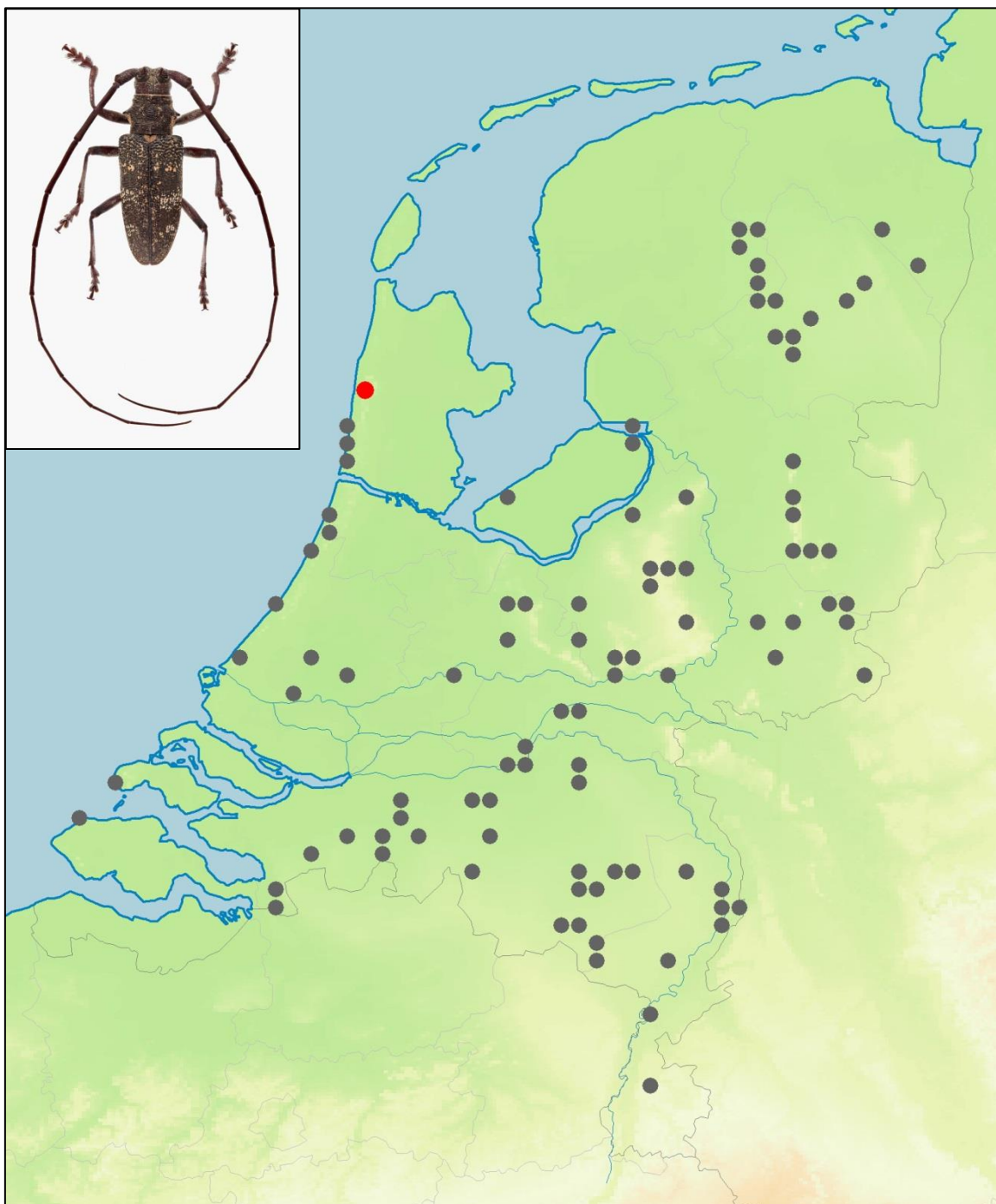




2014

***MONOCHAMUS*-INVENTARISATIE
NABIJ RISICOLOCATIES**

THEODOOR HEIJERMAN & JINZE NOORDIJK

***MONOCHAMUS*-INVENTARISATIE NABIJ RISICOLOCATIES**

30 december 2014

- uitvoering en tekst Th. Heijerman & J. Noordijk
- productie EIS Kenniscentrum Insecten
postbus 9517, 2300 RA Leiden
tel. 071-5687670, e-mail: eis@naturalis.nl
- rapportnummer EIS2014-04
- opdrachtgever Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)
- contactpersoon opdrachtgever A.J.M. Loomans
- contactpersoon EIS-Nederland J. Noordijk
- te citeren als Heijerman, Th. & J. Noordijk 2014. *Monochamus*-inventarisatie nabij risicolocaties. – EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden.
- foto voorpagina Kaart met bemonsterde locaties in 2009-2013, waarbij de vindplaats van *Monochamus galloprovincialis* in rood is gegeven.
Inzet: *Monochamus galloprovincialis*, foto: Th. Heijerman

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding.....	3
1.2 Doel van het project	4
1.3 Dankwoord	4

2 METHODE

2.1 Keervallen.....	5
2.2 Veldonderzoek.....	5
2.3 Determinatie van kevers.....	8
2.4 Onderzoek naar nematoden.....	8

3 RESULTATEN

3.1 <i>Monochamus</i> in de onderzochte bossen	9
3.2 Aanwezigheid van <i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	9
3.3 Overige kevers	9

4 DISCUSSIE

4.1 <i>Monochamus</i> en <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> in de bemonsterde bossen	13
4.2 Vergelijking met voorgaande bemonsteringen	13

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies.....	15
5.2 Aanbevelingen	15

LITERATUUR	17
------------------	----

BIJLAGE 1: Overzicht locaties <i>Monochamus</i> -vallen.....	18
--	----

BIJLAGE 2: Vegetatiebeschrijving van elke vallocatie	50
--	----

BIJLAGE 3: Overzicht van de NVWA-vangsten.....	52
--	----

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING

Dit verslag rapporteert over het vijfde jaar waarin het voorkomen van boktorren van het genus *Monochamus* is geïnventariseerd. Deze boktorren kunnen vector zijn voor het dennenhoutaaltje *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Bühner, 1934) of 'pine wood nematode'. Zowel *B. xylophilus* als niet-Europese *Monochamus*-soorten staan op Europese Fytorichtlijn als quarantaineorganismen (IAII). Dit zijn schadelijke organismen die niet, of in beperkte mate, in de Europese Unie aanwezig zijn. Alle lidstaten zijn verplicht om introductie en verspreiding van deze organismen te voorkomen. Als *B. xylophilus* gevonden wordt in een Nederlandse boom, moeten er ingrijpende uitroeiingsmaatregelen worden getroffen, waaronder kaalkap.

De nematode *B. xylophilus* is inheems voor de VS (Evans *et al.*, 1996). Door de handel in (verpakkings)hout kan hij in andere landen terecht komen (Sousa *et al.*, 2011). De soort is in verschillende Oost-Aziatische landen ingevoerd en hij gedraagt zich invasief in dennenopstanden. Vanaf juni 2008 is ook Portugal besmet verklaard, en dus een gevestigde soort voor Europa is geworden. In verpakkingshout uit Portugal is *B. xylophilus* in 2012 ook Nederland binnengekomen (<http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2012/09/21/vondst-dennenhoutaaltje-in-verpakkingshout-uit-portugal.html>). De nematode leeft vooral in dennen (*Pinus* spp.) en is verantwoordelijk voor 'pine wilt disease'. Deze ziekte kan ernstige gevolgen hebben voor dennen. De bomen kunnen eraan sterven, want de aanwezigheid van *B. xylophilus* kan leiden tot het stagneren van het watertransport door de boom. In het oorspronkelijke gebied van *B. xylophilus* lijken de dennensoorten relatief ongevoelig voor aantasting. De in Azië en Europa inheemse dennensoorten lijken gevoeliger voor aantasting. In bijvoorbeeld Japan heeft aantasting met de nematode geleid tot hoge sterfte in dennenopstanden (bv. Kobayashi *et al.*, 1984). In Portugal worden hele dennenopstanden gekapt om verspreiding van de nematode tegen te gaan.

Als de nematode aanwezig is, kunnen boktorren van het genus *Monochamus* optreden als vector en de soort overbrengen van boom tot boom. De verspreiding kan dan snel gaan, aangezien recent onderzoek in Frankrijk heeft laten zien dat imago's van *M. galloprovincialis* (Olivier, 1795) mogelijk gemiddeld 16 km vliegen tijdens hun leven (David *et al.*, 2013). In opdracht van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) worden sinds 2009 inventarisaties naar deze boktorren uitgevoerd om te achterhalen wat hun voorkomen is in Nederland en om ze te onderzoeken op de aanwezigheid van *B. xylophilus*. Tot nu is *M. galloprovincialis* (fig. 1) slechts bekend van één populatie in de duinen tussen Schoorl en Bergen (Noord-Holland) en kon de kever niet op andere plekken in Nederland worden aangetroffen (Teunissen, 2009; Heijerman *et al.*, 2009, 2011a, 2011b, 2013). De nematode is niet gevonden in de kevers uit dit duingebied. Daarnaast worden incidenteel *Monochamus*-kevers aangetroffen bij geïmporteerd hout. Tot nu toe gaat het om exemplaren van *M. galloprovincialis*, *M. sutor* (Linnaeus, 1758), *M. sartor* (Fabricius, 1787), *M. urussovii* (Fisher von Waldheim, 1806) en *M. alternatus* Hope, 1842 (<http://www.nederlandse-soorten.nl/nsr/concept/0AHCYFBRRARD>). Van deze soorten is alleen *M. alternatus* een quarantaineorganisme, omdat de andere soorten inheems in Europa zijn. Indien echter exemplaren van Europese soorten onderschept worden in producten of verpakkingshout van buiten Europa dan zijn landen wel verplicht quarantainemaatregelen te nemen, vanwege mogelijkheid tot besmetting met het dennenhoutaaltje.

In de periode 2009-2012 zijn verscheidene belangrijke bosgebieden met veel dennenopstanden geïnventariseerd op het voorkomen van *Monochamus*-populaties. Het ging hierbij om duinbossen (in 2009 en 2010), enkele bossen in Noord-Brabant, Midden-Limburg en Wageningen (in 2011) en locaties in Midden- en Noord-Nederland (in 2012) (Heijerman *et al.* 2009, 2011a, 2011b, 2013). In 2013 is gekozen om dennenbossen te inventariseren die in de nabijheid liggen van bedrijven waar veel verpakkingshout binnenkomt, zogenaamde 'risicolocaties' voor *Monochamus* en *B. xylophilus*.

1.2 DOEL VAN HET PROJECT

Het inventarisatiewerk in 2013 had als doel antwoorden te vinden op de volgende hoofdvragen:

1. Komen *Monochamus*-soorten in Nederland in natuurlijke situaties voor nabij tien geselecteerde risicolocaties?
2. Zijn de eventueel aangetroffen individuen van *Monochamus*-soorten besmet met *Bursaphelenchus xylophilus*?

1.3 DANKWOORD

John T. Smit (EIS-Nederland) deed drie lichteningen voor vier bemonsteringslocaties. We bedanken de volgende organisaties en personen die toestemming verleenden voor het onderzoek in hun terreinen: Stichting het Limburgs Landschap (G.W.P. Frenken, L.J.J. Remmen), Kroondomein Het Loo (A. Ebregt), Geldersch Landschap en Geldersche Kastelen (W.H.J.M. Geraedts, R.-J. Dunselman), Ministerie van Defensie - Dienst Vastgoed (J.C.M. Fleskens, J. van Laar, H.F. Godthelp), Staatsbosbeheer - Regio Zuid (R. van Bree), Beheermaatschappij Gulbergen (N. van Zeeland-Roumen), Gemeente Geldrop-Mierlo (W. Arkesteijn) en Gemeente Deurne (J. Verharen). N. Mentink (NVWA) verzorgden de benodigdheden voor het veldwerk en sorteerde de kevers uit de vallen van de NVWA. A.J.M. Loomans (NVWA) en R.M.J.C. Kleukers (EIS-NL) voorzagen een eerdere versie van dit rapport van constructief commentaar.



