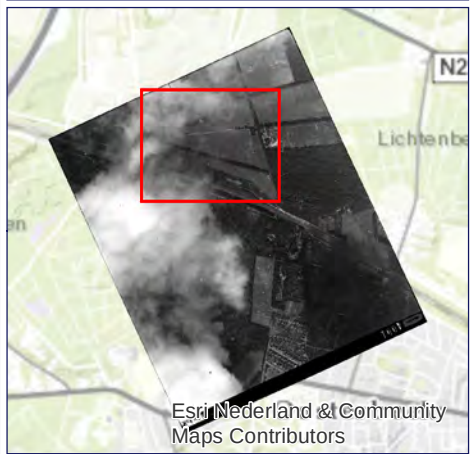
NR.:	DATUM:	SORTIE NR.:	SCHAAL (1:x):	BEELDNUMMER(S):	KWALITEIT:	MOTIVATIE SELECTIE:	AFDEKKING:	ARCHIEF:	AANTAL:	BEELDPAREN:
01	20-07-1942	C-020	14.500	2081; 2082; 2083; 2084	Goed	MULTI-TEMPORELE BENADERING	100%	NCAP/TARA	4	3
02	17-04-1943	D-431	15.300	3123	Redelijk	MULTI-TEMPORELE BENADERING	10%	WUR	1	-
03	06-09-1944	106G-2658	10.000	4269	Goed/matig (bewolkt)	SITUATIE VOOR GEVECHTSHANDELINGEN 18-19 SEPTEMBER 1944	65%	TOPO	1	-
04	12-09-1944	106G-2816	9.600	4115; 4116	Redelijk	SITUATIE VOOR GEVECHTSHANDELINGEN 18-19 SEPTEMBER 1944	85%	WUR	2	1
05	18-09-1944	7-3356	10.000	4091	Goed	PERIODE GEVECHTSHANDELINGEN SEPTEMBER 1944	65%	NCAP/TARA	1	-
06		7-3361	10.000	3076; 3077; 4075; 4076	Redelijk	PERIODE GEVECHTSHANDELINGEN SEPTEMBER 1944	100%	NCAP/TARA	4	2
07	02-10-1944	16-1242	9.000	3002; 4001; 4002	Goed	PERIODE NA GEVECHTSHANDELINGEN SEPTEMBER 1944	100%	NCAP/TARA	3	1
08	26-11-1944	4-1317	7.600	3017; 3018; 3019; 3020; 3021; 4018; 4019; 4020; 4021	Goed	PERIODE NA GEVECHTSHANDELINGEN SEPTEMBER 1944	100%	NCAP/TARA	9	7
09	29-11-1944	4-1331	7.600	3184; 3185; 3186; 3187; 3188; 3189	Goed	PERIODE NA GEVECHTSHANDELINGEN SEPTEMBER 1944	100%	NCAP/TARA	6	5
10	23-12-1944	16-1503	7.600	4068	Redelijk	MULTI-TEMPORELE BENADERING	85%	WUR	1	-
11	05-01-1945	16-1574	14.400	4027	Goed	MULTI-TEMPORELE BENADERING	100%	TOPO	1	-
12		4-1605	8.000	4079	Goed	MULTI-TEMPORELE BENADERING	70%	WUR	1	-
13	19-01-1945	16-1603	6.000	3029; 3030	Goed	MULTI-TEMPORELE BENADERING; WINTERPERIODE BOSGEBIED.	30%	WUR	2	1
14	15-03-1945	4-1964	7.600	3115; 3116	Goed	MULTI-TEMPORELE BENADERING	95%	WUR	2	1
15	07-04-1945	4-2156	7.600	3009; 3010; 3011; 3012; 3013; 3014	Goed	MULTI-TEMPORELE BENADERING	40%	NCAP	6	5
16	28-08-1945	106G-LIB-285	15.000	3078	Goed	NAOORLOGSE SITUATIE	90%	NCAP	1	-
TOTAAL									45	26

Tabel 21: Overzicht van gehanteerde opnamen bij de luchtfoto interpretatie.

IN HET ONDERZOEKSGBIED ZIJN TEN WESTEN VAN DE JOHANNAHOEVE STELLINGEN/SCHUTTERSPUTTEN ZICHTBAAR



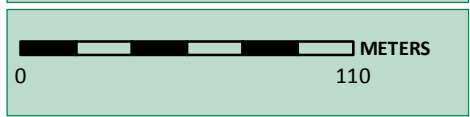
Luchtfoto:
Datum: 02-10-1944
Sortie: 16-1242
Framenummer: 4001



☐ Onderzoeksgebied

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 4 AUGUSTUS 2017
PROJECT NR.: 193-017
TEKENING NR.: 193-017-LUFO-01



SCHAAL: 1:2.500

GETEKEND DOOR: ECG



ECG
EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

BEZOEKADRES NIEUWEG 212 6603 BV WUCHEN	POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIJMEGEN	CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
--	--	--

IN (EN IN DE DIRECTE OMGEVINGVAN) HET BOSRIJKE GEDEELTE VAN HET ONDERZOEKSGBIED ZIJN PARACHUTES ZICHTBAAR.

Luchtfoto:
Datum: 02-10-1944
Sortie: 16-1242
Framenummer: 4002



Esri Nederland & Community
Maps Contributors

☐ Onderzoeksgebied

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 27 SEPTEMBER 2017
PROJECT NR.: 193-017
TEKENING NR.: 193-017-LUFO-02

0 40 METERS

SCHAAL: 1:1.000

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES
NIEUWEWEG 212
6603 BV WICHEN

POSTADRES
POSTBUS 332
6500 AH NIMEGEN

CONTACTGEGEVENS
E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL
TELEFOON: 024-6452409
WEB: WWW.ECG-GROUP.NL

Esri Nederland & Community Maps Contributors

IN HET ONDERZOEKSGBIED ZIJN LOOPGRAVEN EN SPOREN VAN GRANAATINSLAGEN ZICHTBAAR.

Luchtfoto:
Datum: 29-11-1944
Sortie: 4-1331
Framenummer: 3187



 Onderzoeksgebied

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 27 SEPTEMBER 2017
PROJECT NR.: 193-017
TEKENING NR.: 193-017-LUFO-02A

0 120 METERS

SCHAAL: 1:2.500

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES NIEUWEWEG 212 6603 BV WICHEN	POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIMEGEN	CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
--	---	--

Esri Nederland & Community Maps Contributors

IN HET ONDERZOEKSGBIED ZIJN SPOREN/KRATERS VAN GRANAATINSLAGEN ZICHTBAAR.

Luchtfoto:
Datum: 29-11-1944
Sortie: 4-1331
Framenummer: 3187



Esri Nederland & Community
Maps Contributors

 Onderzoeksgebied

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 27 SEPTEMBER 2017
PROJECT NR.: 193-017
TEKENING NR.: 193-017-LUFO-03

 METERS
0 30

SCHAAL: 1:700

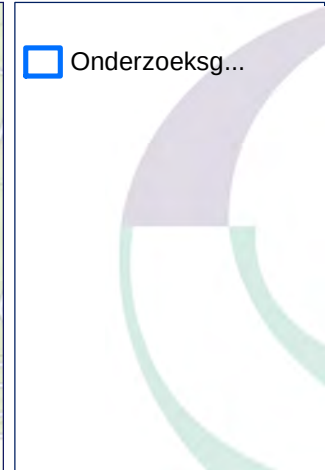
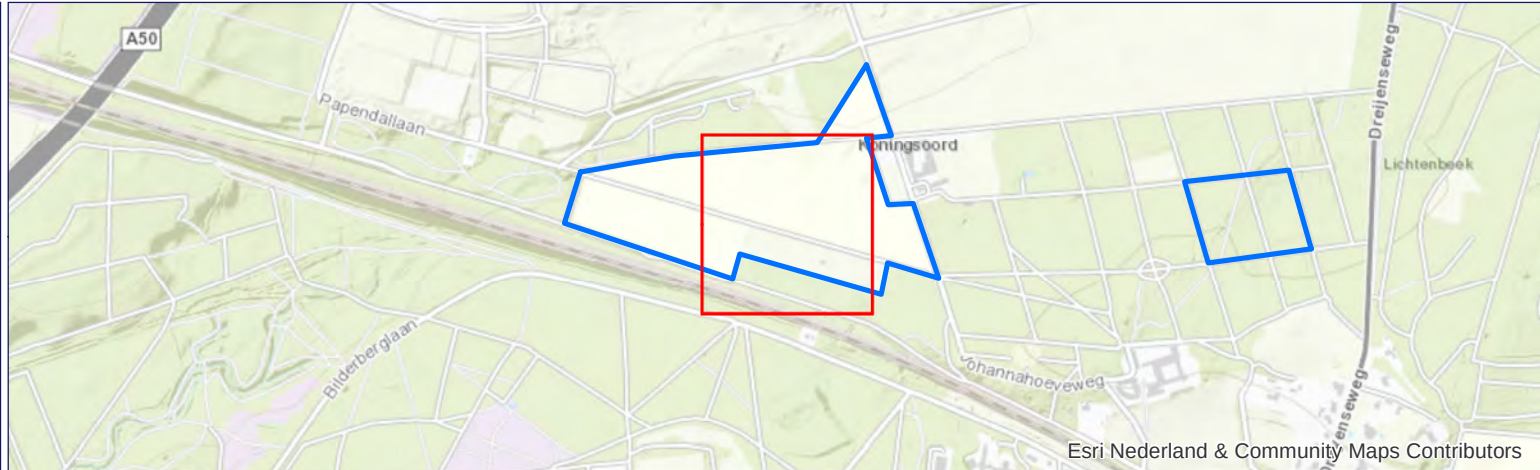
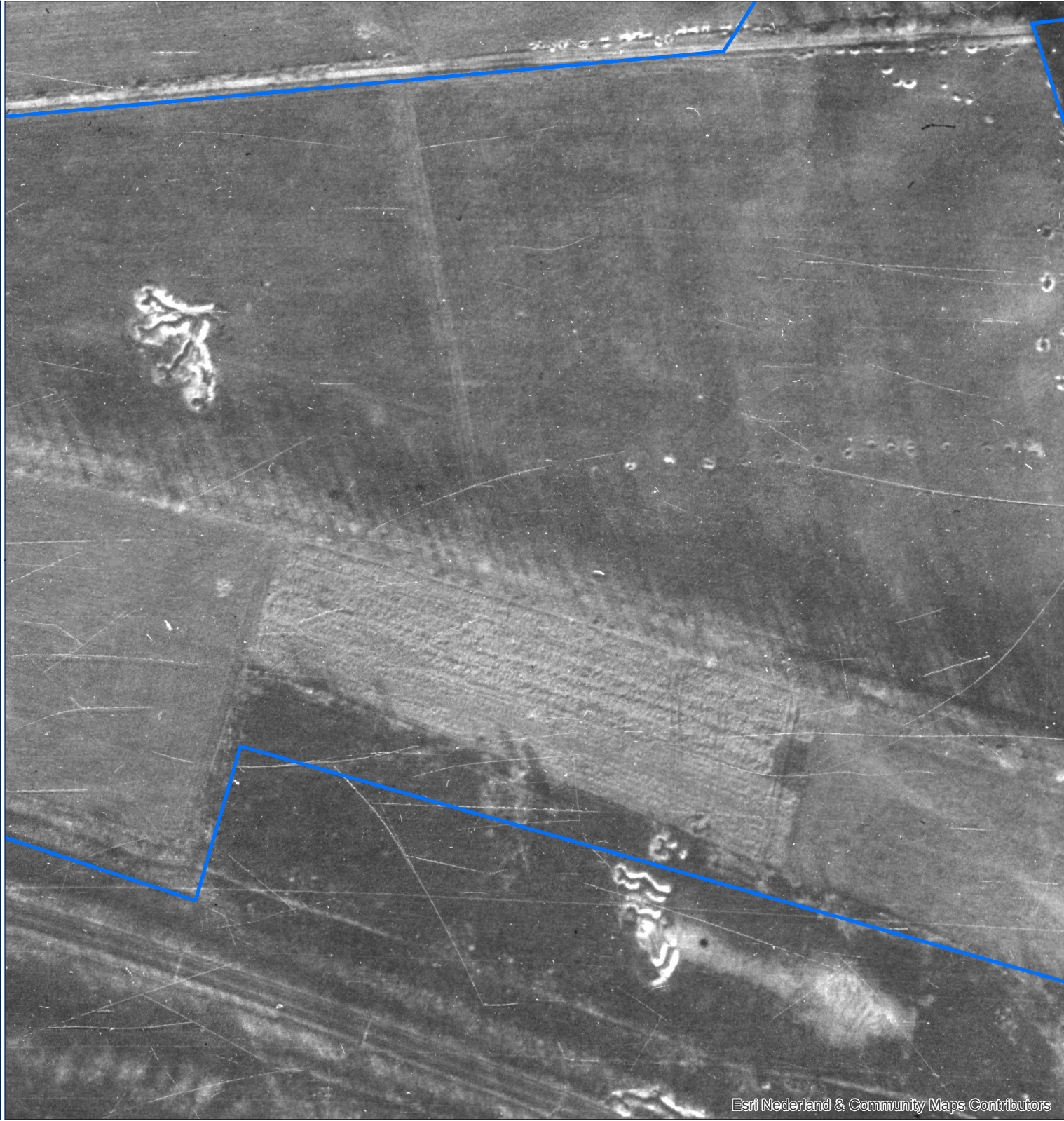
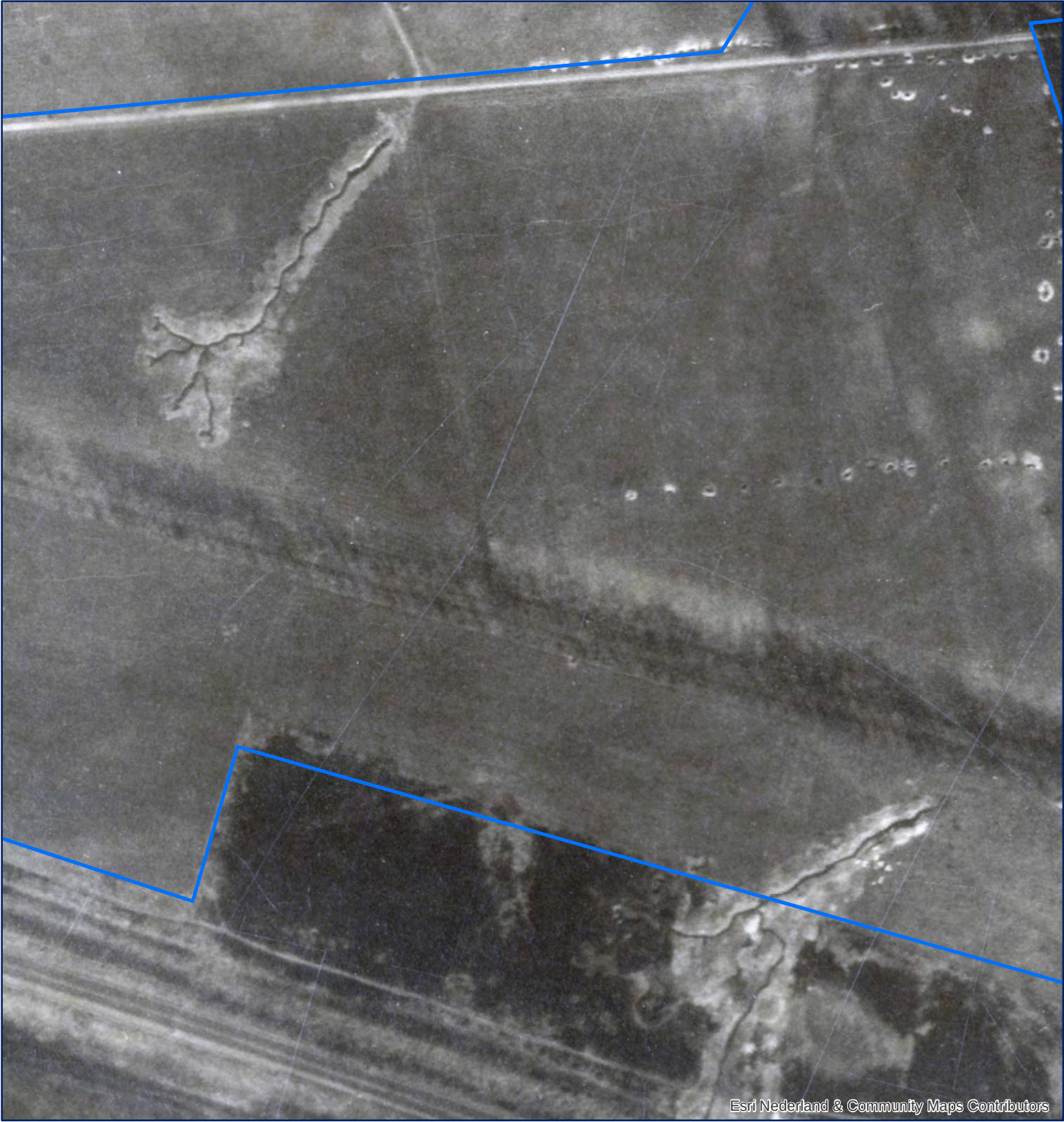
GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES NIEUWEWEG 212 6603 BV WICHEN	POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIMEGEN	CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
--	---	--

Esri Nederland & Community Maps Contributors

BEELDVERGELIJKING UITBOUW LOOPGRAVENSTELSEL (LINKS 29 NOVEMBER 1944 EN RECHTS 15 MAART 1945)



DATUM:
27 SEPTEMBER 2017
PROJECT NR.:
193-017
TEKENING NR.:
193-017-LUFO-04
OPDRACHTGEVER:
ECONSULTANCY

04080

METERS

SCHAAL: 1:1.750

GETEKEND DOOR: ECG



EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

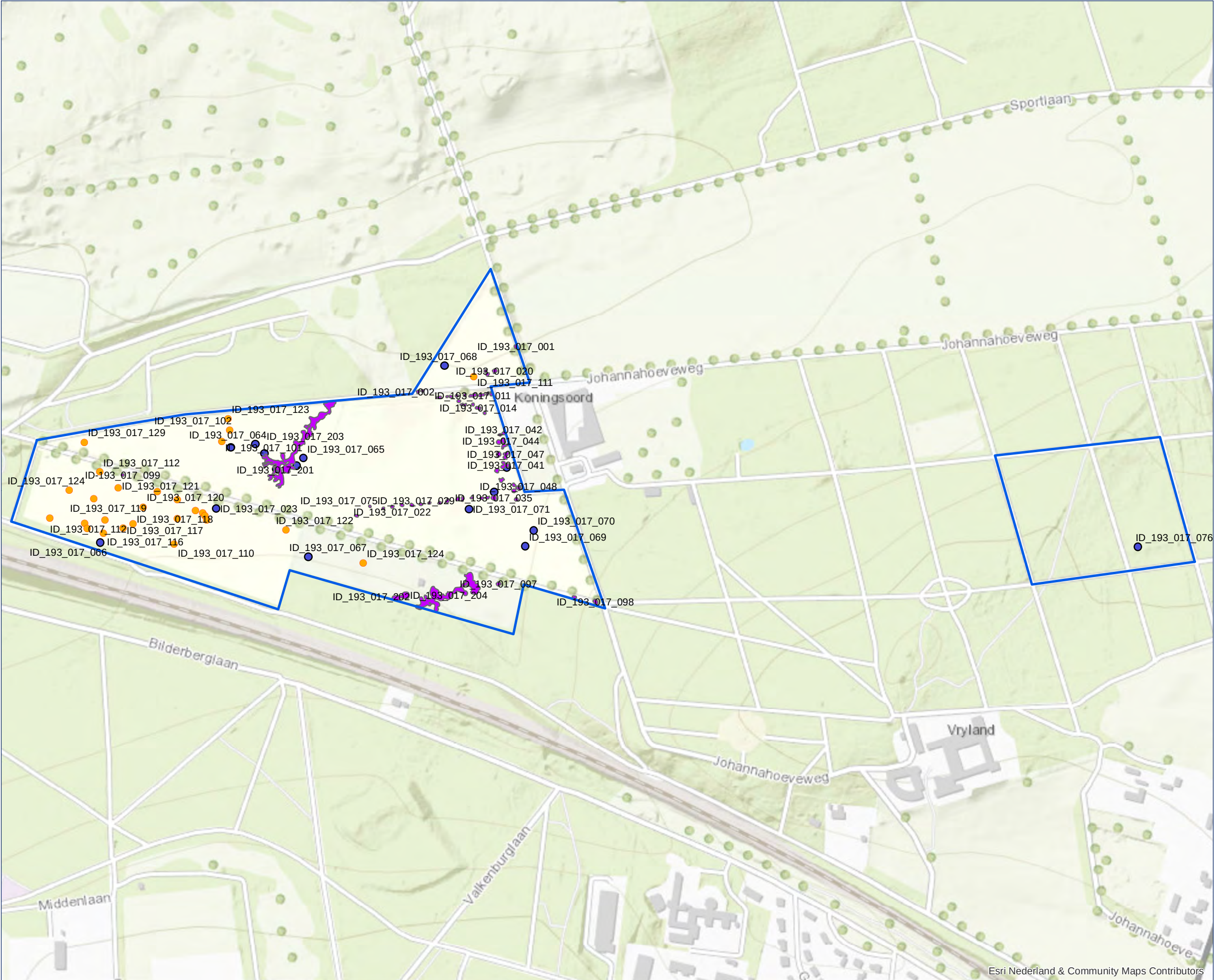
BEZOEKADRES
NIEUWEG 212
6603 BV WIJCHEN

POSTADRES
POSTBUS 332
6500 AH NIMEGEN

CONTACTGEGEVENS
E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL
TELEFOON: 024-6452409
WEB: WWW.ECG-GROUP.NL

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

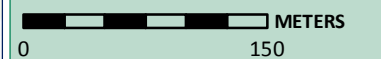
RESULTATEN LUCHTFOTOINTERPRETATIE.



- Onderzoeksgebied
- Schuttersputten en loopgraven
- Krater
- Parachutes

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 4 AUGUSTUS 2017
PROJECT NR.: 193-017
TEKENING NR.: 193-017-LUFO-05



SCHAAL: 1:4.650

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES NIEUWEG 212 6603 BV WIJCHEN	POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIJMEGEN	CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
--	---	--

2.8 EXPLOSIEVEN OPRUIMINGSDIENST DEFENSIE

Ten behoeve van dit indicatieonderzoek zijn de archieven van de Explosieven Opruimingsdienst (EOD) en zijn voorgangers geraadpleegd op CE-gerelateerde gegevens betreffende het onderzoeksgebied. Hierbij is het meldingsarchief van de EOD ingezien, waarin gegevens van gemelde en geruimde explosieven vanaf de jaren '70 zijn in te zien. Tevens zijn de archieven van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD) en het Korps Hulpverleningsdienst (HVD). Deze twee organisaties kunnen als 'voorlopers' van de EOD worden gezien. Tot slot is de collectie mijnenveldkaarten geraadpleegd die in bezit is van de EOD te Soesterberg.

2.8.1 GEMELDE EN GERUIMDE EXPLOSIEVEN

Voor deze bureaustudie is ten behoeve voor verder inzicht betreffende eerdere gedocumenteerde ruiming van Conventionele Explosieven in of nabij het onderzoeksgebied het archief van de Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EOD) te Soesterberg bestudeerd. De EOD is eigenaar van twee archieven: het Mijnenveldregister en het archief met de 'Uitvoeringsopdrachten (UO's)' – ook betiteld als 'Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening (MORA's)'; de zgn. ruimrapporten. Dit laatst genoemde archief bevindt zich in het Semistatistisch archiefdiensten Ministerie Defensie (SSA) te Rijswijk.

Een nadeel van deze bron is dat deze niet volledig is: over de meldingen/ruiming tussen 1940-1944 en 1947/1948-1971 zijn bij de EOD en het SSA nauwelijks gegevens beschikbaar.

2.8.2 ARCHIEF UITVOERINGSOPDRACHTEN EXPLOSIEVEN OPRUIMINGSDIENST DEFENSIE

ECG heeft een overzicht van de UO's/MORA's van het onderzoeksgebied en het omliggende gebied welk in Nederland is gelegen, ontvangen.²⁵ De omschrijvingen van de locaties zijn inclusief spelfouten en dergelijke letterlijk overgenomen. Uit de praktijk is gebleken dat door de EOD en haar voorgangers het dichtstbijzijnde adres in de omgeving van de vindplaats als locatie aanduiding wordt gehanteerd. Dit kan betekenen dat het gemelde of geruimde object op een locatie (bijvoorbeeld in akkerland achter het vermelde adres) is gevonden zodat naderhand slechts bij benadering de locatie kan worden aangegeven.

Om de door de EOD opgegeven adressen en plaatsaanduidingen te lokaliseren is door ECG gebruik gemaakt van Google Earth & Maps. Er heeft geen controle plaatsgevonden of de hieraan ontleende adresgegevens corresponderen met mogelijk in de loop van de jaren veranderde huisnummering, straatnamen of perceelindelingen. De nadruk ligt op de locatievermeldingen: Johannahoeve, Koningsoord, St. Josefhuis, Dreijenseweg, Gerard Nijboerpad, Papendal(laan), Vryland. Met meldingen/ruiming aan de Bilderberglaan en de Sportlaan is gezien de lengte of (verschillende locaties) van deze straten terughoudend omgegaan. Bij een aantal meldingen zijn de gemelde CE niet meer aangetroffen en dus niet geruimd.

²⁵ Om een zo nauwkeurig mogelijk beeld te kunnen schetsen of een gebied bloot heeft gestaan aan een bepaald soort oorlogshandelingen (grondgevechten, beschietingen, bombardementen etc.), hanteert ECG een afbakening van ca. 500 meter rondom het onderzoeksgebied bij het aanvragen van de meldings- en ruimrapporten.

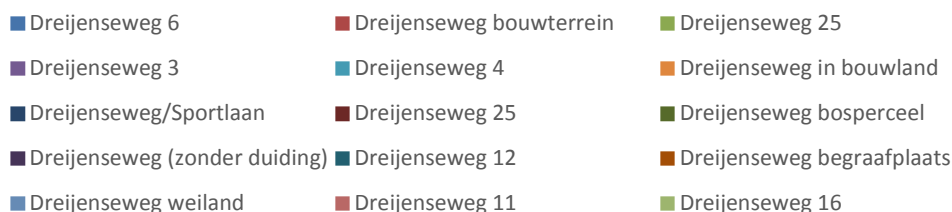
MELDING NR.	DATUM ²⁶	LOCATIE	AANGETROFFEN
19711216	04-06-71	Dreyenseweg 6 [ECG: Dreijenseweg] Ligt onder een hok in kippenfarm.	1x [onleesbaar] ATBG (D) Verschoten.
19712250	19-10-71	Sportcentrum Papendal-Sportlaan	1x Ei-handgranaat (D).
19722053	07-09-72	Bouwterrein aan de Dreijenseweg [ECG: Dreijenseweg] Oosterbeek	1x Staartstuk van 60mm mortier.
19722796	23-11-72	In de tuin van Dr. Beekhuis, Dreijenseweg 25	1x Container (leeg).
19731875	15-08-73	Sportcomplex Papendal in aanleg	1x Rookgranaat van 2inch mortier.
19732549	29-10-73	Bos achter Leren Doedel- Amsterdamseweg	1x Handgranaat Mills 36.
19732745	20-11-73	Dreyenseweg 3 [ECG: Dreijenseweg]	1x Handgranaat Mills 36.
19740042	07-01-74	Papendal	1x Handgranaat phos. nr. 77; 1x Brisantgranaat 2inch mortier met schokbuis; 2x Handgranaat Mills 36.
19740608	12-03-74	Dreijenseweg 4	Explosief niet meer te vinden.
19741195	27-04-74	Sportlaan nabij sportcentrum Papendal.	Explosief was niet meer te vinden.
19750433	03-03-75	Dreijenseweg (in bouwland)	1x Rookgranaat 25 ponder (leeg).
19752012	12-08-75	Hoek Dreijenseweg/Sportlaan (onder voorrangsbord)	1x Handgranaat Mills 36.
19771094	18-04-77	Sportpark Papendal	1x Handgranaat Mills 36.
19783484	20-12-78	Dreijenseweg 25	1x Mortiergranaat lengte 30cm.
19790027	12-01-79	Dreijenseweg 25	1x Brisantgranaat 2inch mortier met schokbuis.
19792485	05-09-79	Zijstraat van de Sportlaan Papendal	Explosief niet meer te vinden.
19793385	22-11-79	Dreijenseweg te Oosterbeek (bedreigd gebied is een bosperceel)	2x Antitank brisantgranaat PIAT m/ost no. 426.
19802133	24-06-80	Dreijenseweg	Geruimd door IED ploeg. [ECG: geen aanduiding explosief].
19821500		Dreijenseweg [ECG: Dreijenseweg] nabij weg naar Mill Hill	1x Brisantgranaat 75mm m/sb (niet verschoten).
19832168	21-07-83	Dreywindseweg [ECG: Dreijenseweg]	2x Parachute container (leeg); 1x Huls afk. v. 10cm (Duits).
19833182		Johannishoeveweg [ECG: Johannahoeveweg]	1x Brisantgranaat van 3.7cm LSP m/sb
19841691	15-05-84	Bryenseweg [ECG: Dreijenseweg]	3x Handgranaat Mills 36; 1x Steelhandgranaat; 5x Slagpin voor Mills.
19851455	14-05-85	Dreinerseweg [ECG: Dreijenseweg] (Put uitgegraven in samenwerking met gravendienst).	Ca. 500 st. KKM diversen; 1x Stengun met geladen magazijn.
19853849	13-12-85	Dreijenseweg	1x PIAT (niet verschoten).
19883703	30-12-88	Johanna Hoeveweg 73, Paters Mill Hill, onder een boom.	1x Scherfhandgranaat no. 36 (Mills).
19900569	14-03-90	Johannahoeve 1	Explosief niet meer te vinden, wordt evt. opnieuw gemeld.
19900761	30-03-90	Dreijenseweg 12	1x Staartstuk van 2inch mortier; 2x Rookgranaat van 25 ponder (verschoten).

²⁶ Meldingsdatum

MELDING NR.	DATUM ²⁶	LOCATIE	AANGETROFFEN
19910532	20-03-91	Bosperceel aan de Sportlaan/Amsterdamseweg.	Verkennde Zoekactie i.v.m. aanleg riolering en getuigenverklaringen voor de aanwezigheid van CE.
19912231	26-09-91	Sportlaan 10 (Papendal).	Granaat ligt onder +/- 600m ³ zand; 1 Rookgranaat van 3inch mortier (niet verschoten).
19920370	24-02-92	Dreijenseweg (bos)	1x Handgranaat Mills zonder slagpin.
19921957	30-08-92	Dreijenseweg (begraafplaats)	1x Brisantgranaat 75mm met restant schokbuis M48 (verschoten).
19930887	17-04-93	Johannahoeveweg, Wolfheze	Explosief niet aangetroffen.
19950431	16-03-95	Johannahoeve 73 (bedreigd gebied: klooster)	1x Schroot. Artikel is niet meer herkenbaar als zijnde munitie artikel.
19952130	02-10-95	Dreyenseweg	1x Rookgranaat van 25 pponder (verschoten) zonder rookpotten met restant ontstekter.
19960681	14-04-96	Bosperceel aan de Dreijenseweg	1x Pantsergranaat van 6 pponder (verschoten).
19961675	12-08-96	Dreejenweg [ECG: Dreijenseweg] Bedreigd gebied: weiland.	1x Brisantgranaat 3.7inch met mechanische tijdschokbuis 207/208 (verschoten); 1x Antitankgeweergranaat 30 (groot); 1x Tijdschokbuis no. 221; Ca. 30 KKM div. 1x Staartstuk van 3inch mortier
19971859	01-09-97	Johannahoeve 2 nabij perceel 2 (berm)	1x Pantsergranaat 6 pponder zonder geleide band.
19971862	01-09-97	Johannahoeve 2 (tuin achter huis).	1x Pulserende straal motor van V-1 (leeg).
19980954	08-05-98	Landgoed Lichtenbeek	1x Antitankbrisantgranaat PIAT; 1x Rookgranaat van 2inch mortier (verschoten).
19990132	25-01-99	Bosgebied Johannahoeve	1x Rookgranaat van 25 pponder (verschoten, leeg); 1x Steelhandgranaat met scherfmantel, 24 (D); 1x Brisantgranaat van 3inch mortier (verschoten).
20000424	21-03-00	Landgoed Lichtenbeek	2x Rookgranaat van 2inch mortier.
20010224	21-02-01	Dreyenseweg 11	1x Rook granaat van 25 pponder (verschoten, leeg).
20011820	05-11-01	Papendallaan 3, Sportpark.	1x Pantsergranaat van 6 pponder (verschoten) [onleesbaar].
20021518	23-09-02	Papendal	1x Brisantgranaat 3inch mortier met schokbuis (verschoten).
20030538		Johanna Hoeveweg 4	1x Scherfhandgranaat no. 36 Mills
20031188	25-07-03	Drijenzeweg 11 [ECG: Dreijenseweg] in afgesloten achtertuin	1x Rookgranaat van 25 pponder, verschoten, met restant tijdschokbuis no. 221b.
20041451	04-10-04	Langs de Dreijenseweg 300 meter voorbij Pinokkio [ECG: de Leeren Doedel] in de richting van Oosterbeek in de bosrand.	1x Scherfhandgranaat no. 36 (GB); 1x Rookhandgranaat no. 77 Mk II (GB); 1x Huls 2cm (D) (verschoten).
20041712	16-11-04	Dreijenseweg (tuin).	1x Brisantgranaat van 25 pponder.
20050515	19-04-05	Bosgebied aan de Drijfseweg [ECG: Dreijenseweg]	1x Scherfhandgranaat mills 36, compleet.
20050874	16-06-05	Johanna Hoeve (achter St. Jozefhuis richting Papendal)	Ca. 20 stuks KKM.

MELDING NR.	DATUM ²⁶	LOCATIE	AANGETROFFEN
20070497	03-04-07	Sportcentrum Papendal	1x Brisantgranaat van 12cm mortier met AZ [onleesbaar], (niet verschoten).
20071745	13-11-07	Dreijerseweg 16 (kinderdagverblijf)	1x Rookgranaat van 25 ponder. Met restant tijdschokbuis No. 221 (verschoten, leeg).
20111330	22-08-11	Johannahoeverweg 5	1x Scherfhandgranaat no. 36.
20111742	28-10-11	Papendallaan 6	1x Springrookgranaat van 3inch mortier met schokbuis No. 152/162 (verschoten).
20131615	19-09-13	Johannahoeve 3	11x KKM; 1x Rookgranaat 25 ponder met tijdschokbuis no. 221 (UK) (verschoten); 1x Scherfhandgranaat Mills 36.
20161312	08-08-16	Johannahoeveweg, bosperceel	1x Gevechtslading 3inch raket 60lbs halfpantser (UK) (verschoten); 1x Raketmotor 3.5inch Raket (verschoten).
20161785	21-10-16	Bosgebied bij Amsterdamseweg	1x Brisantgranaat 75mm met tijdschokbuis M54; 1x Neuspistool No. 44.

LOCATIES RUIMINGEN DREIJENSEWEG



Er hebben van de 27 ruimingen waarbij de Dreijenseweg wordt aangehaald 5 ruimingen in bosgebied plaatsgevonden.

Tabel 22: Meldingen en ruimingen van mogelijke Conventionele Explosieven in (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

Verder kan er gesteld worden dat er relatief veel CE geruimd zijn welke redelijkerwijs in verband te brengen zijn met de gevechten in september 1944.