Figuur 1. *Monochamus galloprovincialis*, mannetje. Foto: Th. Heijerman

2 METHODE

2.1 KEVERVALLEN

Bij de inventarisatie is, net als bij de eerder inventarisaties, gebruik gemaakt van feromoonvallen van het type WitaPrall Bark Beetle Trap (verder WBBT genoemd; zie bijlage 1). In de vallen worden lokstoffen opgehangen: Galloprotect 2D, specifiek gefabriceerd voor de vangst van *M. galloprovincialis*. Dit middel bestaat uit twee componenten, afzonderlijk aangeboden in een ‘dispenser’: een kairomoon en een feromoon. De lokstoffen zijn tijdens de vangperiode niet verwisseld. De vallen zijn aangeschaft door de NVWA bij ‘OpenNatur’ in Spanje en Galloprotect 2D bij SEDQ (Sociedad Espanola de Desarrollos Quimicos S.L.). De effectiviteit van valtype en Galloprotect is recentelijk bevestigd (Alvarez *et al.*, 2013).

Onder de val hangt een bak die gevuld werd met 0.5 liter dodings- en conserveringsmiddel. Dit bestaat uit een mengsel van alcohol (ethanol), water, glycerine en azijnzuur in de verhouding van 4:3:2:1. Naast een conserverende werking heeft dit mengsel een aantlokkende werking voor houtbewonende kevers. Dit mengsel werd bij elke ophaalbeurt (om de twee weken) volledig vervangen door nieuwe vloeistof.

2.2 VELDONDERZOEK

Locaties

Het onderzoek werd uitgevoerd nabij risicolocaties: bedrijven waar (verpakkings)hout uit het buitenland binnenkomt en ligt opgeslagen, veelal natuursteenbedrijven. Deze bedrijven zijn geselecteerd door A.J.M. Loomans (NVWA). Vervolgens is binnen een straal van enkele kilometers gezocht naar bosopstanden met dennen (fig. 2). Op de meeste locaties is een bos bemonsterd op een afstand van 0,5 tot 2 km. Slechts in Kroondomein Het Loo en op de Asselsche Heide hingen de vallen verder verwijderd van de risicolocatie, namelijk op respectievelijk 5 en 7 km afstand (zie fig. 3). Tabel 1 geeft een overzicht van alle 30 vallocaties met coördinaten, inclusief een vermelding van de risicolocatie in de nabijheid. Figuur 3 geeft de monster- en risicolocaties op een overzichtskaart. In bijlage 1 is op kaart weergegeven waar de vallen hingen, waarbij tevens foto’s gepresenteerd worden van elke val in het veld.

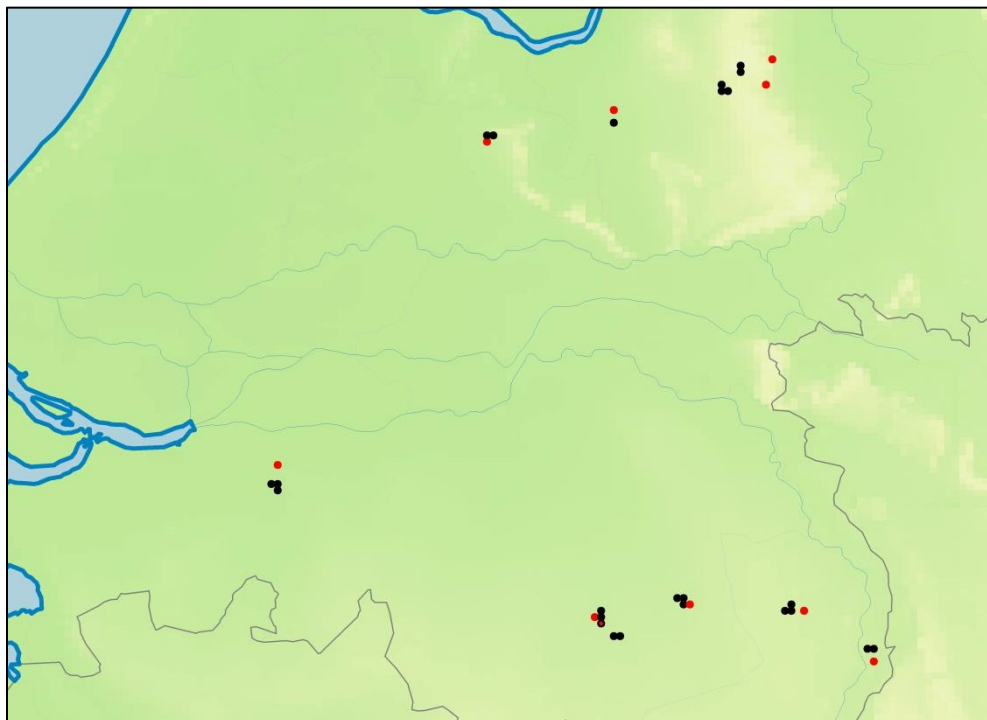
Bij het ophangen van de vallen is telkens gezocht naar plekken waar genoeg dennen stonden en waar bij voorkeur ook dood hout aanwezig was en zon het bos indringt, waardoor goede vliegomstandigheden voor kevers kunnen ontstaan. Tevens was het belangrijk dat de locaties goed bereikbaar waren en de vallen niet opvielen bij passanten. Van elke plek is een korte beschrijving gemaakt, waarbij enkele aspecten van de vegetatie zijn beschreven: dennensoorten, opslag van den, andere houtige planten binnen een straal van 30 m, ondergroei en aanwezigheid dood hout. In bijlage 2 worden deze bevindingen gegeven.



Figuur 2. Uitzicht vanaf vallocatie 29 (Venlo) op het stedelijk gebied met risicolocaties. Foto: Th. Heijerman

Tabel 1. Overzicht van de vallocaties, inclusief Amersfoortcoördinaten.

Plek	Gemeente	Boscomplex	Risicolocatie	AC
1	Soest	Vlasakkers	Soesterberg, Amersfoortsestraat	150.424-460.573
2	Soest	Vlasakkers	Soesterberg, Amersfoortsestraat	149.264-460.013
3	Soest	Vlasakkers	Soesterberg, Amersfoortsestraat	150.014-460.394
4	Barneveld	Landgoed Schaffelaar	Barneveld, industrieterrein Harselaar	169.375-462.692
5	Barneveld	Landgoed Schaffelaar	Barneveld, industrieterrein Harselaar	169.531-462.914
6	Barneveld	Landgoed Schaffelaar	Barneveld, industrieterrein Harselaar	169.598-462.929
7	Apeldoorn	Kroondomein Het Loo	Apeldoorn, Holthuizen & Stadhoudersmolen	189.093-470.569
8	Apeldoorn	Kroondomein Het Loo	Apeldoorn, Holthuizen & Stadhoudersmolen	189.224-471.517
9	Apeldoorn	Kroondomein Het Loo	Apeldoorn, Holthuizen & Stadhoudersmolen	189.232-470.814
10	Apeldoorn	Asselsche Heide	Apeldoorn, Holthuizen & Stadhoudersmolen	187.372-467.391
11	Apeldoorn	Asselsche Heide	Apeldoorn, Holthuizen & Stadhoudersmolen	186.598-467.709
12	Apeldoorn	Asselsche Heide	Apeldoorn, Holthuizen & Stadhoudersmolen	186.510-468.114
13	Oosterhout	Vrachelse Heide	Oosterhout, industrieterrein Weststad II	115.541-405.183
14	Oosterhout	Vrachelse Heide	Oosterhout, industrieterrein Weststad II	116.017-404.848
15	Oosterhout	Vrachelse Heide	Oosterhout, industrieterrein Weststad II	116.116-405.192
16	Nuenen	Refelingse Heide	Nuenen, industrieterrein Eeneind I	167.101-385.666
17	Nuenen	Refelingse Heide	Nuenen, industrieterrein Eeneind I	167.224-385.045
18	Nuenen	Refelingse Heide	Nuenen, industrieterrein Eeneind I	167.176-384.872
19	Geldrop-Mierlo	Molenheide	Geldrop, industrieterrein Spaarpot Oost	169.714-381.251
20	Geldrop-Mierlo	Molenheide	Geldrop, industrieterrein Spaarpot Oost	170.487-381.354
21	Geldrop-Mierlo	Molenheide	Geldrop, industrieterrein Spaarpot Oost	167.801-383.454
22	Deurne	Zandbos	Deurne, industrieterrein Florijn	179.513-387.452
23	Deurne	Zandbos	Deurne, industrieterrein Florijn	180.895-387.315
24	Deurne	Zandbos	Deurne, industrieterrein Florijn	180.938-386.062
25	Horst ad Maas	Schadijkse bossen	Meterik, Sint-Jansstraat	196.457-385.174
26	Horst ad Maas	Schadijkse bossen	Meterik, Sint-Jansstraat	197.057-385.544
27	Horst ad Maas	Schadijkse bossen	Meterik, Sint-Jansstraat	197.582-386.243
28	Venlo	Zwart Water	Venlo, industrieterrein Veegetes	209.923-379.299
29	Venlo	Zwart Water	Venlo, industrieterrein Veegetes	210.301-379.101
30	Venlo	Zwart Water	Venlo, industrieterrein Veegetes	210.933-379.449

**Figuur 3.** Overzicht van de val- (●) en risicolocaties (●) per 1x1 km-hok (een rode stip met zwarte cirkel betekent een overlap in val- en risicolocatie). In enkele 1x1 km-hok zijn meerdere vallen geplaatst in hetzelfde hok en daardoor is het aantal aangegeven hokken (24) minder dan het aantal vallen (30).

Ophalen monsters

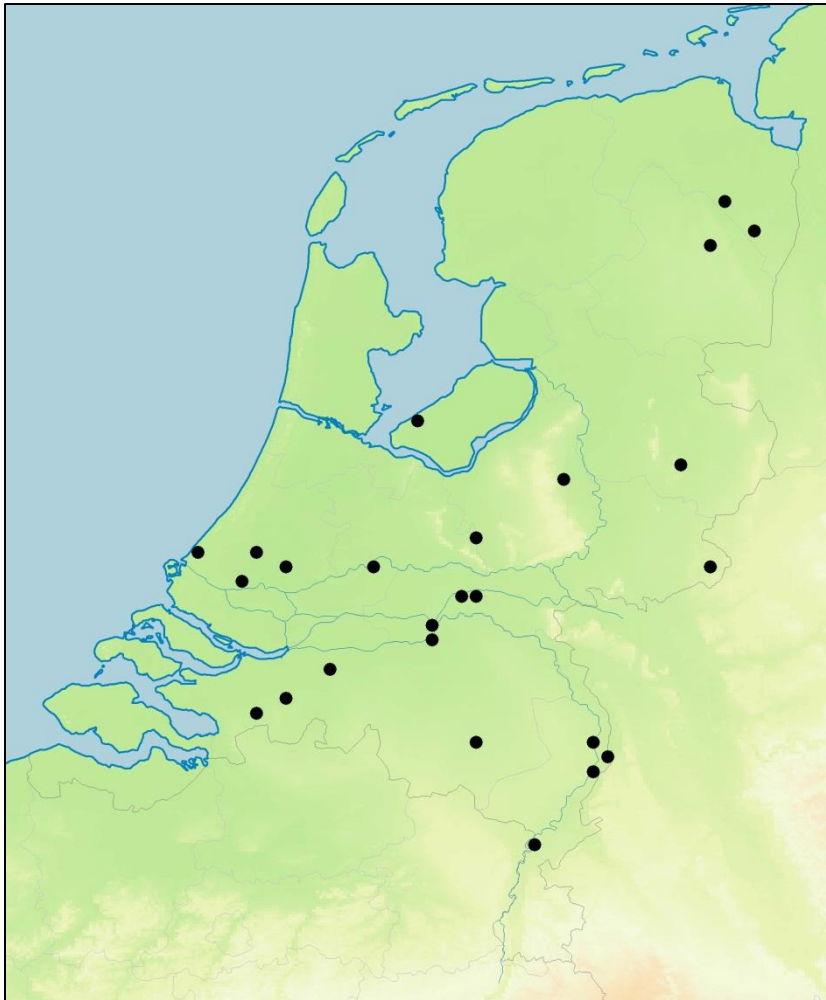
De vallen zijn begin augustus opgehangen en vervolgens vier keer gelegeerd met tussenpozen van twee weken (tabel 2). Alle kevers, met uitzondering van de kortschildkevers (Staphylinidae), zijn uit de 120 monsters geselecteerd. Bij het legen van de vallen in het veld werd gecontroleerd op de aanwezigheid van *Monochamus*, om eventuele exemplaren direct te kunnen overdragen aan de NVWA voor onderzoek naar nematoden.

Tabel 2. Overzicht van de installatie- en ophaaldatum van de vallen, pleknummers zijn conform tabel 1.