2.8.3 ARCHIEF M.M.O.D. SEMISTATISCHE ARCHIEFDIENSTEN MINISTERIE DEFENSIE RIJSWIJK

In het Semistatisch Archief van Defensie te Rijswijk bevindt zich eveneens het archief van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (M.M.O.D). Deze dienst was in de periode 1945-1947 verantwoordelijk voor het opruimen van mijnen en achtergelaten munitie. Het archief bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingsrapporten uit diverse Nederlandse gemeenten. De volgende dozen zijn mogelijk van belang en geraadpleegd (zoek criteria: A - Arnhem, O - Oosterbeek, W - Wolfheze).

ARCHIEF MIJN- EN MUNITIEOPRUIMINGSDIENST (M.M.O.D.)	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
Doos 43	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 43: A t/m B
Doos 50	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 50: N t/m O
Doos 53	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 53: V t/m W
Doos 54	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 54: W
Doos 55	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 50: W t/m Z

Tabel 23: Overzicht geraadpleegde archiefdelen archief Mijn- en Munitieopruimingsdienst.

De hieruit achterhaalde indicaties worden in *Hoofdstuk 6* beoordeeld op relevantie en herleidbaarheid.

2.8.4 MIJNENVELDREGISTER

Bij de EOD zijn gegevens uit het mijnenveldregister aangevraagd over de mogelijke aanwezigheid van mijnenvelden in en nabij het onderzoeksgebied.²⁷ Uit de door de EOD aangeleverde gegevens blijkt dat er geen geregistreerde mijnenvelden hebben gelegen in en nabij het onderzoeksgebied.

²⁷ ECG: 193-017, correspondentie EOD daterende juli 2017 omtrent de eventuele aanwezigheid van mijnenvelden in het onderzoeksgebied.

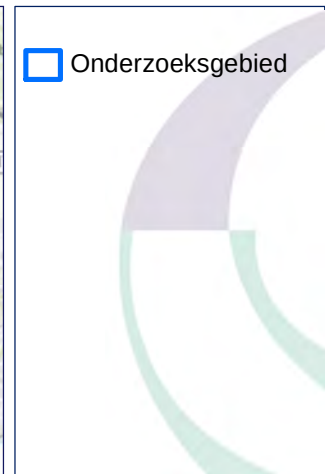
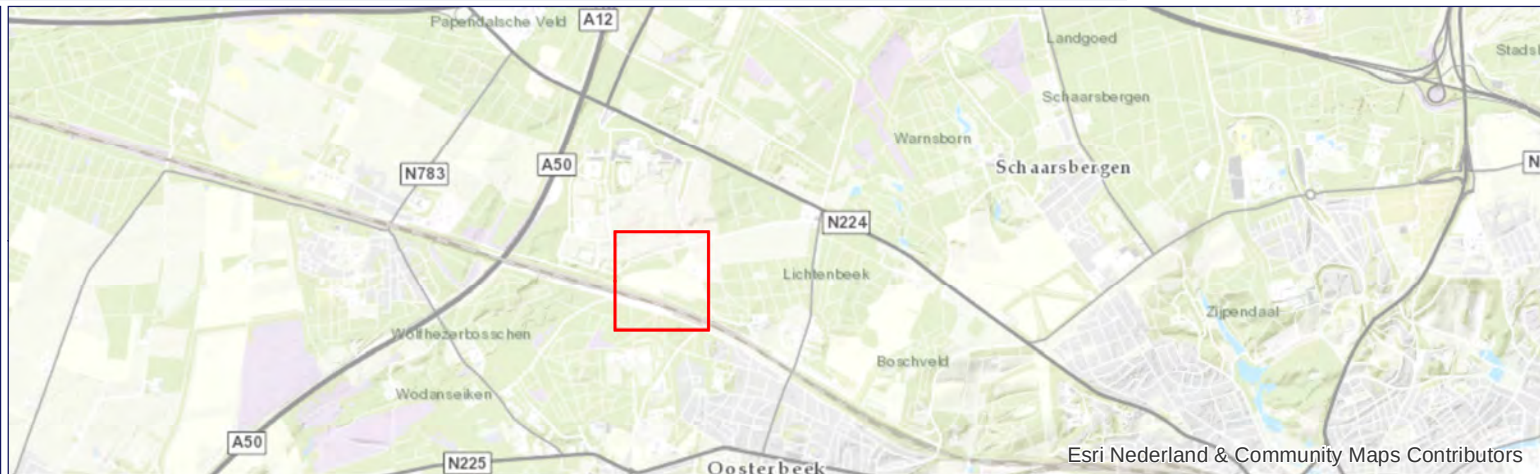
3 HET CONTRA-INDICATIE ONDERZOEK

De volgende stap in deze bureaustudie wordt gevormd door het achterhalen van gebeurtenissen die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan (in zowel horizontale als verticale zin) als onverdacht kan worden aangemerkt. Dit onderdeel van de bureaustudie bestaat uit een beeldvergelijking van naoorlogse luchtfoto's, archiefonderzoek naar naoorlogse activiteiten, een KLIC melding, informatie ontleend aan de Algemene Hoogte Nederland (AHN) en een locatiebezoek.

3.1 BEELDVERGELIJKING NAOORLOGSE LUCHTFOTO EN SATELLIETBEELDEN

Middels een vergelijking van recente satellietbeelden met luchtopnamen uit de Tweede Wereldoorlog en naoorlogse luchtopnamen, is getracht te bepalen waar de bodem is geroerd. Op de volgende pagina's zijn de beeldvergelijkingen weergegeven. De gehanteerde naoorlogse luchtfoto dateert uit 1949. In de tussenliggende periode van de laatstgenoemde jaartallen is het aan de zuidzijde gelegen industrieterrein tot stand gekomen.

VERGELIJKING NAOORLOGSE SITUATIE: LINKS 2016 - RECHTS 1949 (DEEL LOOPGRAVEN ZIJN NOG ZICHTBAAR)



DATUM:
4 AUGUSTUS 2017
PROJECT NR.:
193-017
TEKENING NR.:
193-017-BV-01
OPDRACHTGEVER:
ECONSULTANCY

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

0

95

190

METERS

SCHAAL: 1:4.000

GETEKEND DOOR: ECG



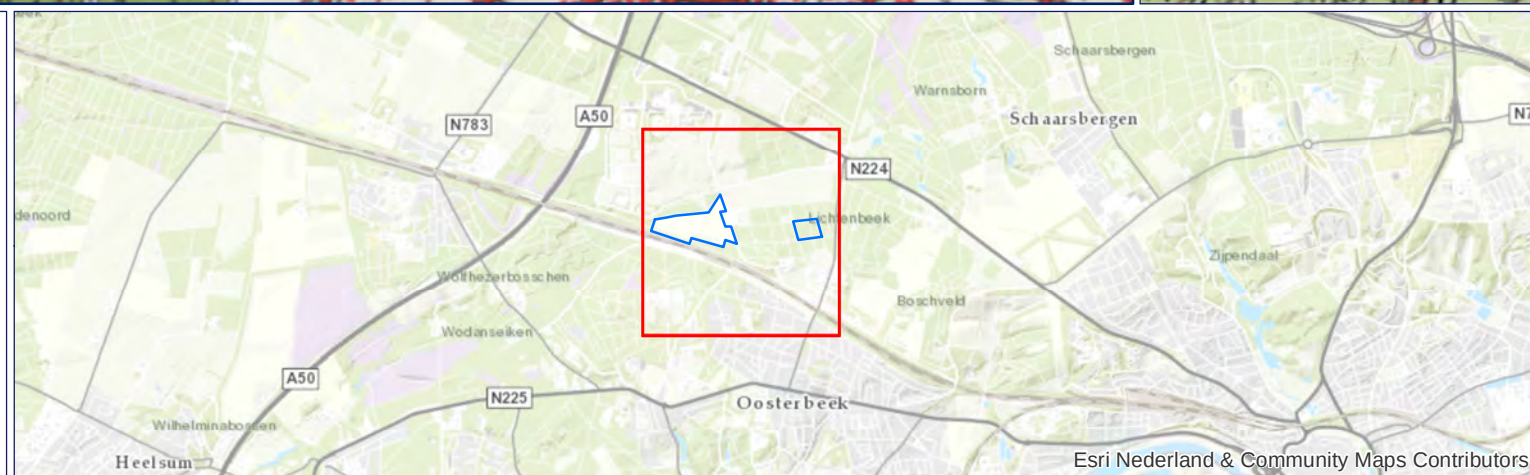
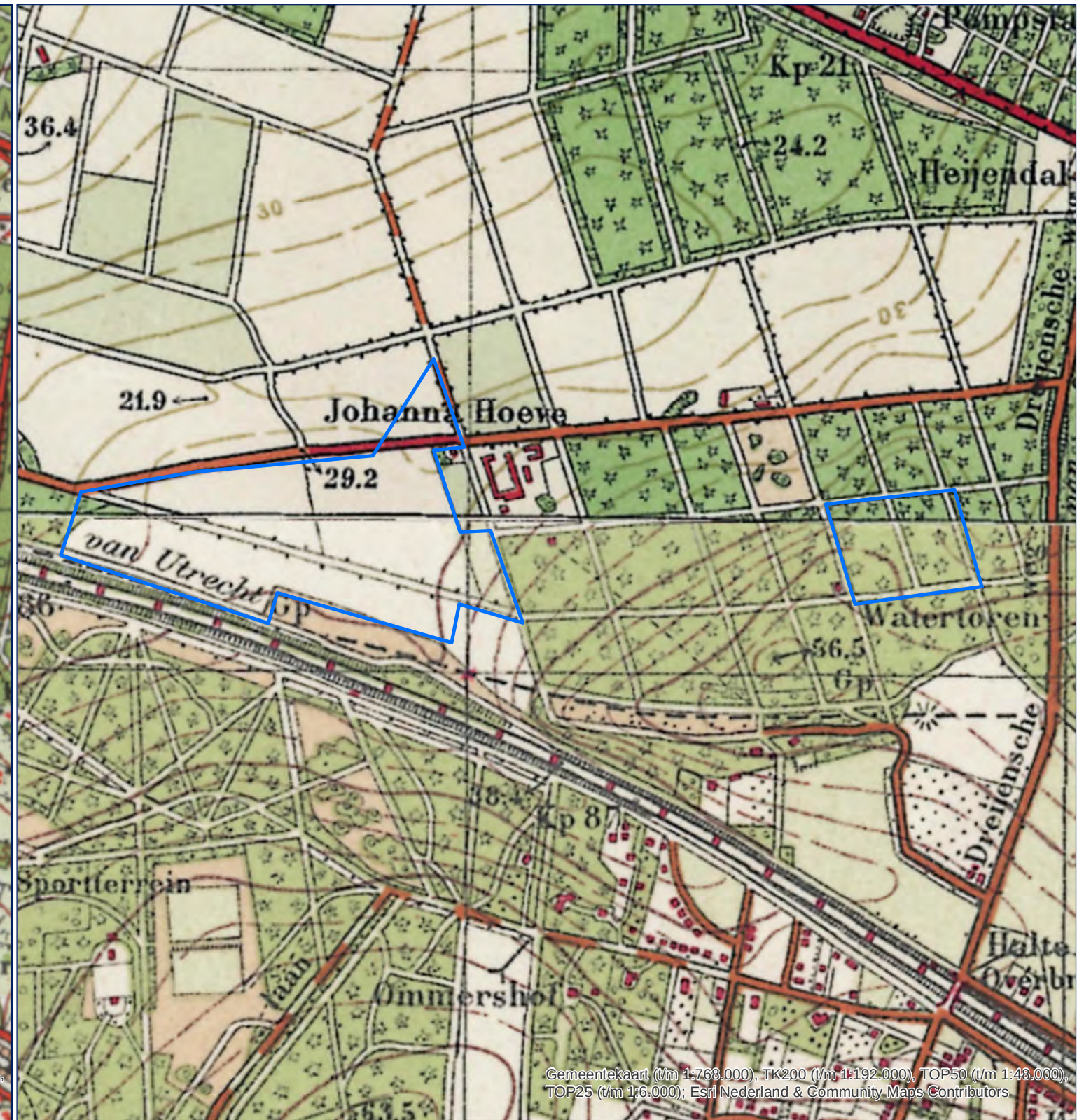
EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

BEZOEKADRES
NIEUWEG 212
6603 BV WIJCHEN

POSTADRES
POSTBUS 332
6500 AH NIMEGEN

CONTACTGEGEVENS
E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL
TELEFOON: 024-6452409
WEB: WWW.ECG-GROUP.NL

VERGELIJKING NAOORLOGSE SITUATIE: LINKS: KAARTMATERIAAL CA. 1960 - RECHTS: KAARTMATERIAAL CA. 1945



DATUM:
3 AUGUSTUS 2017

PROJECT NR.:
193-017

TEKENING NR.:
193-017-BV-02

OPDRACHTGEVER:
ECONSULTANCY

SCHAAL: 1:8.850

GETEKEND DOOR: ECG

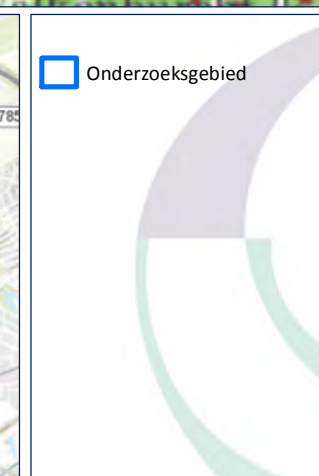
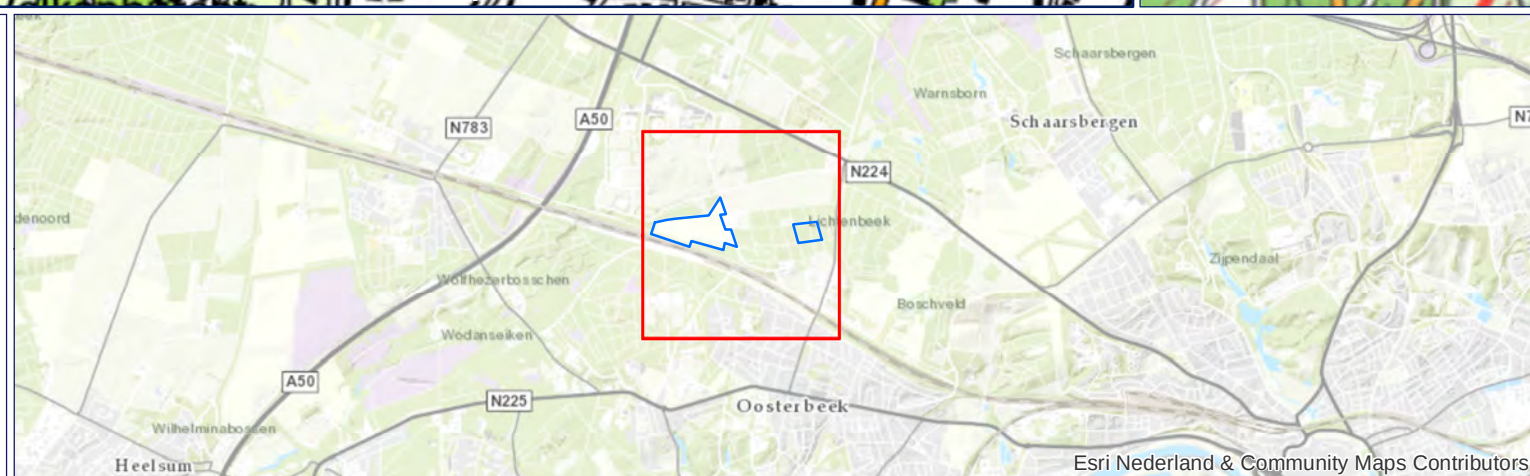
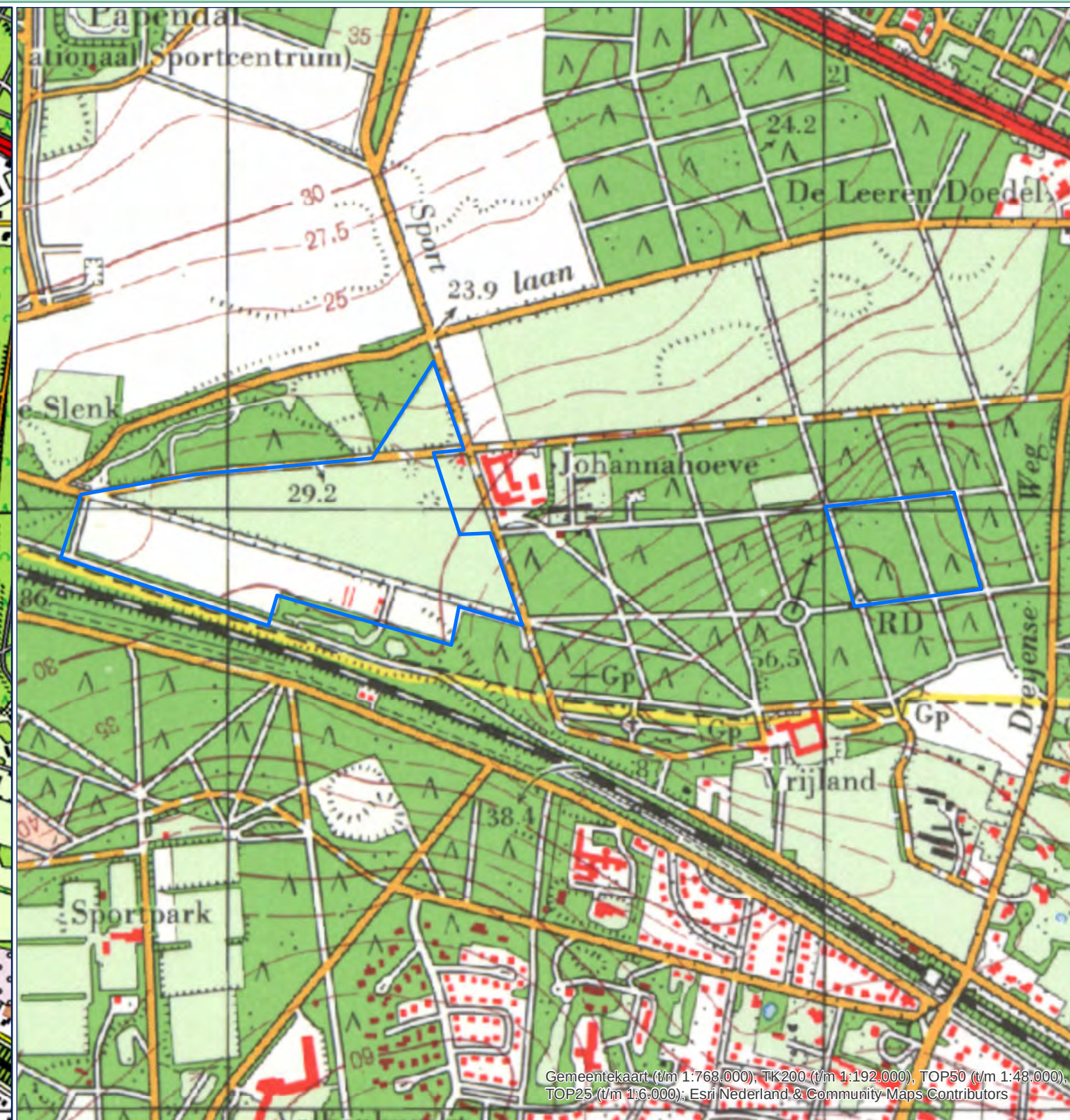
BEZOEKADRES
NIEUWEG 212
6603 BV WIJCHEN

POSTADRES
POSTBUS 332
6500 AH NIMEGEN

CONTACTGEGEVENS
E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL
TELEFOON: 024-6452409
WEB: WWW.ECG-GROUP.NL

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

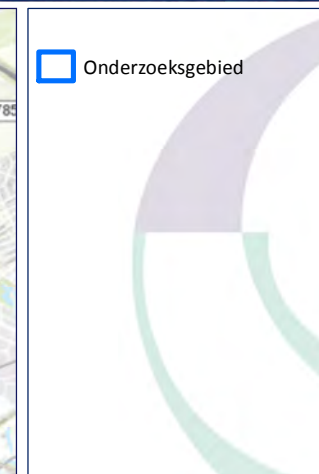
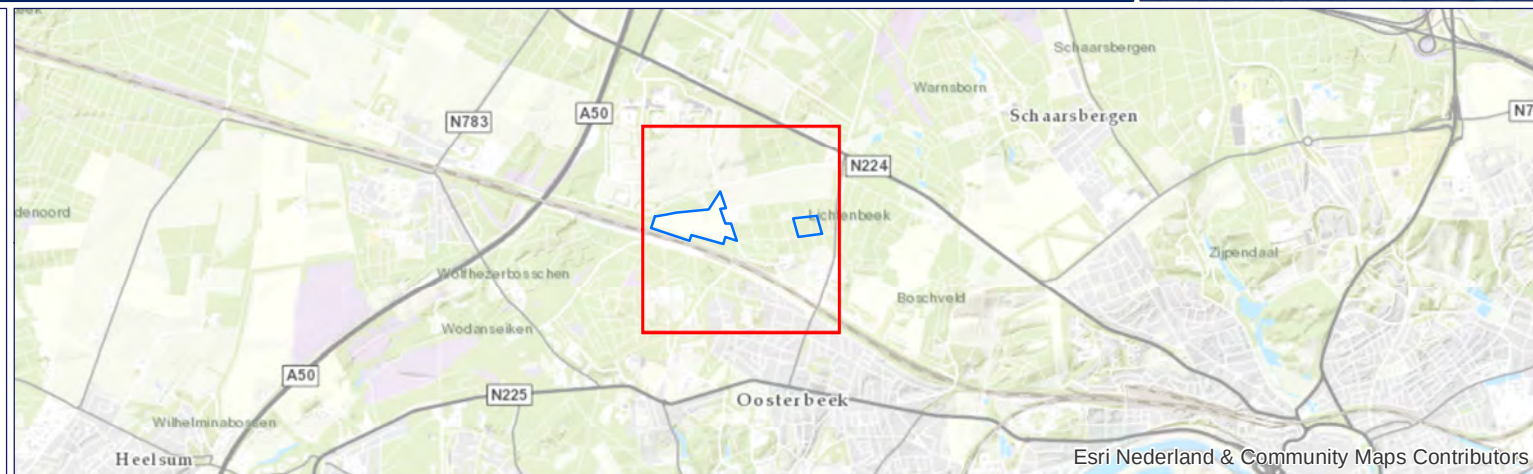
VERGELIJKING NAORLOGSE SITUATIE: LINKS: KAARTMATERIAAL CA. 2000 - RECHTS: KAARTMATERIAAL CA. 1980



DATUM: 3 AUGUSTUS 2017 PROJECT NR.: 193-017 TEKENING NR.: 193-017-BV-03 OPDRACHTGEVER: ECONSULTANCY		SCHAAL: 1:8.850 GETEKEND DOOR: ECG	BEZOEKADRES NIEUWEG 212 6603 BV WIJCHEN POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIMEGEN CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
0 212,5 425 METERS			

Esri Nederland & Community Maps Contributors

LINKS: SITUATIE 2016 - RECHTS: 25CM CIR 2016



DATUM:
3 AUGUSTUS 2017

PROJECT NR.:
193-017

TEKENING NR.:
193-017-BV-04

OPDRACHTGEVER:
ECONSULTANCY

A horizontal scale bar labeled "METERS" with markings at 0, 212,5, and 425.

SCHAAL: 1:8.850

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES
NIEUWEWEG 212
6603 BV WIJCHEN

POSTADRES	C
POSTBUS 332	E
6500 AH NIJMEGEN	T
	V

CONTACTGEGEVENS
E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL
TELEFOON: 024-6452409
WEB: WWW.ECG-GROUP.NL

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

3.2 AHN VIEWER

Aan de hand van het actueel hoogtebestand Nederland (AHN) met de zgn. *Hillshade* view is getracht een beeld te vormen aangaande eventuele sporen van indicaties en contra-indicaties.

ONDERZOEKSGBIED TEN WESTEN VAN VOORMALIGE JOHANNAHOEVE MET ONDERGROND: HILL SHADE 50CM MAAIVELD MET SPOREN LANDBOUWACTIVITEITEN

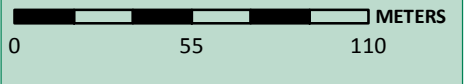


LEGENDA

 Onderzoeksgebieden

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 3 AUGUSTUS 2017
PROJECT NR.: 193-017-VO-01
TEKENING NR.: 193-017-HS-01
OPDRACHTGEVER: ECONSULTANCY
ACCOORD MANAGEMENT: ING. F. PAS (ALG. DIRECTEUR)
PARAAF:



SCHAAL: 1:2.350

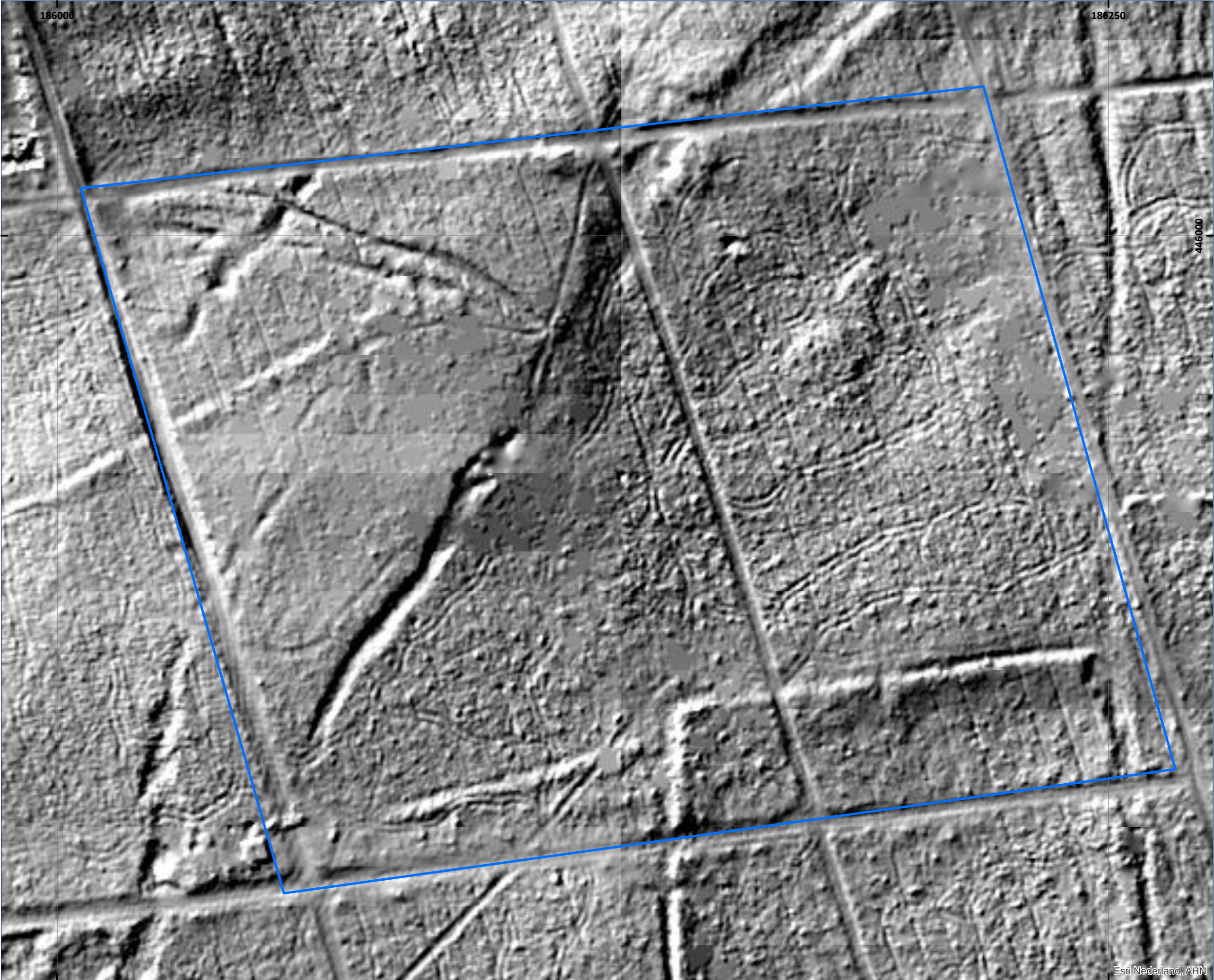
GETEKEND DOOR: ECG



**ECG**
EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

BEZOEKADRES NIEUWEWEG 212 6603 BV WUCHEN	POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIJMEGEN	CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
---	---	---

ONDERZOEKSGBIED TEN OOSTEN VAN VOORMALIGE JOHANNAHOEVE MET ONDERGROND: HILL SHADE 50CM MAAVELD



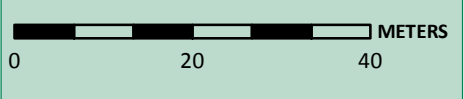
LEGENDA

 Onderzoeksgebieden



COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 3 AUGUSTUS 2017
PROJECT NR.: 193-017-VO-01
TEKENING NR.: 193-017-HS-02
OPDRACHTGEVER: ECONSULTANCY
ACCOORD MANAGEMENT: ING. F. PAS (ALG. DIRECTEUR)
PARAAF:



SCHAAL: 1:850

GETEKEND DOOR: ECG





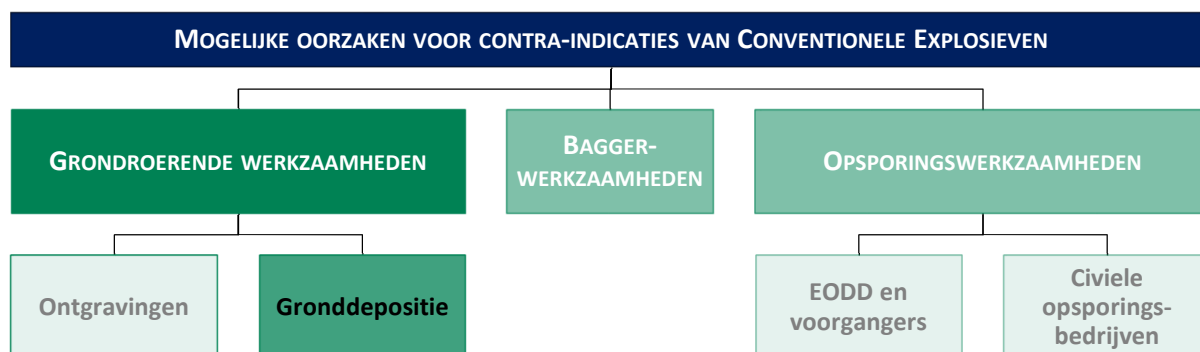
EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

BEZOEKADRES NIEUWEG 212 6603 BV WUCHEN	POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIJMEGEN	CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
---	---	---

Esri Nederland, AHN

3.3 SAMENVATTING NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN

Op basis van het contra-indicatie onderzoek (bestaande uit beeldvergelijking) kan worden vastgesteld dat er ten behoeve van landbouwactiviteiten perceelindelingen zijn veranderd in het onderzoeksgebied ten westen van de voormalige Johannahoeve (huidig Koningsoord). De grondroerende activiteiten in dit gebied zijn te definiëren als landbouw gerelateerd. Voor het deel van onderzoeksgebied welke in het bos is gelegen zijn geen veranderingen waargenomen. De achterhaalde contra-indicaties kunnen als volgt schematisch worden weergegeven:



Figuur 5: Overzicht van mogelijke oorzaken/scenario's voor de afwezigheid van CE in en rond een onderzoeksgebied.

4 AFBAKENING VERDACHT GEBIED

Uitgaande van de indicaties en contra-indicaties vind er een afweging plaats omtrent de indicatie VERDACHT/ONVERDACHT. Vanuit veiligheids- en risicoperspectief worden de indicaties (waar mogelijk) voorzien van zogenaamde risicobuffers (dit is – indien van toepassing - inclusief georeferentie tolerantie van 5 tot 15 meter en indien relevant - ondergrondse offset).

4.1 EVALUATIE AFWEGING INDICATIES EN CONTRA-INDICATIES

In de periode na de oorlog hebben er grondroerende landbouwwerkzaamheden plaatsgevonden in een deel van het onderzoeksgebied. Het uitgangspunt in deze is dat bij de reeds uitgevoerde grondroerende werkzaamheden eventuele aangetroffen Conventionele Explosieven gemeld en geruimd zouden zijn.

4.2 HORIZONTALE AFBAKENING VERDACHT GEBIED

De hierna gehanteerde omschrijving van de indicaties zijn afkomstig uit de desbetreffende bijlage 3 uit het vigerende WSCS-OCE.

- Artillerie-, mortier- of raketbeschieting

Middels primair bronnenmateriaal in de vorm *War Diaries*, luchtfoto-interpretatie en naoorlogse ruimingen van CE is vastgesteld dat het onderzoeksgebied beschoten is door artillerie en/of mortieren. In het WSCS-OCE is met betrekking tot deze indicatie de volgende omschrijving opgenomen:

Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudig) raketwerpersysteem. Het uitgangspunt voor afbakening van deze indicatie is 'verdacht', waarbij de afbakening van het verdacht gebied situationeel is te bepalen.

Uitgangspunt conclusie: VERDACHT

Voor deze bureaustudie is de afbakening situationeel door ECG bepaald. Dat wil zeggen dat gezien de beschreven intensieve gevechtshandelingen, de waargenomen inslagkraters en de ruimingen van CE in (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied (zie *tabel 22*) . Het gehele onderzoeksgebied is aangemerkt als VERDACHT op verschoten CE.

- Loopgraaf

Op de luchtfoto's zijn loopgraven/schuttersputten en stellingen zichtbaar in het onderzoeksgebied.

Militaire loopgraaf: *Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van geogerefererde luchtfoto's.*

Uitgangspunt conclusie: VERDACHT

De contouren van de loopgraven en schuttersputten/stellingen zijn bepaald aan de hand van een georeferentieerde luchtfoto en voorzien van een buffer van 5 meter.

Niet omschreven in het WSCS-OCE:

- Schuttersputten

In het WSCS-OCE is geen individuele afbakeningsgrondslag opgenomen voor schuttersputten. ECG heeft de waargenomen putten betrokken bij de afbakeningsmethode voor loopgraven.

- Boordwapenbeschieting door Duitse jachtvliegtuigen

Er zijn aanwijzingen achterhaald dat er op 19 september 1944 door Duitse jachtvliegtuigen beschietingen met boordwapens zijn uitgevoerd. Deze aanvallen konden niet direct middels feitenmateriaal naar het onderzoeksgebied worden herleid. Aangezien het gehele gebied als VERDACHT is aangemerkt op verschoten CE, wordt hiervoor geen specifiek verdacht gebied afgebakend.

- Grondgevechten

OP 18 en 19 september 1944 hebben er grondgevechten rondom en in het onderzoeksgebied plaatsgevonden. Hiervoor is geen afbakeningsscenario aanwezig in het WSCS-OCE. Aangezien het gehele gebied als VERDACHT is aangemerkt op verschoten CE, wordt hiervoor geen specifiek verdacht gebied afgebakend.

4.3 MOGELIJK AAN TE TREFFEN CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN

Op basis van de resultaten uit de bronnenstudie kan worden aangenomen dat de volgende typen en kalibers Conventionele Explosieven of restanten hiervan mogelijk aangetroffen kunnen worden in het onderzoeksgebied.