Pleknr.	Installatiedatum	1ste lichting	2de lichting	3de lichting	4de lichting
1	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
2	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
3	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
4	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
5	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
6	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
7	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
8	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
9	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
10	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
11	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
12	12-8-2013	27-8-2013	10-9-2013	23-9-2013	8-10-2013
13	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
14	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
15	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
16	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
17	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
18	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
19	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
20	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
21	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
22	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
23	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
24	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
25	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
26	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
27	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
28	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
29	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013
30	13-8-2013	26-8-2013	9-9-2013	24-9-2013	9-10-2013

Vallen NVWA

Ook de NVWA heeft in 2013 weer een bemonstering uitgevoerd. Op 27 risicolocaties zijn WBBT-vallen opgehangen. Deze vallen zijn reeds in mei 2013 geplaatst en met regelmatige tussenpozen gelegeerd. De totale monsterperiode was niet voor elke val even lang en dus varieerde ook het aantal lichtingen (van drie tot zes). Het totaal aantal lichtingen met kevervangsten bedroeg 123. De ligging van de locaties wordt weergegeven in figuur 4. In dit verslag zal een samenvatting gegeven worden van de vangsten uit deze NVWA-vallen.



Figuur 4. Overzicht van de locaties van de NVWA-vallen per 5x5 km-hok (●). In twee 5x5 km-hokken (Almere en Lexmond) zijn twee vallen geplaatst in hetzelfde hok en daardoor is het aantal aangegeven hokken (25) minder dan het aantal vallen (27).

Weersomstandigheden

Augustus 2013 was met gemiddeld 18,1 °C iets warmer dan gemiddeld, maar dat kwam vooral door de eerste vijf dagen van de maand, toen de vallen nog niet hingen. Na 5 augustus was het juist lange tijd koeler dan normaal. September was een regenachtige maand, de temperatuur in de eerste week was hoog, maar gemiddeld kwam ze over de hele maand uit zoals gemiddeld.

2.3 DETERMINATIE VAN KEVERS

Alle kevers, met uitzondering van de kortschildkevers, zijn uit de monsters gesorteerd en per lichte en val bewaard in potjes met 70% alcohol; een klein deel van de kevers is geprepareerd. De kevers zijn door Theodoor Heijerman gedetermineerd, in het algemeen tot op soortniveau. Het voorkomen van overige xylobionte soorten, en hun aantallen, zegt iets over de effectiviteit van de vallen, ook indien er geen *Monochamus* is aangetroffen. Onder deze xylobionte soorten bevinden zich ook potentiële vectoren van *Bursaphelenchus xylophilus*.

2.4 ONDERZOEK NAAR NEMATODEN

In 2013 zijn geen *Monochamus*-soorten gevangen. De wel aangetroffen boktorren zullen door G. Karssen (NVWA) op aanwezigheid van nematoden worden onderzocht.

3 RESULTATEN

3.1 MONOCHAMUS-SOORTEN IN DE ONDERZOCHE BOSSEN

Er zijn bij de bemonstering geen exemplaren van *Monochamus*-soorten aangetroffen. Dit geldt eveneens voor de bemonstering van de NVWA op de risicolocaties.

3.2 AANWEZIGHEID VAN *BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS*

Er zijn geen exemplaren van *Monochamus*-soorten gevonden, dus onderzoek naar *B. xylophilus* kon niet plaatsvinden. Ten tijde van het schrijven van dit verslag waren de wel aangetroffen boktorren nog niet gecontroleerd op aanwezigheid van *B. xylophilus*.

3.3 OVERIGE KEVERS

Net als bij de eerder bemonsteringen zijn alle kevers uit de vallen verwerkt, met uitzondering van de kortschildkevers. In principe zijn de exemplaren tot op soortniveau op naam gebracht. Exemplaren van enkele lastige, niet talrijk, taxa (zoals *Orthoperus*, *Epuraea*, *Cryptophagus* en *Acrotrichis*) zijn (vooralsnog) tot op genusniveau gedetermineerd.

In totaal zijn er 1.182 kevers (exclusief Staphylinidae) gevangen in de 30 vallen in bossen nabij risicolocaties. Deze behoorden tot 94 soorten en 103 taxa (94 soorten, plus negen niet verder op naam gebrachte genera), afkomstig van 37 keverfamilies. De vangsten worden samengevat in de tabellen 3 (aantallen exemplaren) en 4 (aantallen taxa), waarbij de gegevens voor boktorren (Cerambycidae) en bastkevers (Curculionidae: Scolytinae) ook apart vermeld zijn. In de vallen die door de NVWA zijn opgehangen, zijn in totaal 1.168 exemplaren verzameld (dat is exclusief 2.790 Staphylinidae) behorende tot 195 taxa (soorten en genera) van 44 families. In bijlage 3 worden deze vangstresultaten samengevat. De gegevens zullen verder tot op soortniveau worden uitgewerkt en daar zal separaat over worden gerapporteerd.

Tabel 5 geeft een opsomming van de aantallen kevers per familie voor de vallen in de bossen nabij risicolocaties en de NVWA-vallen apart en samengevoegd. Als we naar het totaal aantal exemplaren kijken per familie (exclusief Staphylinidae), dan vinden we de hoogste aantallen (> 100) bij de families Curculionidae (700 exemplaren), Histeridae (242), Cleridae (216), Cerambycidae (130), Carabidae (122) en Salpingidae (107). Van de 700 exemplaren Curculionidae behoort het overgrote deel (597 exemplaren) tot de Scolytinae. Hiervan werden 22 soorten waargenomen, de meeste in relatief lage aantallen. Het merendeel van de Scolytinae behoorde tot twee soorten, namelijk *Xyleborus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) en *Hylesinus fraxini* (Panzer, 1799), samen goed voor bijna 80% van de exemplaren. Van de Histeridae zijn zeven soorten aangetroffen, met als meest dominante de soort *Gnathonus buyssoni* Auzat, 1917 met 182 exemplaren. De Cleridae, waarvan drie soorten zijn gevangen, zijn vooral vertegenwoordigd door *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) met 203 exemplaren. Van de Cerambycidae zijn negen soorten aangetroffen, met *Spondylis buprestoides* (Linnaeus, 1758) en *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758) als meest algemene met respectievelijk 74 en 44 exemplaren. Van de overige boktorsoorten zijn slechts enkele exemplaren aangetroffen: *Trichoferus* spec. (5), *Arhopalus rusticus* (Linnaeus, 1758) (2), *Rhagium inquisitor* (Linnaeus, 1758) (1), *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) (1), *Xylotrechus arvicola* (Olivier, 1795) (1) *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758) (fig. 5) (1) en *Pogonocherus decoratus* Fairmaire 1855 (1). Vreemd genoeg is er net als in voorgaande jaren weer een onverwacht groot aantal loopkevers (Carabidae) gevangen: 18 soorten. De meest gevangen loopkever, nota bene een niet vliegende soort, is *Carabus problematicus* Herbst, 1786 met 88 exemplaren. Van de Salpingidae ten slotte, werden drie soorten aangetroffen; de meest talrijke betrof *Salpingus planirostris* (Fabricius, 1787) met 103 exemplaren.

Net als bij voorgaande bemonsteringen, werden naast houtgerelateerde soorten ook andere soorten aangetroffen, die al vliegend per toeval in de vallen terechtkwamen, zoals vertegenwoordigers van de Coccinellidae, Scarabaeidae, Cantharidae, Mordellidae en Elateridae. Dergelijke soorten werden over het algemeen in relatief lage aantallen gevangen. Er zijn ook weer enkele soorten verzameld die nieuw zijn

voor een provincie of die als zeldzaam beschouwd worden en sinds geruime tijd niet in Nederland zijn aangetroffen.

Tabel 3. Overzicht van de aantallen kevers (exemplaren; exclusief Staphylinidae) aangetroffen in de 30 vallen nabij risicolocaties.

Pleknr.	Boscomplex	Coleoptera	Cerambycidae	Scolytinae
1	Vlasakkers	19	2	4
2	Vlasakkers	10	0	1
3	Vlasakkers	36	4	0
4	Landgoed Schaffelaar	13	1	4
5	Landgoed Schaffelaar	13	0	2
6	Landgoed Schaffelaar	6	0	0
7	Kroondomein Het Loo	34	0	3
8	Kroondomein Het Loo	37	1	3
9	Kroondomein Het Loo	77	0	14
10	Asselsche Heide	61	0	26
11	Asselsche Heide	32	7	1
12	Asselsche Heide	22	6	6
13	Vrachelse Heide	36	3	1
14	Vrachelse Heide	36	8	0
15	Vrachelse Heide	11	1	2
16	Refelingse Heide	39	7	7
17	Refelingse Heide	49	0	12
18	Refelingse Heide	39	0	3
19	Molenheide	45	5	4
20	Molenheide	56	1	7
21	Molenheide	30	2	6
22	Zandbos	71	4	16
23	Zandbos	41	10	18
24	Zandbos	87	0	9
25	Schadijkse bossen	45	1	7
26	Schadijkse bossen	82	1	18
27	Schadijkse bossen	47	0	21
28	Zwart Water	31	0	15
29	Zwart Water	41	1	13
30	Zwart Water	36	0	12
	Totaal	1.182	65	235



Figuur 5. Dit jaar werd voor het eerst een exemplaar van de boktor *Prionus coriarius* in de vallen aangetroffen (Apeldoorn, Het Loo, Plek 08). Foto: Th. Heijerman

Tabel 4. Overzicht van het aantal keversoorten (Coleoptera exclusief Staphylinidae) aangetroffen in de 30 vallen. Bij Coleoptera is het aantal taxa (soorten en genera) gegeven en in de laatste kolom het aantal keverfamilies (inclusief Staphylinidae).

Pleknr.	Boscomplex	Coleoptera	Cerambycidae	Scolytinae	families
1	Vlasakkers	8	1	1	8
2	Vlasakkers	9	0	1	7
3	Vlasakkers	12	2	0	9
4	Landgoed Schaffelaar	7	1	2	5
5	Landgoed Schaffelaar	10	0	2	9
6	Landgoed Schaffelaar	3	0	0	3
7	Kroondomein Het Loo	14	0	2	9
8	Kroondomein Het Loo	12	1	2	10
9	Kroondomein Het Loo	17	0	4	9
10	Asselsche Heide	18	0	3	9
11	Asselsche Heide	12	1	1	8
12	Asselsche Heide	10	1	3	8
13	Vrachelse Heide	7	1	1	7
14	Vrachelse Heide	13	1	0	12
15	Vrachelse Heide	6	1	2	5
16	Refelingse Heide	13	2	1	10
17	Refelingse Heide	15	0	2	10
18	Refelingse Heide	13	0	1	11
19	Molenheide	21	1	3	16
20	Molenheide	21	1	4	13
21	Molenheide	18	1	3	15
22	Zandbos	26	2	4	16
23	Zandbos	12	1	3	9
24	Zandbos	20	0	3	10
25	Schadijkse bossen	16	1	3	10
26	Schadijkse bossen	19	1	4	14
27	Schadijkse bossen	13	0	3	11
28	Zwart Water	13	0	5	8
29	Zwart Water	15	1	2	9
30	Zwart Water	17	0	5	10
	Totaal	103	4	13	37

Tabel 5. Overzicht van aantallen exemplaren per familie voor alle 30 en 27 vallen van respectievelijk EIS (104 monsters) en de NVWA (123 monsters) en beide bemonsteringen samen. Achter de familienaam is de voedingswijze aangegeven, rekening houdend met de soorten die in de vallen aanwezig waren.