HERKOMST:	CATEGORIE:	TYPE:	KALIBER E.D.:	VERSCIJNINGSVORM:	HOEEVEELHEID:
Geallieerd	Geschuts-munitie	Brisant Rook	75mm; 25 ponder; 3.7inch	Verschoten	Niet feitelijk vast te stellen.
		Anti-tank	6 ponder	Verschoten en/of gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Mortier	Brisant Rook	2inch mortier; 3inch mortier.	Verschoten en/of gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Handgranaten	Scherf Brisant Fosfor Rook	Mills 36; Hand granaat nr. 77;	Gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Raketten	SAP	60lbs gevechtsskop/lading	Verschoten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Granaatwerper	Anti-tank	PIAT	Verschoten en/of gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
	KKM	-	o.a .303 19mm	Verschoten en/of gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
Duits	Geschutmunitie	Brisant, Brand/lichtspoor Rook	2cm; 3,7cm; 7,5cm 10,5cm	Verschoten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Mortier	Brisant rook	5cm; 8cm; 12cm	Verschoten en/of gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Raketten	Brisant brand	15cm; 21cm	Verschoten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Handgranaten	Brisant Scherf Schok	Eihandgranaat no. 39; Steelhandgranaat No. 24	Gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Geweergranaten	Brisant Anti-tank	Diversen	Verschoten en/of gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
	Granaatwerper	Antitank	<i>Panzerfaust</i>	Verschoten en/of gedumpte/achtergelaten	Niet feitelijk vast te stellen.
	KKM	-	o.a. 7.92		Niet feitelijk vast te stellen.
	Boordwapens	-	2cm, 13mm.	Verschoten	Niet feitelijk vast te stellen.

Tabel 24: Mogelijk aan te treffen CE.

4.4 VERTICALE AFBAKENING VERDACHT GEBIED

Om de te verwachten diepte van de vermoede CE vast te kunnen stellen, dient gezien te worden van welke verschijningsvorm er wordt uitgegaan, in dit geval:

- Verschoten;
- Gedumpt;

Bij het bepalen van de verticale afbakening dient verder rekening gehouden te worden met de bodemweerstand, de verwachte snelheid en hoek waarmee het explosief in de bodem indringt, gewicht, vorm en diameter van de CE (bij de beschreven verschijningsvorm gedumpt is dit niet van toepassing).

Verschijningsvorm: verschoten

Aangezien de gegevens voor het merendeel van de benodigde parameters (bijvoorbeeld verwachte snelheid, inslaghoek ed.) ontbreken en/of niet achterhaalbaar zijn, is het niet mogelijk om een op feiten gebaseerde rekenmethode voor de penetratiediepte voor verschoten toe te passen. Op basis van eerdere ervaringen met soortgelijke munitieartikelen, hanteert ECG voor verschoten munitie (mede gelet op de vermoede kalibers) een maximale indringing van 200 centimeter onder het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Derhalve kunnen naoorlogse verhogingen of ontgravingen van invloed zijn op de diepte indicaties.

De volgende verticale afbakening is opgesteld:

VERSCIJNINGSVORM:	MINIMALE DIEPTE (MAAIVELDHOOGTE TWEDE WERELDOORLOG – IN NIET NAOORLOGS GEROERDE LAGEN):	MAXIMALE DIEPTE (MAAIVELDHOOGTE TWEDE WERELDOORLOG):
Verschoten	0,10m –MV.	2,00m –MV. (maaiveldhoogte ten tijde Tweede Wereldoorlog).
Gedumpt	0,10m –MV.	Tot ca. 1,80m -MV – diepte loopgraaf/stelling (maaiveldhoogte ten tijde Tweede Wereldoorlog).

Tabel 25: Overzicht globale inschatting diepteligging (exclusief eventuele gevolgen van redepositie etc.).

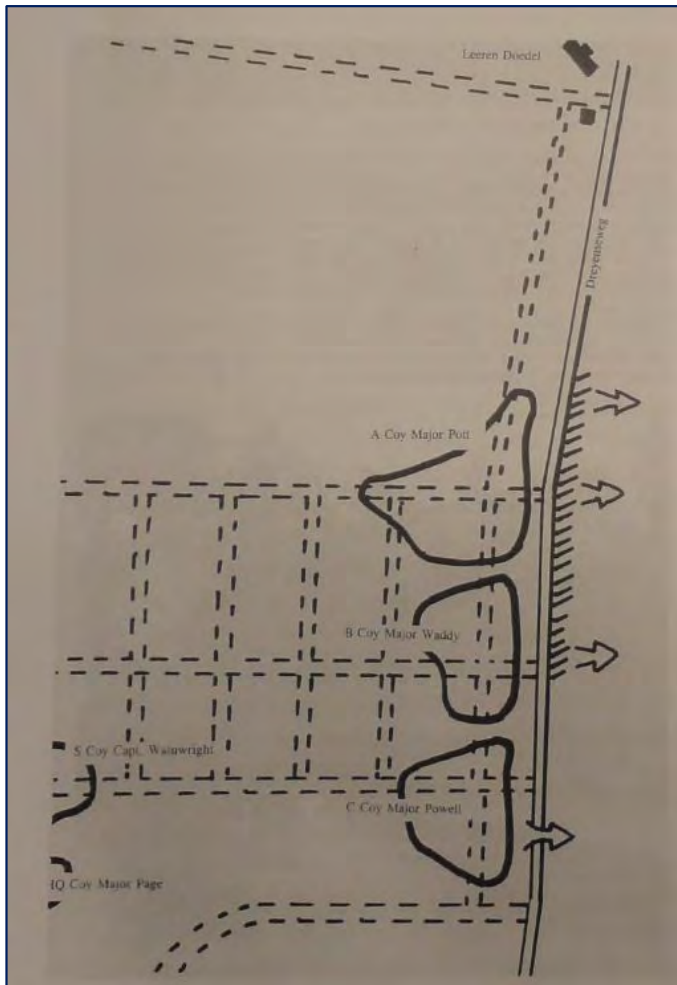
De afbakening is opgesteld zonder rekening te houden met de eventuele gevolgen van redepositie.

5 LEEMTEN IN KENNIS

- Van eventuele meldingen of ruiming van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied zijn over de periode 1940-1944 en 1948-1970 geen gegevens meer bekend bij de EOD of het SIB.
- Enkele aangevraagde meldingsrapportages van de EOD konden niet worden aangeleverd.
- Op basis van het kaart- beeldmateriaal en de in deze rapportage gebruikte luchtfoto's is te zien dat het onderzoeksgebied zich kenmerkt door het ontbreken van woningen en (verharde) infrastructurele structuren en voorzieningen. Hierdoor dient er rekening mee gehouden te worden dat locatie-verwijzingen uit (schriftelijk) bronnenmateriaal niet of nauwelijks specifiek naar een exacte locatie herleidbaar zullen zijn.
- De oorzaken voor een aantal waargenomen verstoringen konden niet onomstotelijk worden vastgesteld.
- Bepaalde indicaties die zijn aangetroffen in literatuur en archiefstukken en meldingsrapportages van de EOD zijn niet te herleiden naar een specifieke locatie.
- Het oostelijk deel van het onderzoeksgebied bestaat uit bosgebied, waardoor het ontlenen van informatie aan luchtfoto's negatief wordt beïnvloed. ECG heeft getracht dit te ondervangen door middel van het gebruik van luchtfotomateriaal uit de winterperiode (23 december 1944, 5 en 9 januari 1945) waarin het loof van de bomen is gevallen. De begroeiing blijft echter het beeld "verstoren".
- Inslaglocaties van 2inch mortiergranaten zijn niet of nauwelijks waarneembaar op luchtfotomateriaal.
- Er zijn geen exacte gegevens bekend met betrekking tot naoorlogse werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied en tot welke diepten er naoorlogse landbouwwerkzaamheden/grondroeringen hebben plaatsgevonden.

6 OVERZICHTSTABEL RESULTATEN HISTORISCH VOORONDERZOEK

In de navolgend overzichtstabel zijn de gegevens opgenomen welke zijn achterhaald uit hiervoor opgesomde geraadpleegde literatuur en archiefdelen. In de tabel worden de locatie beschrijvingen nader getoetst op verificatie, herleidbaarheid tot het onderzoeksgebied en verschijningsvorm. Vervolgens is de gehanteerde afbakeningsmethodiek beschreven (incl. maatvoering en het ID nummer waarmee in het GIS-Data onder Opmerking3 in de *attribute table* het/de bewuste verdachte gebied(en) kan/kunnen worden opgezocht).

DATUM:	LITERATUUR: (SECUNDAIRE BRON)	NATIONALE ARCHIEVEN: (SCHRIFTELIJKE PRIMAIRE BRONNEN)	INTERNATIONALE ARCHIEVEN MET O.A. EENHEID: (SCHRIFTELIJKE PRIMAIRE BRONNEN)	LUCHTFOTO'S/BEELD/KAARTMATERIAAL: (GEOTOPOGRAFISCHE PRIMAIRE BRONNEN)	INGEZETTE CE: (VERSCIJUNINGSVORM & HOOFDSOORT/KALIBER)	VERIFICATIE & HERLEIDBAARHEID ONDERZOEKSGBIED:	AFBAKENING (MAATVOERING INCLUSIEF - INDIEN RELEVANT- AFWIJKING GEOREFERENTIE EN EVT. ONDERGRONDSE OFFSET) MET GIS ID-CODE:			
Luchtfotodatum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	EENHEID ETC.:	Schaal:	Kwaliteit:	Beschrijving:				
20-07-1942	C-020	2081; 2082; 2083; 2084		14.500	Goed	GEEN BIJZONDERHEDEN	-			
14-04-1943	BOMBARDEMENT OP WOLFHEEZE. GETROFFEN WERD DE JOHANNAHOEVE-WEG TUSSEN HET STATION EN DE DUIKER. ²⁸						-			
	Op 14 APRIL KOMT ER WEER EEN BLINDGANGER NAAR BENEDEN. SPOORWEGBEAMBT BRUSSE (...) GEEFT DE PLAATS AAN IN DE JOHANNAHOEVEWEG TUSSEN STATION EN DUIKER. RODE VLAGGEN WORDEN GEPLAATST TOT DE DUITSERS HET PROJECTIEL WEGGEHAALD HEBBEN (20 APRIL PAS). ²⁹									
Luchtfotodatum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	Schaal:	Kwaliteit:	Beschrijving:					
17-04-1943	D-431	3123	15.300	Redelijk	GEEN BIJZONDERHEDEN	-	-			
06-09-1944	106G-2658	4269	10.000	Goed/matig (bewolkt)	GEEN BIJZONDERHEDEN	-	-			
12-09-1944	106G-2816	4115; 4116	9.600	Redelijk	GEEN BIJZONDERHEDEN	-	-			
18-09-1944	7-3356	4091	10.000	Goed	# 4091: in de omgeving van het onderzoeksgebied is een aanduiding voor een dropping zichtbaar.	-	-			
	7-3361	3076; 3077; 4075; 4076	10.000	Redelijk	# 3076: IN DE OMGEVING VAN HET ONDERZOEKSGBIED ZIJN PARACHUTES ETC ZICHTBAAR.	-	-			
18-09-1944	Om 19.00 VERTROK HET 7E BATALION KINGS OWN SCOTTISH BORDERES NAAR JOHANNHOEVE WAAR HET ZICH IN GROEF VOOR DE NACHT. ³⁰					-	AANDUIDING STELLINGBOUW			
	“B”COMPANY WAS DETAILED AS AN ADVANCED GUARD AND LED THE BATTALION IN THE DARK TO THE RAILWAY AND TURNED EAST (...) WE WERE ORDERED TO ADVANCE THROUGH JOHANNAHOEVE FARM AREA AND SEIZE POINT 54.2 (...) WE DUG IN AT JOHANNAHOEVE FARM CROSSROADS AND ALONG THE TRACK TO THE NORTH AND WERE DULY MORTARED BY THE ENEMY. ³¹					VERSCHOTEN: MORTIERVUUR	AANDUIDING BESCHIETING BIJ JOHANNAHOEVE.			
19-09-1944	IN THE ARNHEM BATTLE ON 19TH SEPTEMBER, THE BORDERERS WERE ORDERED TO PROTECT A LANDING ZONE FOR GLIDERS CARRYING TRANSPORT FORT HE POLISH PARACHUTE BRIGADE. THE ENEMY NOW HAD CONSIDERABLE FORCES IN THE AREA (...) AND HE ALSO USED ARTILLERY TO ATAACK THE BRITISH POSITIONS, INFLECTING MORE CASUALTIES ON THE 7TH KOSB. (...) ATTACKS BY THE PARACHUTISTS OF 4TH BRIGADE WERE REPULSED WITH HEAVY LOSSES CAUSED BY GERMAN MACHINE GUNS AND MORTARS WHICH WERE WELL SITED ON THESE WOODED TERRACES. ³²				WAR DIARY: 4TH PARACHUTE SQUADRON: PLACE: 687799: 16.00 HOURS OC ATTENDS BDE (...) ORDERED TO GET ALL BDE GLIDER BORNE TRNSPORT TO S.SIDE OF ARNHEM WOLFHEZE RLY-LINE. 18.00 HOURS: 693792: F ½ 3Tp UNDER (...) TOOK UP DEFENSIVE POSN. DUG IN DEFENSIVE POSN 692793. ³³		VERSCHOTEN: MORTIERVUUR EN ARTILLERIEVUUR, GRONDGEVECHTEN.	AANDUIDING BESCHIETINGEN EN GEVECHTEN BIJ JOHANNAHOEVE EN IN BOSGEBIEDEN BIJ DE DREUENSEWEG.	MEEGENOMEN BIJ AFBAKENING: ARTILLERIE-, MORTIER- OF RAKETBESCHIETING: GIS ID: VERDACHT_02	
	(...) OOK IN DE VOLGENDE OCHTEND WERD STEEDS GEPROBEERD DE DREYENSEWEG OVER TE STEKEN. (...) TEGEN 14.00 UUR WERDEN DE RESTANTEN VAN DE DRIE COMPAGNIEËN TERUG GETROKKEN NAAR HET BATALIONS HOOFDKWARTIER OP PUNT 56.5. ³⁴									WAR DIARY 7TH KOSB: 01.00 HOURS: THE MAIN AXIS FOLLOWED B- COY, WHICH WAS GIVEN THE VILLAGE OF JOHANNAHOEVE, THE FARM AT 695802 AS PRELIMINARY BOUNDS. HERE WAS A CERTAIN AMOUNT OF ENEMY MG GUN FIRE + ALSO AIR STRAFING DURING THE MOVE (...) JOHANNAHOVE + THE FARM BUILDINGS WERE SEIZED WITHOUT INCIDENT, EXCEPT DISTANCE MG FIRE. (...) AS DAYLIGHT WAS APPROACHING HE DECIDED TO ESTABLISH THE BN. IN A POSITION BASED ON JOHANNAHOEVE. THIS WAS CARRIED OUT AND BY DAYBREAK DIGGING HAD COMMENCED.(...) 06.00 HOURS: DAYLIGHT FOUND THE BN ESTABLISHED AS FOLLOWS BN HQ + 'B' COY VICINITY OF JOHANNA HOEVE. (...) LATER IN THE DAY, TO CARRY OUT OUR OWN PRE-BRIEFED TASK OF PROTECTING LZ “H” DURING THE ARRIVAL OF THE CPL. POLISH PARA BRIGADE. MEANWHILE 156 PARA BN. WAS TO ADVANCE ROUND THE LEFT FLANK DIRECTED ON POINT 54. 0900 TO 1600 HOURS: DURING THE MORNING EARLY AFTERNOON BN. POSITIONS WERE SUBJECTED TO CONCENTRATED SHELLING WHICH SET FIRE TO MOST OF THE HOUSES IN JOHANNAHOEVE & TO A VERY DETERMINED CANNON. FIGHTER ATTACK FROM A SQUADRON OF ME 109'S WHICH CAUSED A NUMBE ROF CASUALTIES. 14.00 HOURS: ABOUT THIS HOUR THE GLIDER LANDING TOOK PLACE ON LZ “H”. IT WAS GREATED BY VERY HEAVY FLAK, BUT LITTLE CLOSE RANGE FIRE (...). 15.00 HOURS: (...) ORDERS TO WITHHDRAWAL SOUTH OF THE RLY (...) OF A WITDRAWAL IN CLOSE CONTACT WITH THE ENEMY. ³⁵
	HET 156 ^e BATALION, DAT DE ZUIDELIJKE VLEUGEL VAN HACKETT’S STELLING VORMDE DEED IN DE OCHTENDUREN EEN AANVAL OP DE DUITSE SPERRLINIE LANGS DE DREIJENSEWEG. DE DUITSERS HADDEN HUN VOORUITGESCHOVEN STELLINGEN ECHTER VERLATEN EN ER WERD GEEN TEGENSTAND ONDERVONDEN. OM 07.00 UUR SLAAGDE C-COMPAGNIE, GESTEUND DOOR B COMPAGNIE, ERIN EEN STERKE VOORPOST VAN DE DUITSE SPERRLINIE TE VEROVEREN. MAAR DAARNA STOOTTE HET BATALION OP DE LINIE ZELF DIE VERSTERKT WAS MET TANKS EN PANTSERWAGENS. OM 08.30 UUR GING DE A COMPAGNIE TOT DE AANVAL OVER. DE DUITSE TANKS EN PANTSERWAGENS BRACHTEN DE COMPAGNIE ZWARE VERLIEZEN TOE WAARNA ZE TOT STAAN WAREN GEBRACHT. SLECHTS EEN HANDIEVOL MANNEN MET MAJOOR POTT BEREIKTE DE ANDERE KANT VAN DE DREIJENSEWEG. EEN HALF UUR LATER VIEL DE B COMPAGNIE OP HETZELFDE PUNT AAN, ZE DEELDE HET LOT VAN DE A COMPAGNIE. DE S COMPAGNIE EN HQ COMPAGNIE GINGEN OM 09.30 TOT DE AANVAL OVER. DERTIG MAN VAN HET BATALION BEREIKTE DE DREIJENSEWEG. Om 11.00 uur deden Duitse vliegtuigen een aanval op de B Compagnie en brachten de Compagnie zware verliezen toe. Om 14.00 uur trokken de overlevenden van het 156 ^e batalion zich op hun uitgangsstellingen terug. (...) Direct achter de lijn van de drie tot staan gebrachte batalions had Hackett zijn hoofdkwartier ingericht. ³⁶									
	BRIGADE HQ MOVED TO ROAD TRACK JUNCTION 684799 (NEAR HOUSE SLENK AT SPORT GROUNDS PAPENDAL AT 11.00HRS. ³⁷									
	WHEN WE WERE IN THE JOHANNAHOEVE WOODS MY REMAINING TWO MACHINE GUNS WERE ONLY COVERING THE MAIN DRIVE – A POOR SITUATION. GOING TO THE EDGE OF THE WOOD. I SAW OPEN GROUND (THIS WAS THE AREA RECENTLY CLEARED OF ITS TREES NEXT TO THE DREYENSEWEG) THERE WAS A LONG LINE OF GERMAN'S VERY SLOWLY STARTING TO CROSS IT. ³⁸									
					11.00 HOURS: GROUND STRAFING ATTACK BY ENEMY FIGHTERS. ³⁹					

²⁸ T. Eversteijn, Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 - 5 mei 1945 (niet gepubliceerd) 1467.

²⁹ C. Janse, *Blik omhoog, 1940-1945: Wolfheze en de Zuid-Veluwe in oorlogstijd, deel 1* (1995) 208.

³⁰ O. Luursema, *De slag om Arnhem 17 t/m 26 september 1944. De geschiedenis van het Nationaal Sport Centrum Papendal en het gebied Johannahoeve tijdens de slag* (z.p. z.d.) 13.

³¹ R.N. Sigmond, *Off at Last. An Illustrated History of the 7th (Galloway) Battalion The King's Own Scottish Borderers 1939-1945 From Official Records and Personal Account of Members of the Battalion* (Ede 1997) 71-72.

³² H. Gunning, *Borderers in Battle. The War Story of the King's Own Scottish Borderers 1939-1945* (z.p. 1948) 130.

³³ The National Archives (TNA), WO 171/1511, War Diary 4th Parachute sqn, mar-sept. 1944.

³⁴ Vrienden van het Airborne museum, Excursie LZ “S”, Johanna Hoeve en de Lichtenbeek (z.p 1991) 10.

³⁵ Chronological summary of events of the role played by the 7th. (Galloway) Bn. The King's Own Scottish Borderers, of the 1st Airborne Division in the epic battle of Arnhem', door Lieutenant Colonel R. Payton Reid, Gelders Archief (GA), Archiefnummer 1557, Documentatiecollectie Tweede Wereldoorlog, inv.nr. 658, Slag om Arnhem – KOSB.

³⁶ W. Boersema en G. Gijsbertsen, Battlefield tour: 156th Battalion “The Parachute Regiment”A confused and bitter struggle (z.p. 2011) 14.

³⁷ P. Reinders, *4th Parachute Brigade Headquarters During the Battle of Arnhem September 1944* (z.p. 2005) 23.

³⁸ John O’ Reilly, ‘Lieutnant J. F. Noble’ in: *156 Battalion Battlefielddtour 67th Commemoration Arnhem 1944-2011* (Renkum 2011) 24-26, aldaar 24.

³⁹ TNA, WO 171/1515, Royal Engineers 14 Coy, Jan.-Dec. 1944.

Datum:		Literatuur: (Secundaire bron)	Nationale archieven: (Schriftelijke primaire bronnen)	Internationale archieven met o.a. Eenheid: (Schriftelijke primaire bronnen)	Luchtfoto's/Beeld/kaartmateriaal: (Geotopografische primaire bronnen)	Ingezette CE: (Verschijningsvorm & Hoofdsoort/kaliber)	Verificatie & Herleidbaarheid Onderzoeksgebied:	Afbakening (Maatvoering inclusief - indien relevant- afwijking georeferentie en evt. ondergrondse offset) met GIS ID-code:
			Eenheid etc.:					
	Op JohannaHoeve vond een veldslag plaats. ⁴⁰							
	About 11 AM we heard planes coming over and (...) as they came down and started to shoot up the company's postions. (...) They were worse than the mortar bombs beacause very time they came down they shot up big areas of the wood (...). ⁴¹							
	At 7AM, Major Powell's C'Company supported by the fir of 'B' Company's mortars and VICKES machine guns – attacked the forward ridge to the west of LichtenBEEK. (...) By 2PM, the 156th Batalion had pulled back (...). ⁴²							
24-09-1944			64th Medium Regt. RA	War Diary 64th Medium Regiment: 12.22: YZ1 689792 SW 200 engaged by 212, 419 HAA BTY and A Tp 84 Med. Regt. Sc. 2 (conc. of eny and weapons of all types. Followed by 10 RPG. per TP per hr.). 15.10: MZ 31 re-recorded at 6838 7903 by 211 Sc.2. 16.40 :MZ 31 Sc. 2 by 211 and HAA, Eny in wood. 17.29: MZ 31 engaged Sc. 1 – 1 Coy and 5 tks in the open, repeated Sc. 2 (...). ⁴³		4.5inch; 5.5inch; 3.7inch; 155mm.	Op basis van opgegeven coördinaat niet herleidbaar naar het onderzoeksgebied. Verificatie met luchtfotomateriaal.	Zie tekst luchtfoto datum 29 november 1944, sortie 4-1331.
			2nd TAF 121 Wing 245 Sq. Typhoon	2nd TAF Daily logs: Up 14.55 Down 17.07 Guns and enemy posts E.680796 attacked. No results observed. ⁴⁴ Operation Record Book 245 Squadron: Guns and enemy posts E.680796. 2 R.P. Typhoons led by F.L. Lamb. Area located and attacked with 16 R.P. and cannon fire. No results observed. ⁴⁵		-	Op basis van opgegeven coördinaat niet herleidbaar naar het onderzoeksgebied. Verificatie met luchtfotomateriaal.	-
			2nd TAF 121 Wing 174 Sq. Typhoon	2nd TAF Daily logs: Up 14.55 Down 17.07 Troop conc. E.683791 attacked with 31 R/P. ⁴⁶ Operation Record Book 174 Squadron: The Squadron took off to give close support to the Army ay Oosterbeek (...) and attacked the specified targets. ⁴⁷		-	Op basis van opgegeven coördinaat niet herleidbaar naar het onderzoeksgebied. Verificatie met luchtfotomateriaal.	-
			2nd TAF 121 Wing 174 Sq. Typhoons	2nd TAF Daily logs: Up 10.55 Down 15.11 Guns at E.680796. 39 R/P fired, all-in T/A. Also cannon strikes. ⁴⁸ Operation Record Book 174 Squadron: The Squadron took off at 10.55 (...) to give close support to 1st M/B Division w of Arnhem (...) Artillery and mortar positions were attacked with cannon and rockets. All rockets landed in target area. ⁴⁹		-	Op basis van opgegeven coördinaat niet herleidbaar naar het onderzoeksgebied. Verificatie met luchtfotomateriaal.	-
25-09-1944			2nd TAF 121 Wing 245 Sq. Typhoon	2nd TAF Daily logs: Up 10.55 Down 15.11 Mortars at E.683797. Abortive due weather. ⁵⁰ Operation Record Book 245 Squadron: Mortars 683797. 6 R.P. Typhoons (...) Abortive due weather. ⁵¹	Geen aanval uitgevoerd: Abortive due weather.	-	-	-
			2nd TAF 124 Wing 182 Sq. Typhoon	2nd TAF Daily logs: Up 10.55 Down 15.11 Mortars at E. 686797 64 R/P. ARTA. 2 large explosions after attack. ⁵² Operation Record Book 182 Squadron: G.G. 102 V.C.P. (...) to attack mortar positions north of Oosterbeek. All rockets fell in the targets area and two explosions were seen after the attack. ⁵³	Verschoten: 60lbs SAP gevechtskoppen/lading Op 3inch raket	Het opgegeven coördinaat ligt op in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.	Zie tekst luchtfoto datum 29 november 1944, sortie 4-1331.	
			64th Medium Regt. RA	War Diary 64th Medium Regiment: 18.10: MZ 31 Sc. 3. CRA reported ery succesfull shoot. 19.02: MZ 31 Sc. 2. 19.15: MZ 31 Sc. 1. 1927: MZ 31 211 engaged Sc. 2. 2210: MZ 31 Sc. 3. ⁵⁴	-	Op basis van opgegeven coördinaat niet herleidbaar naar het onderzoeksgebied. Verificatie met luchtfotomateriaal.	Zie tekst luchtfoto datum 29 november 1944, sortie 4-1331.	
Luchtfotodatum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	Schaal:	Kwaliteit:	Beschrijving:			
02-10-1944	16-1242	3002; 4001; 4002	9.000	Goed	# 4001: Schuttersputten/stellingen zichtbaar in het onderzoeksgebied.	Gedumpt/ Achtergebleven CE Infanterie/ gevechtsveld munitie	De stellingen/schuttersputten bevinden zich in het onderzoeksgebied.	Op de luchtfoto's zijn schuttersputten en stellingen zichtbaar in het onderzoeksgebied. Door ECG geïndiceerd als een loopgraaf aangezien het WSCS-OCe geen afbakening voor een schuttersput heeft: Militaire loopgraaf: Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van geogerefererde luchtfoto's. Uitgangspunt conclusie: Verdacht

⁴⁰ Luursema, *De slag om Arnhem 17 t/m 26 september 1944*, 15.
⁴¹ Sigmond, *Off at Last*, 75.
⁴² D. Truesdale, *Steel wall at Arnhem. The destruction of 4 parachute brigade, 19 september 1944* (Solihull 2016) 139-155.
⁴³ TNA, WO 171/1059, 64th Medium Regiment, 1944.
⁴⁴ TNA, Sheet No. 1638, AIR 37, inv.nr. 715, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.- Oct. 1944.
⁴⁵ TNA, ORB 245 squadron, AIR 27, inv. nr. 1482, Operation Record Book 245 squadron.
⁴⁶ TNA, Sheet No. 1638, AIR 37, inv.nr. 715, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.- Oct. 1944.
⁴⁷ TNA, ORB 174 squadron, TNA, AIR 27, inv. nr. 1109, Operation Record Book 174 squadron.
⁴⁸ TNA, Sheet No. 1643, AIR 37, inv.nr. 715, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.- Oct. 1944.
⁴⁹ TNA, ORB 174 squadron, AIR 27, inv. nr. 1109, Operation Record Book 174 squadron.
⁵⁰ TNA, Sheet No. 1643, AIR 37, inv.nr. 715, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.- Oct. 1944.
⁵¹ TNA, ORB 245 squadron, AIR 27, inv. nr. 1482, Operation Record Book 245 squadron.
⁵² TNA, Sheet No. 1643, AIR 37, inv.nr. 715, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.- Oct. 1944.
⁵³ TNA, ORB 182 squadron, AIR 27, inv. nr. 1136, Operation Record Book 182 squadron.
⁵⁴ TNA, WO 171/1059, 64th Medium Regiment, 1944.

DATUM:	LITERATUUR: (SECUNDAIRE BRON)	NATIONALE ARCHIEVEN: (SCHRIFTELIJKE PRIMAIRE BRONNEN)	INTERNATIONALE ARCHIEVEN MET O.A. EENHEID: (SCHRIFTELIJKE PRIMAIRE BRONNEN)		LUCHTFOTO'S/BEELD/KAARTMATERIAAL: (GEOTOPOGRAFISCHE PRIMAIRE BRONNEN)	INGEZETTE CE: (VERSCHIJNINGSVORM & HOOFDSTOORT/KALIBER)	VERIFICATIE & HERLEIDBAARHEID ONDERZOEKSGBIED:	AFBAKENING (MAATVOERING INCLUSIEF - INDIEN RELEVANT- AFWIJKING GEOREFERENTIE EN EVT. ONDERGRONDSE Offset) MET GIS ID-CODE:
			EENHEID ETC.:					
06-11-1944			2ND TAF 132 WING 127 Sq. SPITFIRES	2ND TAF DAILY LOGS: UP 0900 DOWN 1532 12X500. HIT AT E.6979. ⁵⁵ OPERATION RECORD BOOK 127 SQUADRON: (...) ON RAILWAY INTERDICTION BETWEEN ARNHEM AND UTRECHT. ALL AC DROPPED ONE 500 LB M.C. BOMB (11 SEC DELAY) IN A DIVE FROM 1000 TO 100 FEET, AND THE LINE WAS CUT AT TWO PLACES. E.6979 AND AND E. 5983 BY TWO DIRECT HITS. ⁵⁶		AFGEWORPEN: AFWERPMUNITIE 500Lb M.C. (11 SEC DELAY)	IN HET OPgegeven vak is een deel van het onderzoeksgebied gelegen. Relevantie vaststellen middels luchtfoto interpretatie: zie tekst luchtfoto datum 29 november 1944, sortie 4-1331.	Zie tekst luchtfoto datum 29 november 1944, sortie 4-1331.
Eind 1944-begin 1945	VANUIT TWEE GROTE BOERDERIJEN (REIERSCAMP EN JOHANNAHOEVE) WERDEN DE SPITTERS AANVANKELIJK VOORAL TEWERKGESTELD AAN GESCHUTSOPSTELLINGEN TEN NOORDEN VAN DE SPOORLIJN (...). ⁵⁷					LOOPGRAAF: GEDUMPTCE	LOCATIES VASTSTELLEN MIDDELS LUCHTFOTO-MATERIAAL.	Zie tekst luchtfoto datum 29 november 1944, sortie 4-1331.
Luchtfotodatum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	Schaal:	Kwaliteit:	Beschrijving:			
26-11-1944	4-1317	3017; 3018; 3019; 3020; 3021; 4018; 4019; 4020; 4021	7.600	Goed	# 3020: STELLINGEN, LOOPGRAVEN EN INSLAGEN VAN ARTILLERIEGRANATEN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGBIED.	VERSCHOTEN, GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	STELLINGEN, LOOPGRAVEN EN INSLAGEN VAN ARTILLERIEGRANATEN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGBIED.	OP DE LUCHTFOTO'S ZIJN LOOPGRAVEN, SCHUTTERS-PUTTEN EN STELLINGEN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGBIED. Door ECG GEÏNDICEERD ALS EEN LOOPGRAAF AANGEZIEN HET WSCS-OCE GEEN AFBAKENING VOOR EEN SCHUTTERSPUT HEFT: MILITAIRE LOOPGRAAF: HET GEBIED BINNEN DE CONTOUREN VAN DE LOOPGRAAF IS VERDACHT, BIJ VOORKEUR BEPAALD AAN DE HAND VAN GEOGEREFEREERDE LUCHTFOTO'S. UITGANGSPUNT CONCLUSIE: VERDACHT DE CONTOUREN VAN DE SCHUTTERSPUTTEN/STELLINGEN ZIJN BEPAALD AAN DE HAND VAN EEN GEGEREFEREERDE LUCHTFOTO EN VOORZIEN VAN EEN BUFFER VAN 5 METER. GIS ID: VERDACHT_01 OP DE LUCHTFOTO'S ZIJN GRANAAT INSLAGEN ZICHTBAAR. AFBAKENING: ARTILLERIE-, MORTIER- OF RAKETBESCHIETING: SITUATIONEEL BEPAALD. GEZIEN DE BESCHREVEN GEVECHTSHANDELINGEN IS HET GEHELE ONDERZOEKSGBIED ALS VERDACHT OP VERSCHOTEN CE AANGEMERKT. GIS ID: VERDACHT_02
29-11-1944	4-1331	3184; 3185; 3186; 3187; 3188; 3189	7.600	Goed	# 3187: STELLINGEN, LOOPGRAVEN EN INSLAGEN VAN ARTILLERIEGRANATEN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGBIED. IN HET ONDERZOEKSGBIED ZIJN GEEN EENDUIDIGE WAARNEMINGEN GEDAAN WELKE IN VERBAND KUNNEN WORDEN GEBRACHT MET DE RAKETBESCHIETINGEN IN SEPTEMBER 1944 OF HET BOMBARDEMENT VAN 6 NOVEMBER 1944 (WELKE DOOR DE 2ND TAF ZIJN UITGEVOERD). OF DE WAARGENOMEN GRANAATINSLAGEN VERBAND HOUDEN MET DE ARTILLERIEBESCHIETINGEN VAN SEPTEMBER 1944 IS EVENEENS NIET VAST TE STELLEN.	VERSCHOTEN, GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	STELLINGEN, LOOPGRAVEN EN INSLAGEN VAN ARTILLERIEGRANATEN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGBIED.	OP DE LUCHTFOTO'S ZIJN LOOPGRAVEN, SCHUTTERS-PUTTEN EN STELLINGEN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGBIED. Door ECG GEÏNDICEERD ALS EEN LOOPGRAAF AANGEZIEN HET WSCS-OCE GEEN AFBAKENING VOOR EEN SCHUTTERSPUT HEFT: MILITAIRE LOOPGRAAF: HET GEBIED BINNEN DE CONTOUREN VAN DE LOOPGRAAF IS VERDACHT, BIJ VOORKEUR BEPAALD AAN DE HAND VAN GEOGEREFEREERDE LUCHTFOTO'S. UITGANGSPUNT CONCLUSIE: VERDACHT DE CONTOUREN VAN DE SCHUTTERSPUTTEN/STELLINGEN ZIJN BEPAALD AAN DE HAND VAN EEN GEGEREFEREERDE LUCHTFOTO EN VOORZIEN VAN EEN BUFFER VAN 5 METER.

⁵⁵ TNA, Sheet No. 2034AIR 37, inv.nr. 716, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Nov.- Dec. 1944.