Familie	30 EIS-vallen	27 NVWA-vallen	totaal
Carabidae (carnivoor)	102	20	122
Hydrophilidae (coprofaag)	1	12	13
Histeridae (carnivoor / coleopterofaag)	233	9	242
Ptiliidae (mycetofaag)	0	12	12
Leiodidae (mycetofaag)	0	7	7
Scydmaenidae (carnivoor)	1	1	2
Silphidae (necrofaag /carnivoor)	11	0	11
Staphylinidae (divers)	-	2790	2790
Lucanidae (xylofaag)	1	0	1
Scarabaeidae (coprofaag / fytofaag / xylofaag)	2	18	20
Clambidae (mycetofaag)	0	2	2
Scirtidae (fytofaag)	3	3	6
Eucnemidae (xylofaag / mycetofaag)	1	1	2
Throscidae (niet duidelijk)	15	8	23
Elateridae (fytofaag / xylofaag)	0	30	30
Cantharidae (carnivoor)	0	12	12
Dermestidae (necrofaag / pollenofaag)	0	57	57
Bostrichidae (xylofaag)	0	2	2
Anobiidae (xylofaag)	1	22	23
Phloiophilidae (carnivoor)	1	2	3
Cleridae (entomofaag / coleopterofaag)	160	56	216
Melyridae (carnivoor / pollenofaag)	0	6	6
Kateretidae (fytofaag)	0	2	2
Nitidulidae (o.a. saprofaag)	37	7	44
Monotomidae (carnivoor / coleopterofaag)	31	21	52
Silvanidae (m.n. carnivoor)	6	4	10
Cucujidae (carnivoor)	6	20	26
Laemophloeidae (carnivoor)	7	2	9
Cryptophagidae (mycetofaag / saprofaag)	8	24	32
Erotylidae (mycetofaag)	2	26	28
Biphylidae (mycetofaag)	1	0	1
Endomychidae (mycetofaag)	1	0	1
Coccinellidae (aphidofaag / coccidofaag)	13	38	51
Corylophidae (carnivoor)	19	59	78
Latridiidae (mycetofaag)	30	57	87
Mycetophagidae (mycetofaag)	6	4	10
Ciidae (mycetofaag)	4	2	6
Melandryidae (xylofaag / mycetofaag)	2	1	3
Mordellidae (polyfaag / pollenofaag)	1	1	2
Zopheridae (mycetofaag / entomofaag)	1	1	2
Tenebrionidae (fytofaag / mycetofaag / coleopterofaag)	54	12	66
Salpingidae (coleopterofaag)	76	31	107
Anthicidae (omnivoor)	0	1	1
Aderidae (xylofaag / mycetofaag)	0	3	3
Scraptiidae (fytofaag / xylofaag / pollenofaag / carnivoor)	19	17	36
Cerambycidae (xylofaag)	65	65	130
Chrysomelidae (fytofaag)	0	45	45
Anthribidae (mycetofaag / carnivoor)	1	0	1
Brentidae (fytofaag)	2	3	5
Curculionidae (fytofaag / xylofaag / mycetofaag)	258	442	700
Totaal	1.182	3.958	5.140

4 DISCUSSIE

4.1 MONOCHAMUSEN BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS IN DE BEMONSTERDE BOSSEN

In de onderzochte dennenbossen nabij de risicolocaties zijn geen exemplaren van *Monochamus* aangetroffen. Door het vrij koele weer in augustus waren de vangsten tamelijk mager, waardoor niet met zekerheid gezegd kan worden dat er geen *Monochamus*-kevers op de bemonsterde locaties voorkomen. Mogelijk zijn er geen geschikte vliegdagen geweest voor dergelijke grote kevers. Ook op de risicolocaties zelf zijn geen *Monochamus*-soorten vastgesteld (vallen van de NVWA). Omdat er geen exemplaren van *Monochamus* werden verzameld, kon geen onderzoek naar *Bursaphelenchus xylophilus* plaatsvinden. Niet alleen *Monochamus*-soorten zijn vector voor *Bursaphelenchus xylophilus*. Er zijn diverse inheemse houtgerelateerde kevers die als potentiële vectoren van de nematode beschouwd kunnen worden (zie discussie in paragraaf 4.2 in Heijerman *et al.*, 2013).

4.2 VERGELIJKING MET VOORGAANDE BEMONSTERINGEN

Vangsttotalen van de EIS-vallen

Tabel 6 geeft een overzicht van de vangsten in de verschillende onderzoekjaren, alleen voor de vallen van EIS. De verschillen tussen de resultaten van de jaren 2009-2012, zijn ook het rapport van 2012 (Heijerman *et al.*, 2013) beschreven, maar worden hieronder nog eens herhaald.

2009 Tijdens de inventarisatie in dit jaar met 34 vallen zijn 1.966 kevers gevangen. De meeste daarvan zijn tot op soort gedetermineerd hetgeen een lijst opleverde met 87 taxa (soorten en genera). De hoogste aantallen werden gevonden bij de Staphylinidae (283 exemplaren), *Thanasimus formicarius* (Cleridae: 273) en de Scolytinae (Curculionidae: 936). Het aantal Cerambycidae bedroeg 31. Naast *M. galloprovincialis* werden toen nog vier andere boktorsoorten gevangen, waarvan *Arhopalus rusticus* (25 exemplaren) de meest algemene was.

2010 Tijdens de bemonstering in dit jaar met 28 vallen zijn in totaal 571 kevers gevangen van 72 taxa. Hiervan behoorden er 138 tot de Scolytinae, 124 tot de Staphylinidae en 23 waren Cerambycidae. Er werden in totaal 76 exemplaren gevangen van *Thanasimus formicarius*. Behalve *M. galloprovincialis* werden twee andere boktorsoorten gevangen, namelijk *S. buprestoides* en *A. rusticus*.

2011 In dit jaar zijn er 18.161 exemplaren aangetroffen in de 38 vallen. In totaal gaat het hierbij om 109 taxa. De Staphylinidae vormden de grootste groep met samen 11.792 exemplaren. De meest algemene boktorsoort in 2011 was *S. buprestoides*. Ook het aantal Scolytinae was beduidend hoger: in totaal 2.957 exemplaren van 18 soorten.

2012 In dit jaar zijn in 30 vallen 1.769 kevers (exclusief Staphylinidae) gevangen van 105 taxa en 36 families. Het aantal boktorren bedroeg 157, verdeeld over vier soorten; het aantal Scolytinae was met 89 relatief laag.

2013 In dit jaar zijn in 30 vallen 1.182 kevers (exclusief Staphylinidae) aangetroffen, van 103 taxa en 37 families. Deze opbrengst is erg vergelijkbaar met die van de bemonstering van 2012. Er zijn in 2013 wel minder Cerambycidae gevangen, namelijk 65 exemplaren behorende tot vier soorten. Het aantal exemplaren Scolytinae viel iets hoger uit: 235 exemplaren van 13 soorten.

Als we de opbrengsten over de jaren vergelijken blijft het jaar 2011 opvallen door de grote aantallen exemplaren en soorten (tabel 6).

Vangsttotalen van alle EIS- en NVWA-vallen

De vangsten over alle jaren samen van zowel de vallen die door EIS als de NVWA zijn opgehangen, leveren een totaal van 31.407 exemplaren op, behorende tot 445 taxa (inclusief Staphylinidae) van 60 keverfamilies. Dat is ongeveer 10% van de inheemse keverfauna terwijl meer dan 60% van het aantal families in Nederland is vertegenwoordigd. De families met de meeste exemplaren zijn de Staphylinidae (15.060), Curculionidae (5.409), Monotomidae (3.112) en de Cleridae (2.113). De Staphylinidae scoren dus het hoogste, ondanks het feit dat ze tijdens de bemonstering van 2012 en 2013 niet geteld zijn. Het hoge aantal Curculionidae wordt veroorzaakt door de Scolytinae (ca. 95% van de Curculionidae-vangsten). Van de Cerambycidae zijn 531 exemplaren behorende tot 13 soorten in de vallen aangetroffen. De meest

abundante boktorsoort is nog steeds *Spondylis buprestoides* (396 individuen; fig. 6) gevolgd door *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758) (45) en vervolgens *Arhopalus rusticus* Audinet-Serville, 1834 (42). Van de overige boktorren zijn slechts enkele exemplaren per soort waargenomen: *Prionus coriarius* (1), *Rhagium inquisitor* (4), *Stictoleptura rubra* (Linnaeus, 1758) (3), *Aromia moschata* (2) *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus, 1758) (1), *Xylotrechus arvicola* (1), *Monochamus galloprovincialis* (27), *Pogonocherus hispidus* (Linnaeus, 1758) (1), *Pogonocherus decoratus* (3) en *Trichoferus* spec. (5).



Figuur 6. *Spondylis buprestoides*, de boktorsoort die het meest werd aangetroffen in de vallen. Foto: Th. Heijerman

Tabel 6. Vergelijking van de vangresultaten tussen de verschillende onderzoekjaren (zonder de vallen die de NVWA heeft opgehangen, zonder kortschildkevers (Staphylinidae), en zonder correctie voor verschil in bemonsteringsduur en aantal vallen).

	Onderzoeksjaar	2009	2010	2011	2012	2013	Totaal
Taxon	Aantal vallen	34	28	38	30	30	160
Coleoptera	exemplaren	1.670	446	8.614	1.769	1.182	13.681
	taxa	81	55	158	105	103	268
Cerambycidae	exemplaren	31	23	84	157	65	360
	soorten	5	3	3	4	4	8
Scolytinae	exemplaren	933	138	2.957	89	235	4.352
	soorten	9	8	18	11	13	28
Cleridae	exemplaren	273	76	1.190	229	160	1.928
	soorten	1	1	2	2	2	2

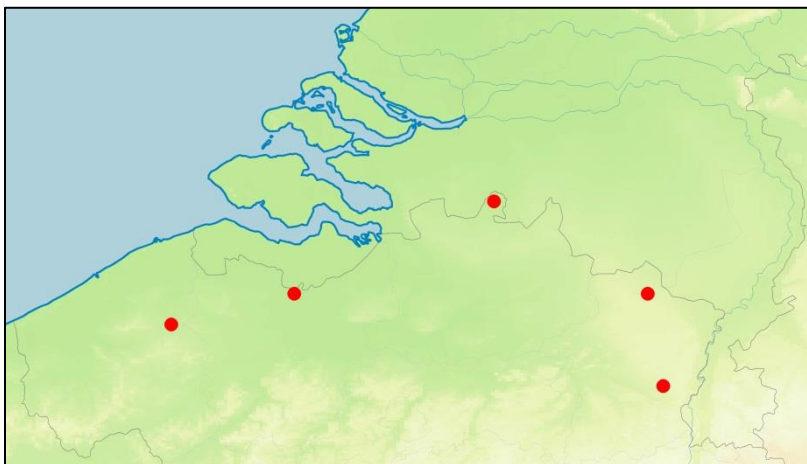
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 CONCLUSIES

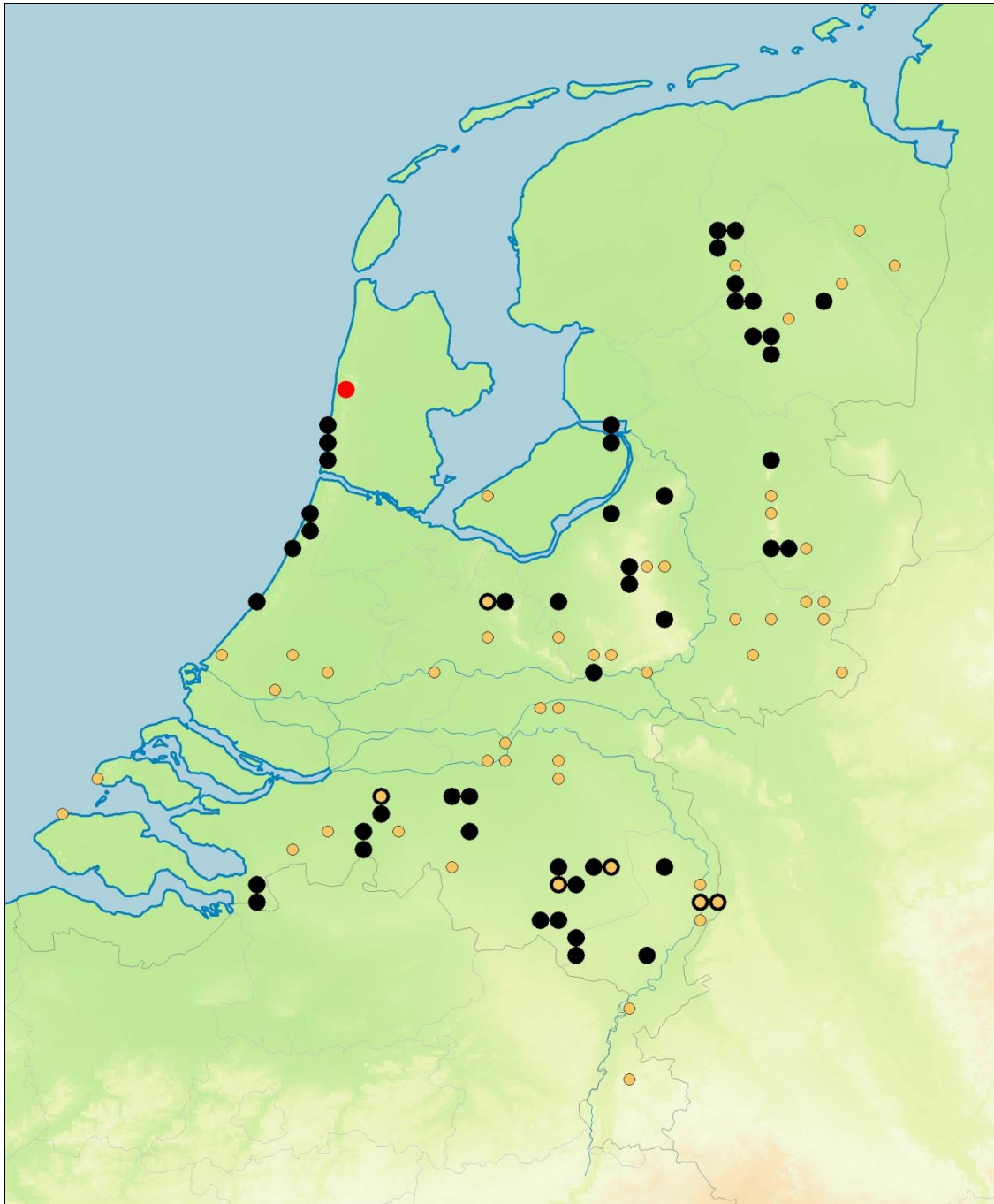
- Het voorkomen van *Monochamus*-soorten nabij risicolocaties kon niet worden aangetoond.
- Aangezien *M. galloprovincialis* niet werd gevonden, kon deze soort ook niet gecontroleerd worden op aanwezigheid van de nematode *Bursaphelenchus xylophilus*. De overige gevangen boktorren zullen nog worden gecontroleerd op aanwezigheid van nematoden.

5.2 AANBEVELINGEN

- Inventarisatie nabij vindplaatsen in België – In 2013 is in Vlaanderen *Monochamus* geïnventariseerd en zijn ook daadwerkelijk exemplaren van *M. galloprovincialis* en *M. sartor* aangetroffen op vijf plaatsen (waarnemingen N. Berkvens, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Merelbeke, België; zie ook Berkvens *et al.*, 2013; Boone *et al.*, 2013). Bij drie van de vijf plekken gaat het om een vangst in een bos en bij één in een villawijk (<http://waarnemingen.be>, 13.i.2014). Het gaat om vindplaatsen vlak bij Zeeuws-Vlaanderen, Breda, Weert en Maastricht (fig. 7). Bij de locatie onder Breda zijn beide genoemde *Monochamus*-soorten gevonden. Het is aan te raden om dennenbossen nabij deze recente vindplaatsen langs de Belgisch-Nederlandse grens te onderzoeken. Vooral plekken in Zeeuws-Vlaanderen en Zuid-Limburg zijn dan aan te raden, omdat hier nog niet intensief geïnventariseerd is. Inventarisatie op plekken bij Weert en Breda zijn al wel gedaan, maar dit zou uitgebreider kunnen.
- Inventarisatie van andere dennenbossen in Nederland – Er is een kans dat *M. galloprovincialis* nog andere populaties heeft in Nederland naast die bij Schoorl. Net ten noorden van de huidige bekend populatie van *M. galloprovincialis* is nog niet geïnventariseerd: de duinen in de kop van Noord-Holland en op Texel zouden logische plekken zijn om vallen op te hangen. Andere regio's met omvangrijke dennenbossen die nog niet of nauwelijks zijn geïnventariseerd zijn de andere Waddeneilanden, Achterhoek, Twente, Utrechtse Heuvelrug en de provincie Limburg (fig. 8).
- Onderzoek naar andere vectoren van *Bursaphelenchus xylophilus* – Naast *Monochamus*-soorten, zijn er nog andere houtbewonende keversoorten die als vector kunnen dienen voor *B. xylophilus* (zie verwijzingen in paragraaf 4.2 in Heijerman *et al.*, 2013). Het verdient aanbeveling om bij vervolgonderzoek ook deze soorten bij de analyse te betrekken of, beter nog, gericht deze soorten aan een onderzoek te onderwerpen, bijvoorbeeld in de omgeving van bedrijven waar Portugees verpakkingshout voorkomt.
- Voorlichting ontwikkelen voor houthandelaren of -importeurs – Een aanzienlijk deel van de waarnemingen aan (geïmporteerde) *Monochamus* wordt gedaan op bedrijven of door privépersonen. Als er informatiemateriaal beschikbaar is, dan kunnen de aangetroffen dieren snel hun weg vinden naar de NVWA. Tijdschriftartikelen en (herkennings)informatie op websites kunnen hierbij een rol spelen.



Figuur 7. Vindplaatsen van *Monochamus galloprovincialis* (alle stippen) en *M. sartor* (alleen middelste stip) in Vlaanderen in 2013 door het ILVO (gepubliceerd op www.waarnemingen.be, 13.i.2014).



Figuur 8. Alle locaties waar in de periode 2009-2013 met feromoonvallen op *Monochamus*-soorten is geïnventariseerd (zowel door EIS als de NVWA), op basis van 5x5 km-hokken. Grote zwarte stippen = bemonsteringsplek in dennenbossen door EIS. Kleine bruine stippen = bemonstering op risicolocatie (vaak geen dennenbos of soms zelfs geen dennen in de buurt) met één val door de NVWA. Rode stip: hok met locaties waar *Monochamus galloprovincialis* is aangetroffen. Een enkele stip kan meerdere dichtbij elkaar gelegen vallocaties aanduiden.

Literatuur

- Alvarez, G., I. Etxebeste, E. Sánchez, D. Gallego & J.A. Pajares 2013. Effective traps for live trapping of PWN vectors *Monochamus* spp. In: Pine Wilt Disease Conference 2013 (T. Schröder, ed.): 14-16. Berichte aus dem Julius Kühn-Institut.
- Berkvens, N., H. Casteels, N. Damme, A. Bighiu, J. Witters, J.-C. Grégoire, C. Boone, D. Michelante, N. Viaene 2013. *Bursaphelenchus xylophilus* does not occur in Belgium, but what about its vectors, the *Monochamus* spp.? – In: Pine Wilt Disease Conference 2013 (T. Schröder, ed.): 116-117. Berichte aus dem Julius Kühn-Institut.
- Boone, C., J.-C. Grégoire, N. Berkvens, H. Casteels & N. Viaene 2013. Detection of exotic *Monochamus* spp. in Belgium – testing the tools in the areas of origin. – In: Pine Wilt Disease Conference 2013 (T. Schröder, ed.): 28. Berichte aus dem Julius Kühn-Institut.
- David, G., B. Giffard, D. Piou & H. Jactel 2013. Dispersal capacity of *Monochamus galloprovincialis*, the European vector of the pine wood nematode, on flight mills. – Journal of Applied Entomology: DOI: 10.1111/jen.12110.
- Evans H.F., D.G. McNamara, H. Braasch, J. Chadoeuf & C. Magnusson 1996. Pest risk analysis (PRA) for the territories of the European Union (as PRA area) on *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors in the genus *Monochamus*. – EPPO Bulletin 26: 199-249.
- Heijerman Th., G.O. Keijl & V.J. Kalkman 2009. *Monochamus* in Nederland: voorkomen en vangmethoden. Rapport EIS2009-05. – European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Heijerman Th., G.O. Keijl, K. van Bochove & V.J. Kalkman 2011a. *Monochamus galloprovincialis* in de Nederlandse duinbossen. Rapport EIS2010-05. – European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Heijerman Th., J. Noordijk & J.T. Smit 2011b. Zoektocht in Zuid-Nederlandse dennenbossen naar *Monochamus* en andere xylobionte kevers. Rapport EIS2011-06. – European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Heijerman Th., J. Noordijk & J.T. Smit 2013. Vierde onderzoek naar het voorkomen van *Monochamus galloprovincialis* in Nederland. Rapport EIS2013-01. – European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Kobayashi F., A. Yamane & T. Ikeda 1984. The Japanese pine sawyer beetle as the vector of pine wilt disease. – Annual Review of Entomology 29: 115-135.
- Sousa E., P. Naves, L. Bonifácio, L. Inácio, J. Henriques & H. Evans 2011. Survival of *Bursaphelenchus xylophilus* and *Monochamus galloprovincialis* in pine branches and wood packaging material. – EPPO Bulletin 41: 203-207.
- Teunissen A.P.J.A. 2009. Verspreidingsatlas Nederlandse boktorren (Cerambycidae). – European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

BIJLAGE 1: Overzicht locaties *Monochamus*-vallen

In de tabel staan de pleknummers (=valnummers) en andere locatiegegevens. Op de topografische kaart staan de locaties aangegeven in een geel vakje, met daarin het waypointnummer (WP). Op de satellietbeelden staan de plekken met een wit ballonnetje aangegeven. Boven de foto's staat het pleknummer (voor vergelijking met de tabel) en het WP-nummer (voor vergelijking met de kaarten).

Pleknr.	Naam locatie	Boscomplex	Waypoint	AC	Hoogte (m)
1	Soesterberg	Vlasakkers	810	150.424-460.573	36
2	Soesterberg	Vlasakkers	811	149.264-460.013	35
3	Soesterberg	Vlasakkers	812	150.014-460.394	54
4	Barneveld	De Schaffelaar	813	169.375-462.692	18
5	Barneveld	De Schaffelaar	814	169.531-462.914	22
6	Barneveld	De Schaffelaar	815	169.598-462.929	23
7	Apeldoorn	Het Loo	816	189.093-470.569	82
8	Apeldoorn	Het Loo	817	189.224-471.517	105
9	Apeldoorn	Het Loo	818	189.232-470.814	86
10	Apeldoorn	Asselsche Heide	819	187.372-467.391	57
11	Apeldoorn	Asselsche Heide	820	186.598-467.709	56
12	Apeldoorn	Asselsche Heide	821	186.510-468.114	54
13	Oosterhout	Vrachelse Heide	822	115.541-405.183	-10
14	Oosterhout	Vrachelse Heide	823	116.017-404.848	27
15	Oosterhout	Vrachelse Heide	824	116.116-405.192	13
16	Nuenen	Refelingse Heide	825	167.101-385.666	24
17	Nuenen	Refelingse Heide	826	167.224-385.045	40
18	Nuenen	Refelingse Heide	827	167.176-384.872	30
19	Mierlo	Molenheide	828	169.714-381.251	1
20	Mierlo	Molenheide	829	170.487-381.354	35
21	Mierlo	Molenheide	830	167.801-383.454	26
22	Deurne	Zandbos	831	179.513-387.452	23
23	Deurne	Zandbos	832	180.895-387.315	25
24	Deurne	Zandbos	833	180.938-386.062	28
25	Horst, Meterik	Schadijkse Bossen	834	196.457-385.174	36
26	Horst, Meterik	Schadijkse Bossen	835	197.057-385.544	35
27	Horst, Meterik	Schadijkse Bossen	836	197.582-386.243	34
28	Venlo	Zwartwater	837	209.923-379.299	16
29	Venlo	Zwartwater	838	210.301-379.101	22
30	Venlo	Zwartwater	672	210.933-379.449	38

Locatie Vlasakkers, Soesterberg: satellietbeelden **plek 1-3**



Locatie Vlasakkers, Soesterberg: **Plek 1**, Waypoint 810



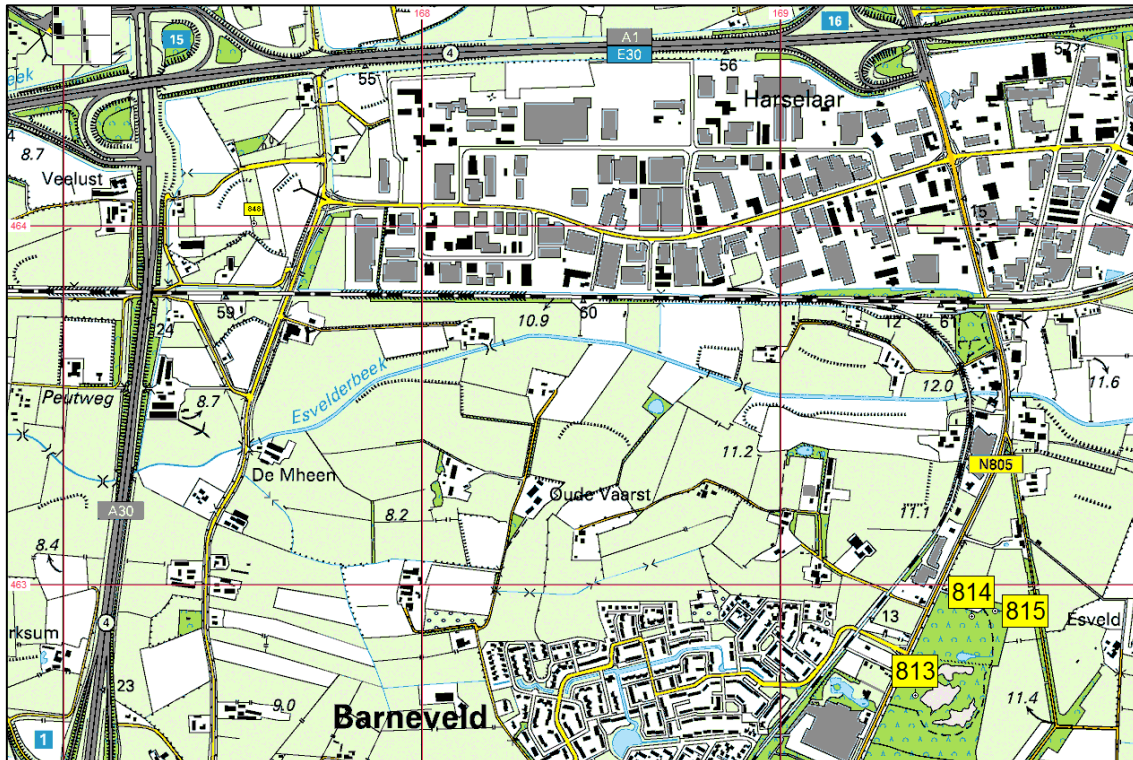
Locatie Vlasakkers, Soesterberg: **Plek 2**, Waypoint 811



Locatie Vlasakkers, Soesterberg: **Plek 3**, Waypoint 812



Locatie Landgoed de Schaffelaar, Barneveld: **plek 4**, waypoint 813; **plek 5**, waypoint 814; **plek 6**, waypoint 815



Locatie Landgoed de Schaffelaar, Barneveld: satellietbeelden **plek 4-6**



Locatie Landgoed de Schaffelaar, Barneveld: **plek 4**, waypoint 813



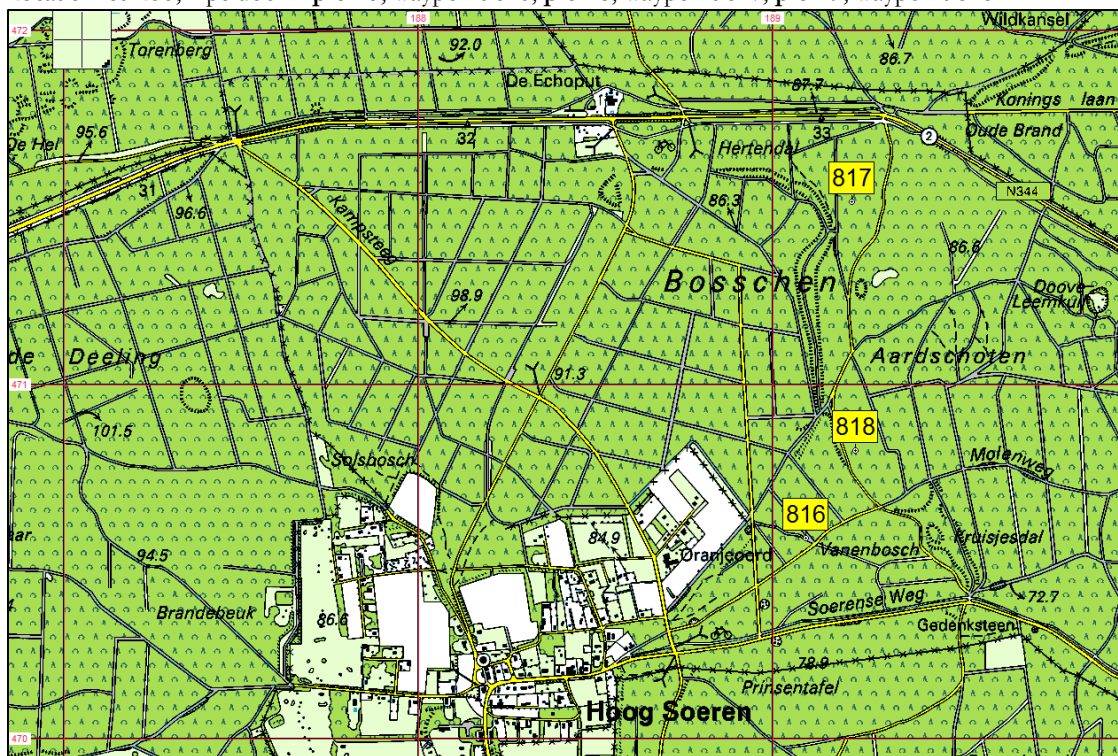
Locatie Landgoed de Schaffelaar, Barneveld: **plek 5**, waypoint 814



Locatie Landgoed de Schaffelaar, Barneveld: **plek 6**, waypoint 815



Locatie Het Loo, Apeldoorn: **plek 7**, waypoint 816, **plek 8**, waypoint 817, **plek 9**, waypoint 818



Locatie Het Loo, Apeldoorn: satellietbeelden **plek 7-9**



Locatie Het Loo, Apeldoorn: **plek 7**, waypoint 816



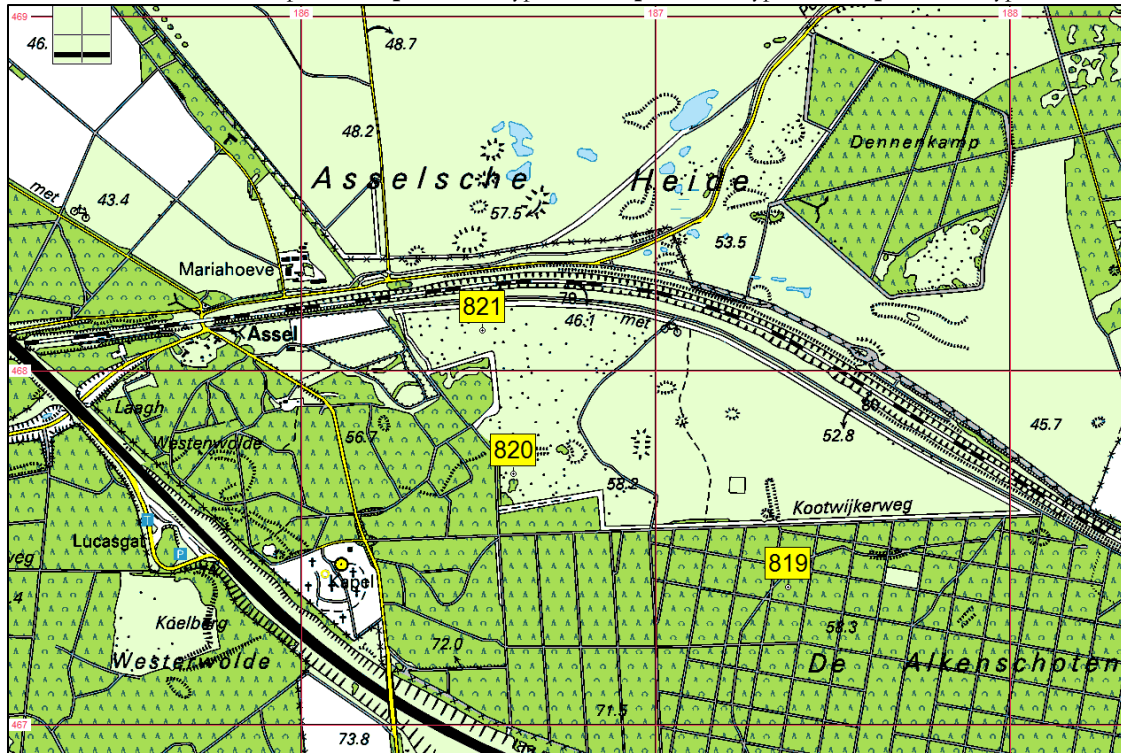
Locatie Het Loo, Apeldoorn: **plek 8**, waypoint 817



Locatie Het Loo, Apeldoorn: **plek 9**, waypoint 818



Locatie Asselsche Heide, Apeldoorn: **plek 10**, waypoint 819, **plek 11**, waypoint 820, **plek 12**, waypoint 821



Locatie Asselsche Heide, Apeldoorn: satellietbeelden **plek 10-12**



Locatie Asselsche Heide, Apeldoorn: **plek 10**, waypoint 819



Locatie Asseltse Heide, Apeldoorn: **plek 11**, waypoint 820



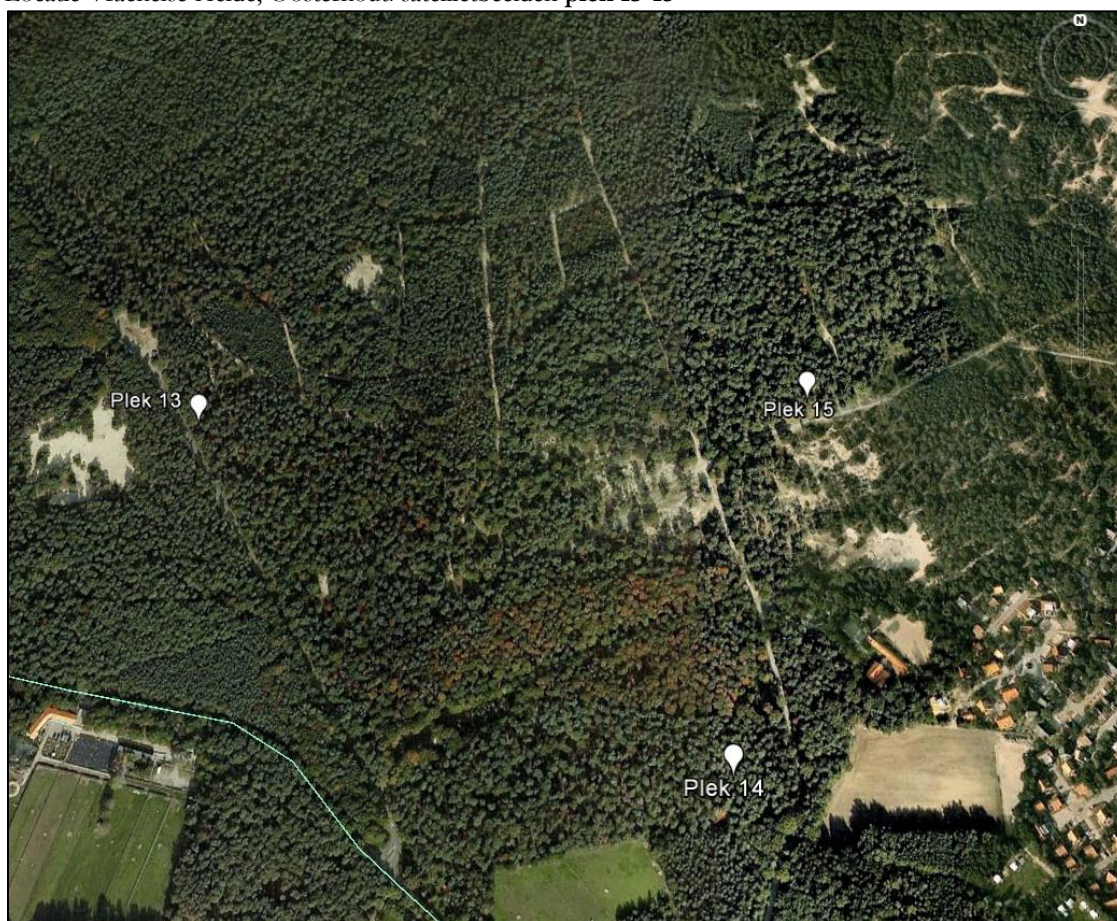
Locatie Asselsche Heide, Apeldoorn: **plek 12**, waypoint 821 (2 foto's)



Locatie Vrachelse Heide, Oosterhout: **plek 13**, waypoint 822, **plek 14**, waypoint 823, **plek 15**, waypoint 824



Locatie Vrachelse Heide, Oosterhout: satellietbeelden **plek 13-15**



Locatie Vrachelse Heide, Oosterhout: **plek 13**, waypoint 822



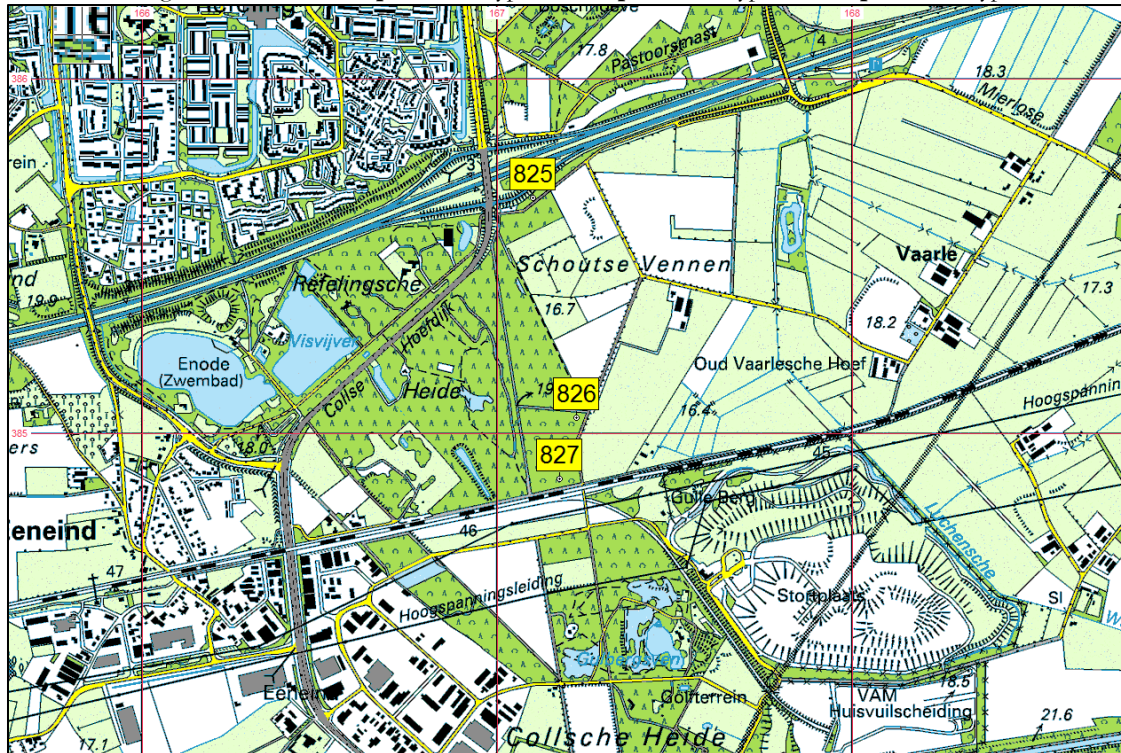
Locatie Vrachelse Heide, Oosterhout: **plek 14**, waypoint 823



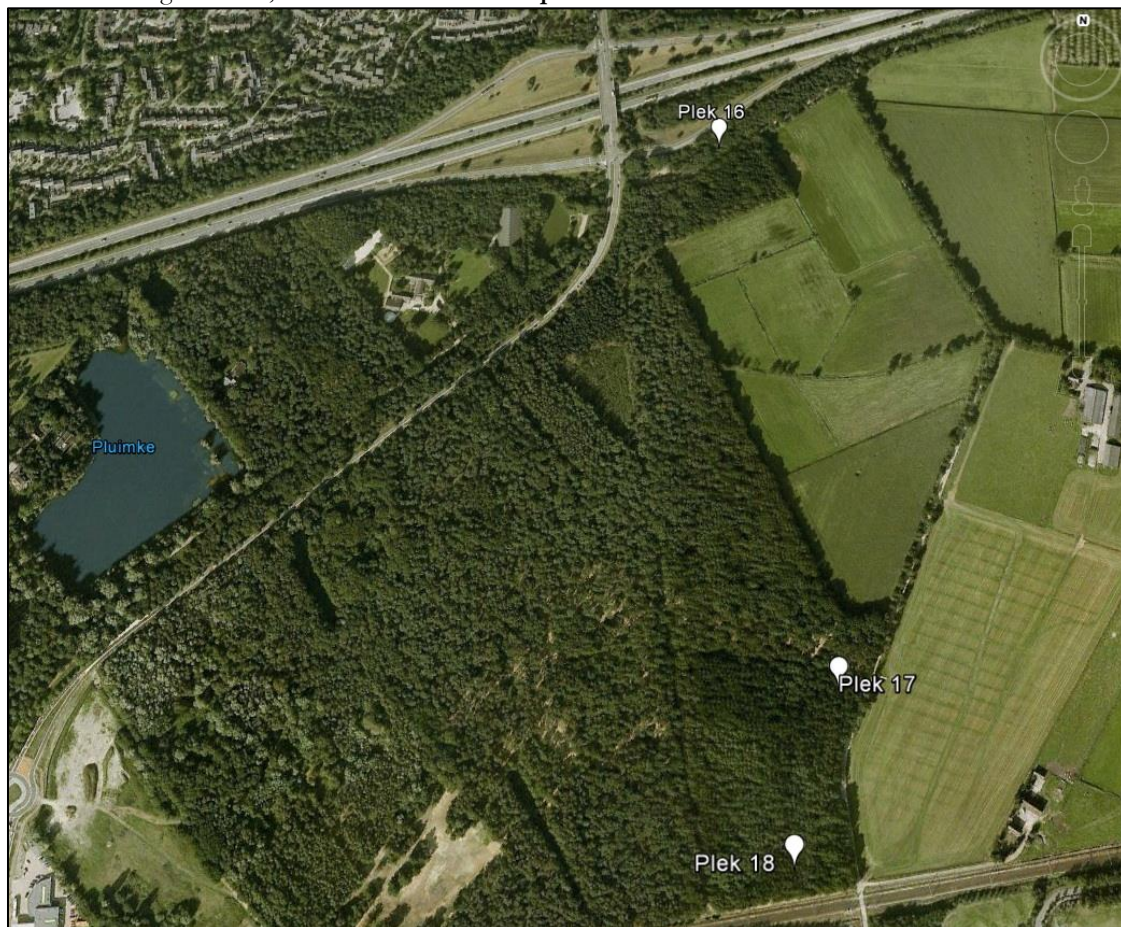
Locatie Vrachelse Heide, Oosterhout: **plek 15**, waypoint 824



Locatie Refelingse Heide, Nuenen: **plek 16**, waypoint 825, **plek 17**, waypoint 826, **plek 18**, waypoint 827



Locatie Refelingse Heide, Nuenen: satellietbeelden **plek 16-18**



Locatie Refelingse Heide, Nuenen: **plek 16**, waypoint 825

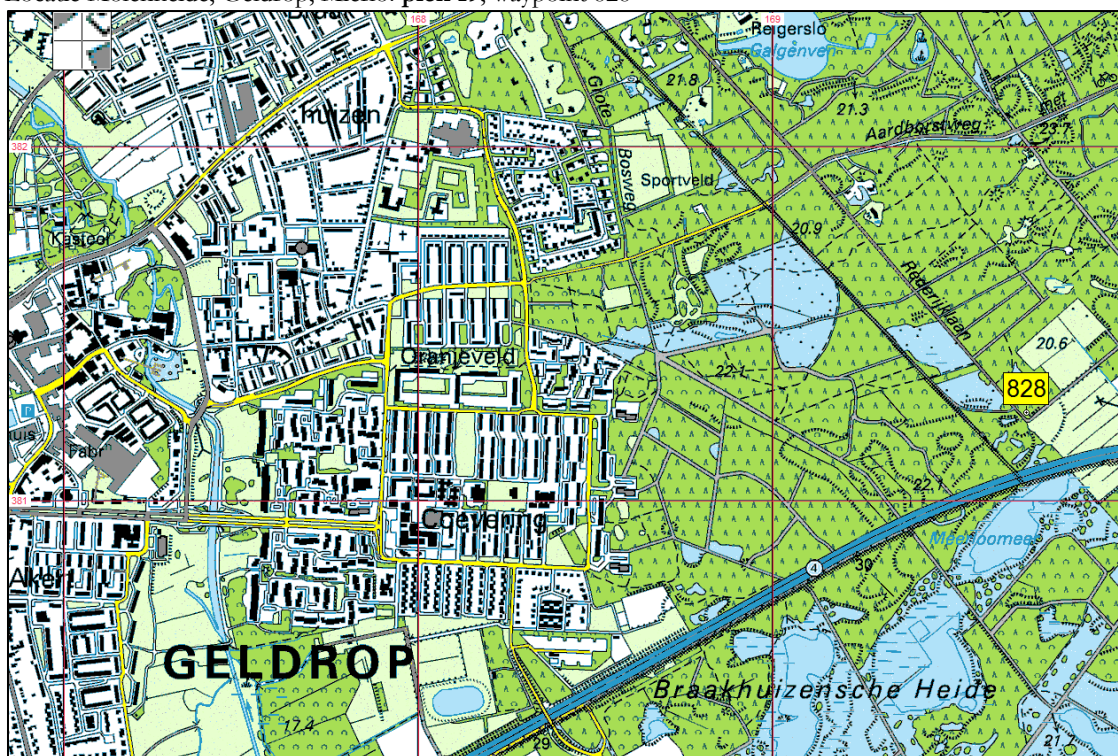
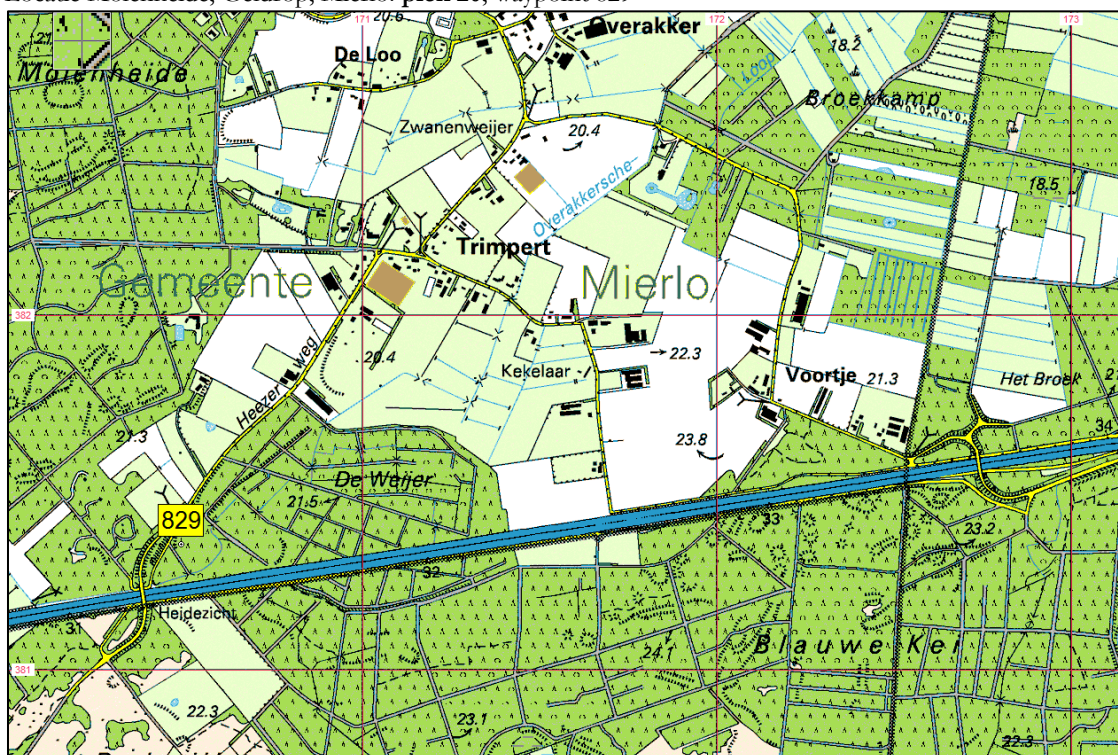


Locatie Refelingse Heide, Nuenen: **plek 17**, waypoint 826



Locatie Refelingse Heide, Nuenen: **plek 18**, waypoint 827



Locatie Molenheide, Geldrop, Mierlo: **plek 19**, waypoint 828Locatie Molenheide, Geldrop, Mierlo: **plek 20**, waypoint 829

A detailed topographic map of the Luchense Heide area in Mierlo. The map shows the Luchense Heide, a large green area with a winding path. A blue line represents the Luchense Heide stream. A yellow box highlights the number 830. Other features include the Zwembad (swimming pool), the Molen (mill), and the Luchense Heide. The map also shows surrounding urban areas like Luchense Heide and Mierlo, with buildings and roads. The map is overlaid with a grid of red lines.

Locatie Molenheide, Geldrop, Mierlo: **plek 19**, waypoint 828

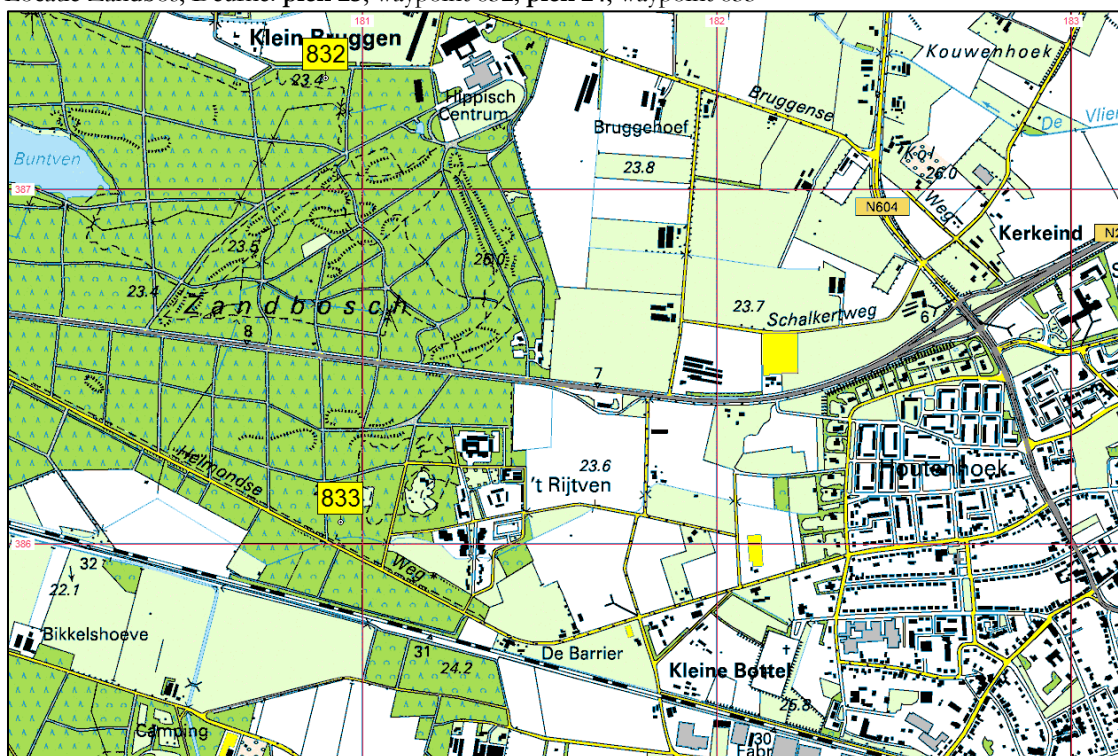


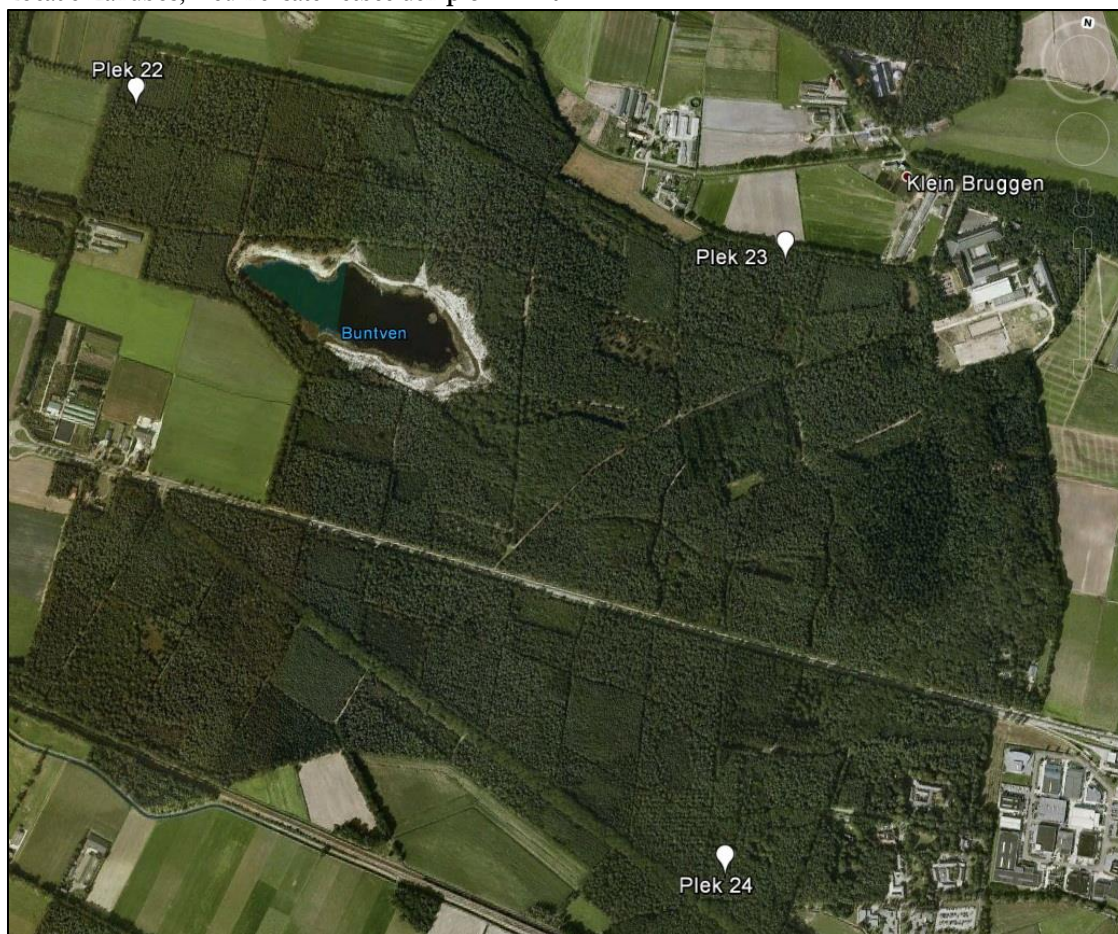
Locatie Molenheide, Geldrop, Mierlo: **plek 20**, waypoint 829



Locatie Molenheide, Geldrop, Mierlo: **plek 21**, waypoint 830



Locatie Zandbos, Deurne: **plek 22**, waypoint 831Locatie Zandbos, Deurne: **plek 23**, waypoint 832; **plek 24**, waypoint 833

Locatie Zandbos, Deurne: satellietbeelden **plek 22-24**Locatie Zandbos, Deurne: **plek 22**, waypoint 831

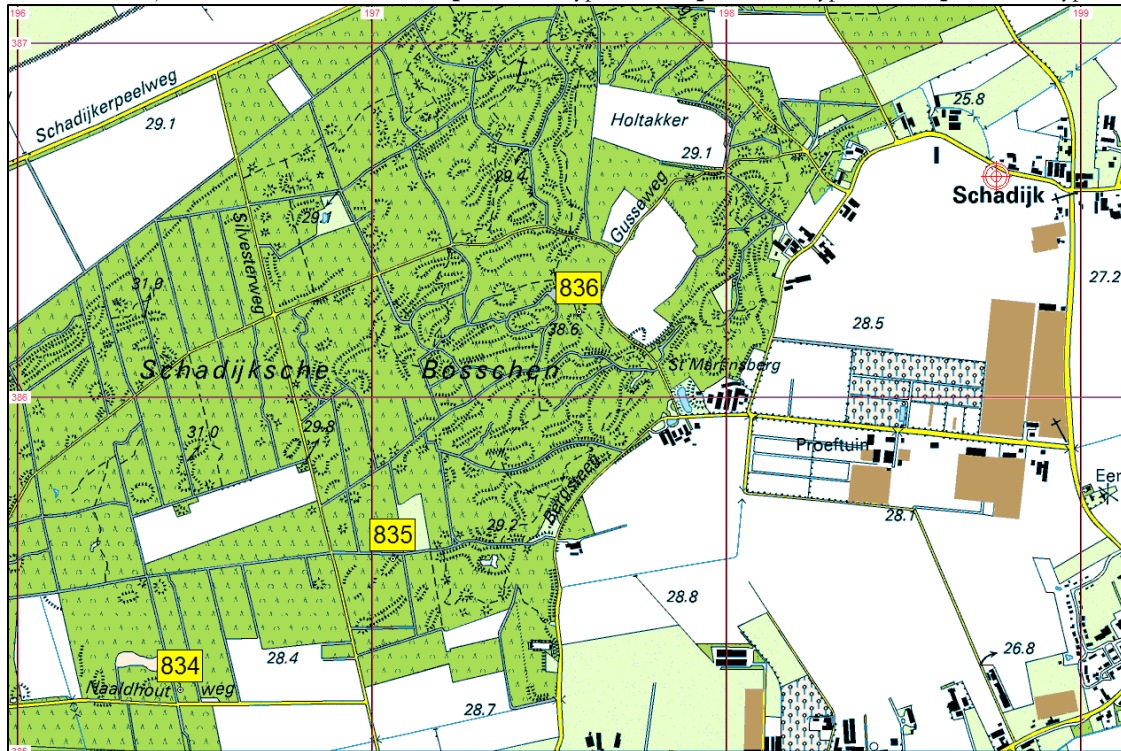
Locatie Zandbos, Deurne: **plek 23**, waypoint 832



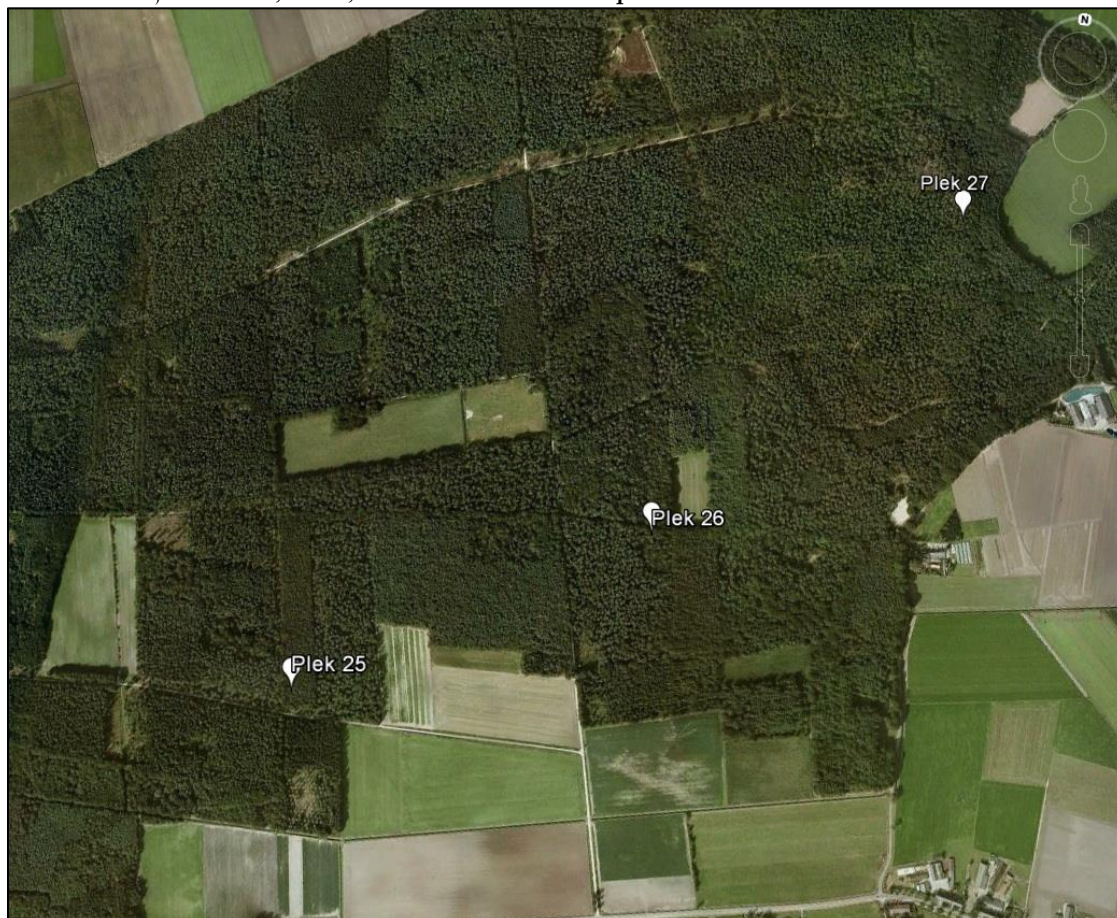
Locatie Zandbos, Deurne: **plek 24**, waypoint 833



Locatie Schadijksse Bossen, Horst, Meterik: **plek 25**, waypoint 834; **plek 26**, waypoint 835; **plek 27**, waypoint 836



Locatie Schadijksse Bossen, Horst, Meterik: satellietbeelden **plek 25-27**



Locatie Schadijkse Bossen, Horst, Meterik: **plek 25**, waypoint 834