⁵⁶ TNA, ORB 127 squadron, AIR 27, inv. nr. 929, Operation Record Book 127 squadron.

⁵⁷ Janse, *Blik omhoog, deel 3*, 1013 en 1018.

Datum:	Literatuur: (Secundaire bron)	Nationale archieven: (Schriftelijke primaire bronnen)	Internationale archieven met o.a. Eenheid: (Schriftelijke primaire bronnen)		Luchtfoto's/Beeld/Kaartmateriaal: (Geotopografische primaire bronnen)	Ingezette CE: (Verschijningsvorm & Hoofdsoort/Kaliber)	Verificatie & Herleidbaarheid Onderzoeksgebied:	Afbakening (Maatvoering inclusief - indien relevant - afwijking georeferentie en evt. ondergrondse Offset) met GIS ID-code:
			Eenheid etc.:					GIS ID: VERDACHT_01
23-12-1944	16-1503	4068	7.600	Redelijk	# 4068: UITBREIDING VAN LOOPGRAVEN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGEBIED	GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	LOOPGRAVEN EN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGEBIED.	OP DE LUCHTFOTO'S ZIJN GRANAAT INSLAGEN ZICHTBAAR. AFBAKENING: ARTILLERIE-, MORTIER- OF RAKETBESCHIETING: SITUATIONEEL BEPAALD. GEZIEN DE BESCHREVEN GEVECHTSHANDELINGEN IS HET GEHELE ONDERZOEKSGEBIED ALS VERDACHT OP VERSCHOTEN CE AANGEMERKT. GIS ID: VERDACHT_02
04-01-1945			2ND TAF 131 WING 317 Sq. SPITFIRES	2ND TAF DAILY LOGS: Up 1355 Down 1602 4x 250 ON LINE E.7079. No D/H. ⁵⁸ OPERATION RECORD BOOK 317 SQUADRON: (...) FOUR 250LB BOMBS WERE DROPPED ON THE RAIL LINE AT E.7079 NO DIRECT HITS. ⁵⁹		-	OP BASIS VAN OPGEGEVEN COÖRDINAAT NIET HERLEIDBAAR NAAR HET ONDERZOEKSGEBIED. VERIFICATIE MET LUCHTFOTOMATERIAAL.	- GIS ID: VERDACHT_01
Luchtfotodatum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	Schaal:	Kwaliteit:	Beschrijving:			
05-01-1945	16-1574	4027	14.400	Redelijk	# 4027: UITBREIDINGEN OP LOOPGRAVEN ZICHTBAAR.	GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	LOOPGRAVEN EN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGEBIED.	OP DE LUCHTFOTO'S ZIJN UITBREIDINGEN OP LOOPGRAVEN, ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGEBIED. MILITAIRE LOOPGRAAF: HET GEBIED BINNEN DE CONTOUREN VAN DE LOOPGRAAF IS VERDACHT, BIJ VOORKEUR BEPAALD AAN DE HAND VAN GEOGEREFEREEERDE LUCHTFOTO'S. UITGANGSPUNT CONCLUSIE: VERDACHT DE CONTOUREN VAN DE LOOPGRAVEN ZIJN BEPAALD AAN DE HAND VAN EEN GEGEOREFEREEERDE LUCHTFOTO EN VOORZIEN VAN EEN BUFFER VAN 5 METER. GIS ID: VERDACHT_01
	4-1605	4079	8.000	Goed	# 4079: UITBREIDINGEN OP LOOPGRAVEN ZICHTBAAR.	GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	LOOPGRAVEN EN ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGEBIED.	OP DE LUCHTFOTO'S ZIJN UITBREIDINGEN OP LOOPGRAVEN, ZICHTBAAR IN HET ONDERZOEKSGEBIED. MILITAIRE LOOPGRAAF: HET GEBIED BINNEN DE CONTOUREN VAN DE LOOPGRAAF IS VERDACHT, BIJ VOORKEUR BEPAALD AAN DE HAND VAN GEOGEREFEREEERDE LUCHTFOTO'S. UITGANGSPUNT CONCLUSIE: VERDACHT DE CONTOUREN VAN DE LOOPGRAVEN ZIJN BEPAALD AAN DE HAND VAN EEN GEGEOREFEREEERDE LUCHTFOTO EN VOORZIEN VAN EEN BUFFER VAN 5 METER.

⁵⁸ TNA, Sheet No. 2350, AIR 37, inv.nr. 717, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan. – Feb. 1945.
⁵⁹ TNA, ORB 317 squadron, AIR 27, inv. nr. 1709, Operation Record Book 317 squadron.

Datum:	Literatuur: (Secundaire bron)	Nationale archieven: (Schriftelijke primaire bronnen)	Internationale archieven met o.a. Eenheid: (Schriftelijke primaire bronnen)		Luchtfoto's/Beeld/Kaartmateriaal: (Geotopografische primaire bronnen)	Ingezette CE: (Verschijningsvorm & Hoofdsoort/Kaliber)	Verificatie & Herleidbaarheid Onderzoeksgebied:	Afbakening (Maatvoering inclusief - indien relevant - afwijking georeferentie en evt. ondergrondse offset) met GIS ID-code:
			Eenheid etc.:					GIS ID: VERDACHT_01
19-01-1945	16-1603	3029; 3030	6.000	Goed	Geen "Nieuwe" waarnemingen.	-	-	-
11-02-1945			2nd TAF 146 Wing 197 Sq. Typhoons	2nd TAF Daily Logs: Up 1416 Down 1600 8 x 1000 and 12 x 500 on line E.675802 – 4 hits, both lines cut. ⁶⁰ Operation Record Book 197 Squadron: (...) All the bombs were dropped on the railway line at E.675802 with four direct hits. ⁶¹		-	Op basis van opgegeven coördinaat niet herleidbaar naar het onderzoeksgebied. Verificatie met luchtfotomateriaal.	-
Luchtfotodatum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	Schaal:	Kwaliteit:	Beschrijving:			
15-03-1945	4-1964	3115; 3116	7.600	Goed	# 3115: uitbreidingen op loopgraven zichtbaar.	GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	Loopgraven en zichtbaar in het onderzoeksgebied.	Op de luchtfoto's zijn uitbreidingen op loopgraven, zichtbaar in het onderzoeksgebied. Militaire loopgraaf: Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferencerde luchtfoto's. Uitgangspunt conclusie: VERDACHT De contouren van de loopgraven zijn bepaald aan de hand van een georeferencerde luchtfoto en voorzien van een buffer van 5 meter. GIS ID: VERDACHT_01
07-04-1945	4-2156	3009; 3010; 3011; 3012; 3013; 3014	7.600	Goed	Geen "Nieuwe" waarnemingen.	-	-	-
27-07-1945		Burgermijnopruimingsdienst Werkrapport ploeg I: (...) Daarna E 678799 geruimd bij station Wolfheze. Geruimd 5 Eng. Mijnen mark V. Deze werden vernietigd. ⁶²				-	Niet herleidbaar naar onderzoeksgebied	-
Luchtfotodatum:	Sortienummer:	Fotonummer(s):	Schaal:	Kwaliteit:	Beschrijving:			
28-08-1945	106G-LIB-285	3078	15.000	Goed	# 3078: uitbreidingen op loopgraven zichtbaar.	GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	Loopgraven en zichtbaar in het onderzoeksgebied.	Op de luchtfoto's zijn uitbreidingen op loopgraven, zichtbaar in het onderzoeksgebied. Militaire loopgraaf: Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferencerde luchtfoto's. Uitgangspunt conclusie: VERDACHT De contouren van de loopgraven zijn bepaald aan de hand van een georeferencerde luchtfoto en voorzien van een buffer van 5 meter. GIS ID: VERDACHT_01
11-12-1945		Het land van H. v. Maanen, JohannaHoeve, Amsterdamseweg 169, ligt vol met vliegtuigen, auto's en kanonnen. Daar het in de bedoeling ligt om dit land zo snel mogelijk weer te exploiteren, moge ik u verzoeken in de buurt hiervan een plaats aan te wijzen, waar dit materiaal tijdelijk kan worden opgeslagen. ⁶³				GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	Niet direct herleidbaar tot het onderzoeksgebied.	Meeegenomen bij afweging indicering verdacht gebied.
20-12-1945		Onder terugzending van het schrijven van den Hoofd-Inspecteur van Landbouwherstel, deel ik u mede, dat de gemeente in de buurt van de JohannaHoeve geen terreinen heeft, die in aanmerking komen voor opslagplaats van oorlogsmateriaal. Ik stel u voor adressant in overweging te geven een plekje op het landgoed JohannaHoeve, dat ca. 750 ha. groot is en waarop vele ha. woeste grond liggen, daarvoor te bestemmen. ⁶⁴				GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	Niet direct herleidbaar tot het onderzoeksgebied.	Meeegenomen bij afweging indicering verdacht gebied.
04-01-1946		Naar aanleiding van uw schrijven d.d. 11 december 1945 i.l. (...) houdende verzoek het land van H. v. Maanen, JohannaHoeve, Amsterdamseweg 169, dat momenteel wordt gebruikt als opslagterrein van oorlogsmateriaal zo spoedig mogelijk te ontruimen, deelen wij het navolgende mede. De gemeente beschikt niet over terreinen nabij de JohannaHoeve die in				GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	Niet direct herleidbaar tot het onderzoeksgebied.	Meeegenomen bij afweging indicering verdacht gebied.

⁶⁰ TNA, Sheet No. 2546, AIR 37, inv.nr. 717, 2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan. – Feb. 1945.

⁶¹ TNA, ORB 197 squadron, AIR 27, inv. nr. 1169, Operation Record Book 197 squadron.

⁶² Werkrapport ploeg Burgermijnopruimingsdienst 23 t/m 28 Juli 1945, Gelders Archief (GA), Archiefnummer 1037, Militair Gezag in Gelderland, 1941-1948, inv.nr. 261, Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945.

⁶³ Brief Hoofinspecteur Rijksdienst voor Landbouwherstel, daterende van 11 december 1945, GA, archiefnummer 2197, Secretarie Gemeente Arnhem, 1940-1949, inv.nr. 4816, Opruimen van landmijnen, bommen en munitie.

⁶⁴ Brief Dienst van de Reiniging, Ontsmetting en landelijke eigendommen der Gemeente, daterende van 20 december 1945, GA, archiefnummer 2197, Secretarie Gemeente Arnhem, 1940-1949, inv.nr. 4816, Opruimen van landmijnen, bommen en munitie.

DATUM:	LITERATUUR: (SECUNDAIRE BRON)	NATIONALE ARCHIEVEN: (SCHRIFTELIJKE PRIMAIRE BRONNEN)	INTERNATIONALE ARCHIEVEN MET O.A. EENHEID: (SCHRIFTELIJKE PRIMAIRE BRONNEN)		LUCHTFOTO's/BEELD/KAARTMATERIAAL: (GEOTOPOGRAFISCHE PRIMAIRE BRONNEN)	INGEZETTE CE: (VERSCHIJNINGSVORM & HOOFDFOORT/KALIBER)	VERIFICATIE & HERLEIDBAARHEID ONDERZOEKSGBIED:	AFBAKENING (MAATVOERING INCLUSIEF - INDIEN RELEVANT- AFWIJING GEOREFERENTIE EN EVT. ONDERGRONDSE OFFSET) MET GIS ID-CODE:
		AANMERKING KOMEN VOOR OPSLAGTERREIN, DAAROM Zouden WIJ U WILLEN VERZOEKEN EEN GEDEELTE VAN HET WOESTE TERREIN DAT TOT DE JOHANNAHOEVE BEHOORT VOOR DIT DOEL TE BESTEMMEN, DAN TOCH ZOU HET LAND VAN VOORNOEMDE V. MAANEN TEN SPOEDIGSTE VRIJGEMAAKT KUNNEN WORDEN EN EEN MEER PASSENDE GELEGENHEID VOOR HET VOORLOPIG BEWAREN VAN OORLOGSMATERIAAL GEVONDEN ZIJN. ⁶⁵	EENHEID ETC.:					
01-04-1946		DE LANDBOUWER H. VAN MAANEN, AMSTERDAMSCH WEG: (JOHANNA-HOEVE), MELDDE ZICH OP MIJN SPREEKURR MET HET VOLGENDE. OP ZIJN LAND TER GROOTTE VAN 15 H.A. LIGT NOG ZEER VEEL OORLOGSMATERIAAL VERSPREID, ZAAA [ECG: ZOALS] TWEE ZWEEFVLIEGTUIGEN, EEN JACHTVLIEGTUIG, EEN PAAR JEEPS, EEN MOFIETS [ECG: ?], EEN KANON. DE AANWEZIGHEID VAN DIT OORLOGSMATERIAAL BELEMMERT VAN MAANEN ERNSTIG IN HET BEPLOEGEN VAN ZIJN AKKERS WAARMEDE HIJ THANS BEZIG IS. BIJ DIT WERK IS BOVENDIEN VEEL MUNITIE VOOR DEN DAG GEKOMEN, WAARONDER EEN NIET ONTPLOFTE VLIEGTUIGBOM. ⁶⁶				GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	NIET DIRECT HERLEIDBAAR TOT HET ONDERZOEKSGBIED.	MEEGENOMEN BIJ AFWEGING INDICERING VERDACHT GEBIED.
10-04-1946		IK BEN ZO VRIJ U MIJN SCHRIJVEN VAN 1 / 4 -'46 IN HERINNERING TE BRENGEN, WAARBIJ IK U VERZOCHT HET AKKERLAND VAN DEN LANDBOUWER VAN MAANEN, GELEGEN AAN DEN AMSTERDAMSCHENWEG (JOHANNAHOEVE) TE ZUIVEREN VAN HET DAAROP AANWEZIGE OORLOGSMATERIAAL (MUNITIE ENZ.). HET IS VAN HET GROOTSTE BELANG, DAT DIT ZO SPOEDIG MOGELIJK GEBEURD, ZOWEL VOOR DE DEN LANDBOUWER, DIE DOOR DE AANWEZIGHEID VAN DIT MATERIAAL ZIJN AKKERS NIET KAN BEWERKEN, ALSMEDE VOOR DE VEILIGHEID VAN DE JEUGD, DIE ZICH, ZOALS MIJ WERD MEDEGEDEELD, VAN BELANGRIJKE HOEVEELHEDEN MUNITIE HEEFT MEESTER GEMAAKT. ⁶⁷				GEDUMPT/ACHTERGEBLEVEN	NIET DIRECT HERLEIDBAAR TOT HET ONDERZOEKSGBIED.	MEEGENOMEN BIJ AFWEGING INDICERING VERDACHT GEBIED.

Tabel 26: Onderzoekstabel.

⁶⁵ Brief Hoofdinspecteur B/D Inspectie Gelderland van den Rijksdienst voor Landbouwherstel, daterende van 4 januari 1946, GA, archiefnummer 2197, Secretarie Gemeente Arnhem, 1940-1949, inv.nr. 4816, Opruimen van landmijnen, bommen en munitie.

⁶⁶ Brief Burgemeester van Arnhem betreffende opruimingswerkzaamheden, daterende van 1 april 1946, GA, archiefnummer 2197, Secretarie Gemeente Arnhem, 1940-1949, inv.nr. 4816, Opruimen van landmijnen, bommen en munitie.

⁶⁷ Brief Burgemeester van Arnhem betreffende opruiming oorlogstuig, daterende van 10 april 1946, GA, archiefnummer 2197, Secretarie Gemeente Arnhem, 1940-1949, inv.nr. 4816, Opruimen van landmijnen, bommen en munitie.

7 CONCLUSIE EN ADVIES

Het doel van deze studie is het verkrijgen van een, door middel van het verzamelen en verwerken van relevant historisch feitenmateriaal, gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of een deel hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen (indicaties) en is er daardoor sprake van een verhoogde kans op het aantreffen van Conventionele Explosieven oftewel van verdacht gebied?

Op basis van literatuur- archiefonderzoek, naoorlogse ruimingen van CE en luchtfoto-interpretatie zijn er binnen en nabij het onderzoeksgebied indicaties achterhaald van oorlogshandelingen in de vorm van de aanwezigheid van stellingen/schuttersputten, loopgraven en inslagkraters als gevolg van artillerie/mortier beschietingen. Daarnaast blijkt dat het onderzoeksgebied is gelegen in een gebied waarin op 18 en 19 september 1944 intensieve grondgevechten hebben plaatsgevonden waarbij een groot deel van de Britse 4th Parachute Brigade is uitgeschakeld.

Hierdoor is er sprake van een verhoogde kans op het aantreffen van Conventionele Explosieven en is het gehele onderzoeksgebied als VERDACHT aangemerkt (zie de Bodembelastingskaart in Bijlage 1).

2. Zijn er gebeurtenissen (contra-indicaties) die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied als onverdacht kan worden aangemerkt?

Er zijn zeer beperkt contra-indicaties achterhaald binnen het als verdacht aangemerkte gebied. Er zijn enkel aanwijzingen voor landbouw activiteiten. Deze grondroerende activiteiten worden als beperkt contra-indicatief aangemerkt, de naoorlogse geroerde bodemlagen zijn als ONVERDACHT aangemerkt. Redepositie is hierbij buiten beschouwing gelaten.

3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan de (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoede Conventionele Explosieven?

Naar aanleiding van voorgaande deelconclusies kan worden opgemaakt dat er binnen het onderzoeksgebied sprake is van verschijningsvormen: gedumpt en verschoten. De hoeveelheid kan op basis van de beschikbare gegevens niet feitelijk worden vastgesteld.

ECG adviseert om (afhankelijk van de geplande grondroerende activiteiten) het vervolgonderzoek in het onderzoeksgebied middels oppervlakedetectie uit te voeren (zie *Bijlage 2* met de kaart opsporingsgebieden).

Wanneer de te onderzoeken locaties vrijgemaakt zijn van belemmerende en/of verstorende objecten zou dit met digitale detectie kunnen geschieden. Bij deze detectiewijze wordt de ondergrond met behulp van meetapparatuur onderzocht op de aanwezigheid van metaalhoudende objecten (zoals mogelijke CE). Na deze detectie worden de meetgegevens door een explosievendeskundige geïnterpreteerd en wordt bepaald welke objecten voor benadering in

aanmerking komen. Wanneer eventueel aanwezige obstakels (zoals begroeiingen, opstallen, hekwerk etc.) niet verwijderd zouden kunnen worden, dan zou het detectieonderzoek op een analoge wijze uitgevoerd moeten worden. Dit houdt in dat de verdachte gebieden door een explosievaardkundige met een metaaldetector worden ingemeten en dat verdachte objecten direct worden benaderd.

Aan de hand van de voorgenomen werkzaamheden en de mogelijk- en onmogelijkheden binnen het als verdacht aangemerkte gebied dient in overleg met een gecertificeerd opsporingsbureau bepaald te worden welke uitvoeringsprocedures dienen te worden gehanteerd met betrekking tot een veilige omgang met explosieven. De detectie- en eventuele benaderwerkzaamheden dienen door een WSCS-OCE gecertificeerd bedrijf uitgevoerd te worden.

8 OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN

Archieven:

- Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg
- Explosieven Opruimingsdienst van het ministerie van Defensie te Rijswijk en Soesterberg
- Gelders Archief te Arnhem
- Luchtfotoarchief Topografische Dienst/Kadaster te Zwolle
- Nationaal Archief te Den Haag
- National Archives te London (Engeland)
- National Collection of Aerial Photography/The Aerial Reconnaissance Archives/Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh (Schotland)
- Nederlands Instituut voor Militaire Historie te Den Haag
- NIOD Instituut voor Oorlogs-, Holocaust – en Genocidestudies
- Semistatische archiefdiensten Ministerie Defensie te Rijswijk
- Speciale Collecties Wageningen University te Wageningen

Literatuur:

- Amersfoort, H. en P. Kamphuis (red.), *Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied* (Den Haag 2005).
- Buck, P. de, e.a., *Zoeken en schrijven. Handleiding bij het maken van een historisch werkstuk* (Rijswijk 1992).
- Cornelissen, M., B. Gerritsen, D. Truesdale, *Arnhem Bridge Target Mike one. An Illustrated History of the 1st Airlanding Light Regiment RA 1942-1945 North Africa – Italy – Arnhem – Norway* (Dodewaard 2015).
- Gunning, H., *Borderers in Battle. The War Story of the King's Own Scottish Borderers 1939-1945* (z.p. 1948).
- Huurman, C., *Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-'45* (Eindhoven 2001).
- Janse, C., *Blik omhoog, 1940-1945: Wolfheze en de Zuid-Veluwe in oorlogstijd, delen 1, 2, 3* (1995).
- Kershaw, R.J., *It never snows in september. The German View of Market-Garden and The Battle of Arnhem, September 1944* (z.p. 1990).
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984).
- Luursema, O., *De slag om Arnhem 17 t/m 26 september 1944. De geschiedenis van het Nationaal Sport Centrum Papendal en het gebied Johannahoeve tijdens de slag* (z.p. z.d.).
- Margry, K. (ed.), *Operation Market Garden Then and Now. Volume 1 & 2* (Londen 2002).
- Middlebrook, M. en Ch. Everitt, *The Bomber Command War Diaries. An operational Reference Book 1939-1945* (2e druk; Londen 1990).
- Pater, B.C. de, B. Schoenmaker e.a., *Grote Atlas van Nederland 1930-1950. Comprehensive Atlas of the Netherlands* (Den Haag 2005).
- Reinders, P., *4th Parachute Brigade Headquarters During the Battle of Arnhem September 1944* (z.p. 2005).
- Sectie Krijgsgeschiedenis van den Generalen Staf, *Beknopt overzicht van de krijgsverrichtingen der Koninklijke Landmacht 10-19 mei 1940* (Leiden 1947).

- Sigmond, R.N., *Off at Last. An Illustrated History of the 7th (Galloway) Battalion The King's Own Scottish Borderers 1939-1945 From Official Records and Personal Account of Members of the Battalion* (Ede 1997).
- Sigmond, R.N., *Nine days at Arnhem. Canadian Officers – under the CANLOAN scheme – in the 7th (Galloway) Battalion The King's Own Scottish Borderers. 1st Airborne Division Canada, UK, Holland and Norway 1944 – 1945* (z.d. Dodewaard).
- Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945, *Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog* (Den Haag 2008).
- Truesdale, D., *Steel wall at Arnhem. The destruction of 4 parachute brigade, 19 september 1944* (Solihull 2016).
- Woensel, J. van, *Vrij van explosieven. De geschiedenis van het EOCL en zijn voorgangers, 1944-2004* (Meppel 2004).
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...: kroniek van een luchtoorlog, deel 1* (Den Haag 1990).
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...: kroniek van een luchtoorlog, deel 2* (Den Haag 1993).
- Swarts, M., *German Armored Units at Arnhem September 1944* (Hongkong 2001).

Artikelen:

- Reilly, John O', 'Lieutenant J. F. Noble' in: *156 Battalion Battlefieldtour 67th Commemoration Arnhem 1944-2011* (Renkum 2011) 24-26.
- Reinders, P., *Ministry No. 65: De fatale rit van kapitein Kavanagh* Bijlage bij Nieuwsbrief Vereniging Vrienden van het Airborne museum, no. 77, februari 2000.

Overige rapportages/documentatie:

- Beoordelingsrichtlijn voor het Procescertificaat "Opsporen Conventionele Explosieven (OCE)" versie 2007-02 (8 februari 2007).
- Deltares, Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven Kenmerk 1210497-000-GEO-0002 (z.p. 2014).
- Dijkstra, M., Een op risico gebaseerde methode om de efficiëntie en effectiviteit van Conventionele Explosieven onderzoeken van RWS projecten te verbeteren (Delft 2013).
- Gemeente Arnhem, Handleiding "Omgaan met conventionele explosieven uit de 2e WO binnen de gemeente Arnhem" tijdens grondroerende werkzaamheden (7 december 2010).
- Helsloot, I., en G. van Melick, Uitgangspunten voor een redelijk en proportioneel CE beleid. Inclusief een concept besluitvormingsstroomschema (z.p. augustus 2016).
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid, *Jaarplan 2015* (Den Haag 2014).
- Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945, *Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog* (Den Haag 2008).
- Vereniging voor Explosieven Opsporing, Handreiking vooronderzoeken BRL-OCE versus WSCS-OCE. Notitie 3VEO-VOO.05667.V (Geldermalsen 16 april 2013).
- Werkveld specifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE: 2012, versie 1), Staatscourant 2012 nr. 4230 (Den Haag 2012) 106-144.
- Werkveld Specifiek certificatie Schema voor het Opsporen Conventionele Explosieven zoals opgenomen in bijlage XII behorend bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling.

Kaartmateriaal/Stafkaarten:

- Sheet 6 N.W., Arnhem, First Edition 1943 (schaal 1:25.000);
- Sheet 388, Ginkel, First Edition 1943 (schaal 1:25.000).

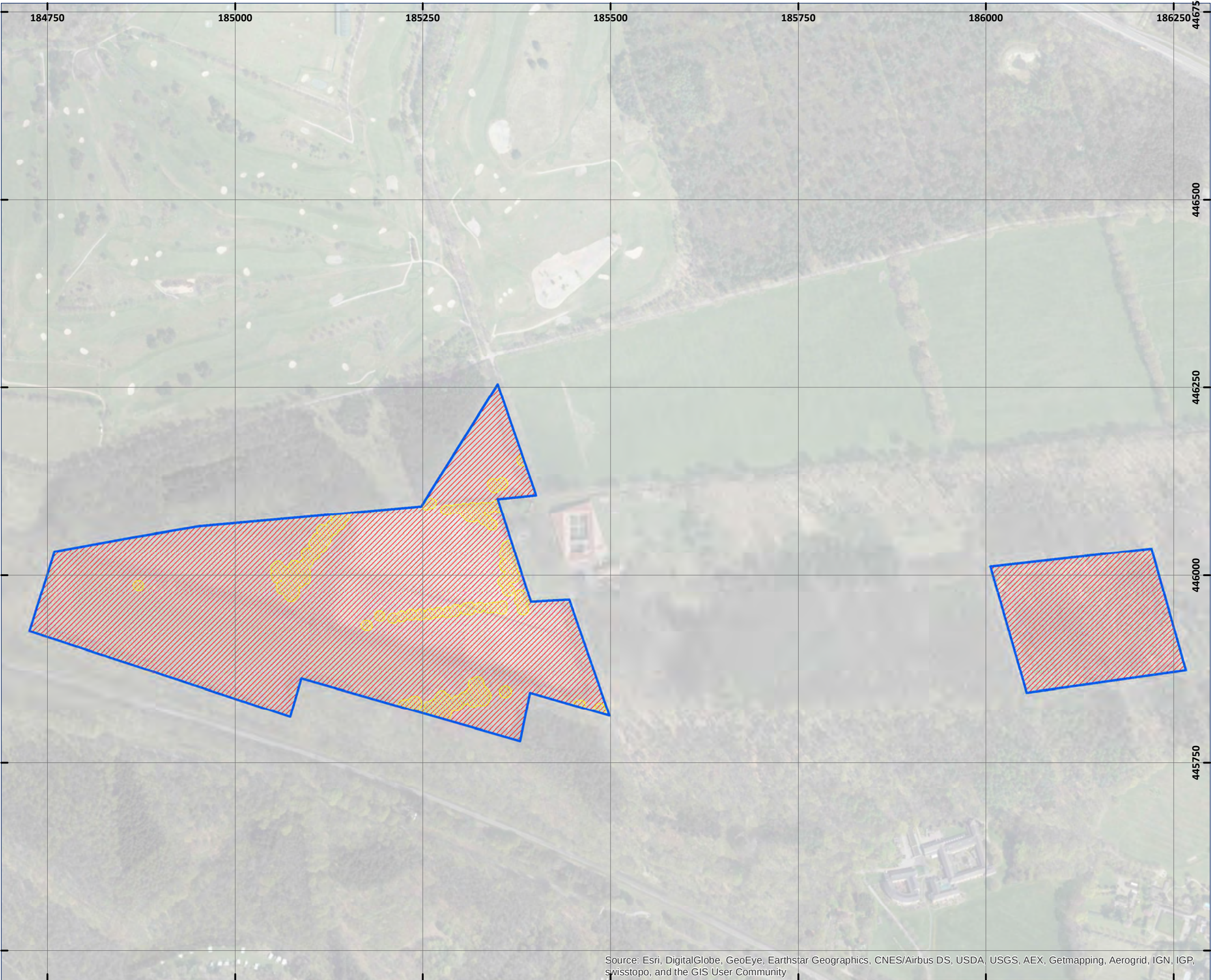
Internet:

- <http://ahn.nl>
- <http://dotkadata.nl>
- <http://explosievenopsporing.nl>
- <http://koningsakker.nl/>
- <http://www.inspectieszw.nl>
- <http://maps.bing.com>
- <http://maps.google.nl>



BIJLAGE 1: CE BODEMBELASTINGKAART

193-017 CE BODEMBELASTINGSKAART



LEGENDA

Onderzoeksgebied

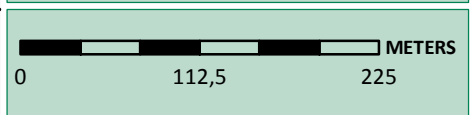
Verdacht Verschijningsvorm

Verschoten

Gedumpt

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 4 AUGUSTUS 2017
PROJECT NR.: 193-017
TEKENING NR.: 193-017-BB-01
OPDRACHTGEVER: ECONSULTANCY
ACCOORD MANAGEMENT: ING. F. PAS (ALG. DIRECTEUR)
PARAAF:



SCHAAL: 1:4.750

GETEKEND DOOR: ECG

BEZOEKADRES
NIEUWEWEG 212
6603 BV WIJCHEN

POSTADRES
POSTBUS 332
6500 AH NIJMEGEN

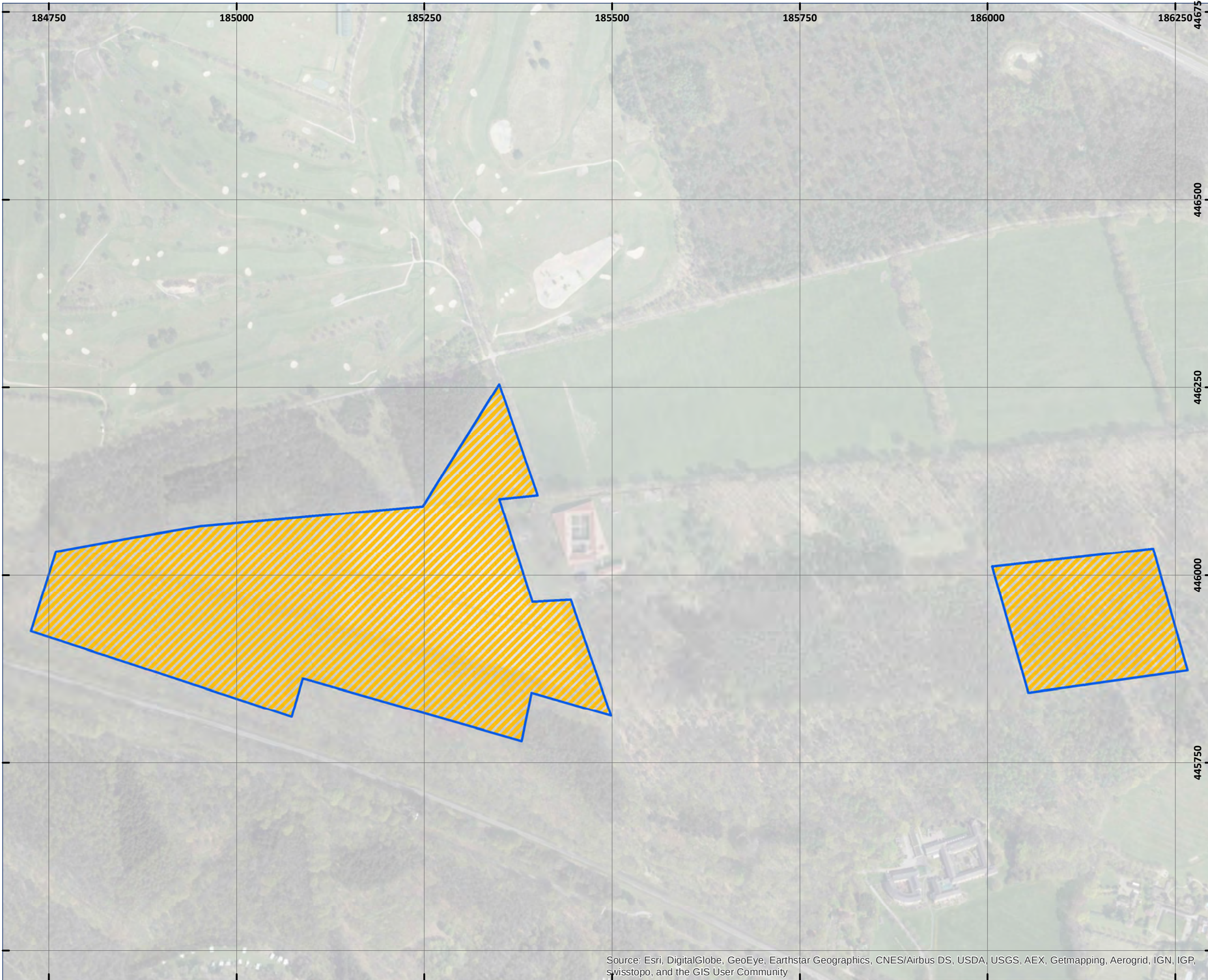
CONTACTGEGEVENS
E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL
TELEFOON: 024-6452409
WEB: WWW.ECG-GROUP.NL

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



BIJLAGE 2: KAART OVERZICHT OPSPORINGSGEBIEDEN

193-017 OVERZICHT OPSPORINGSGBIEDEN

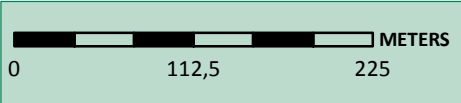


LEGENDA

- Onderzoeksgebied
- Opsporingsgebieden

COPYRIGHT 2017 EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

DATUM: 11 OKTOBER 2017
PROJECT NR.: 193-017
TEKENING NR.: 193-017-00-01
OPDRACHTGEVER: ECONSULTANCY
ACCOORD MANAGEMENT: ING. F. PAS (ALG. DIRECTEUR)
PARAAF:



SCHAAL: 1:4.750

GETEKEND DOOR: ECG



BEZOEKADRES NIEUWEG 212 6603 BV WIJCHEN	POSTADRES POSTBUS 332 6500 AH NIMEGEN	CONTACTGEGEVENS E-MAIL: INFO@ECG-GROUP.NL TELEFOON: 024-6452409 WEB: WWW.ECG-GROUP.NL
--	--	--

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Explosive Clearance Group B.V.

te Wijchen
KvK: 09155853

heeft aangetoond dat het managementsysteem en de verrichtte werkzaamheden voldoen aan het:

Systeemcertificaat
Opsporen Conventionele Explosieven WSCS-OCE: 2012, versie 1

Het bedrijf voldoet daarmee aan de in de bovengenoemde werkveldspecifieke certificatieschema vastgelegde eisen ten aanzien van:

Deelgebied A: Opsporing (inclusief vooronderzoek)
Deelgebied B: Civieltechnisch Opsporingsproces

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens
het certificatiereglement van TÜV Nederland.

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer: 13796/7.1
Ingangsdatum: 20-12-2015
Certificaat geldig tot: 20-12-2018
Datum eerste certificaat: 20-12-2006

Managing Director
Dhr. E.W.A.C. Franken



TÜV Nederland
De Waal 21 C
5684 PH Best
T: +31 (0) 499 – 339 500
F: +31 (0) 499 – 339 609
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl

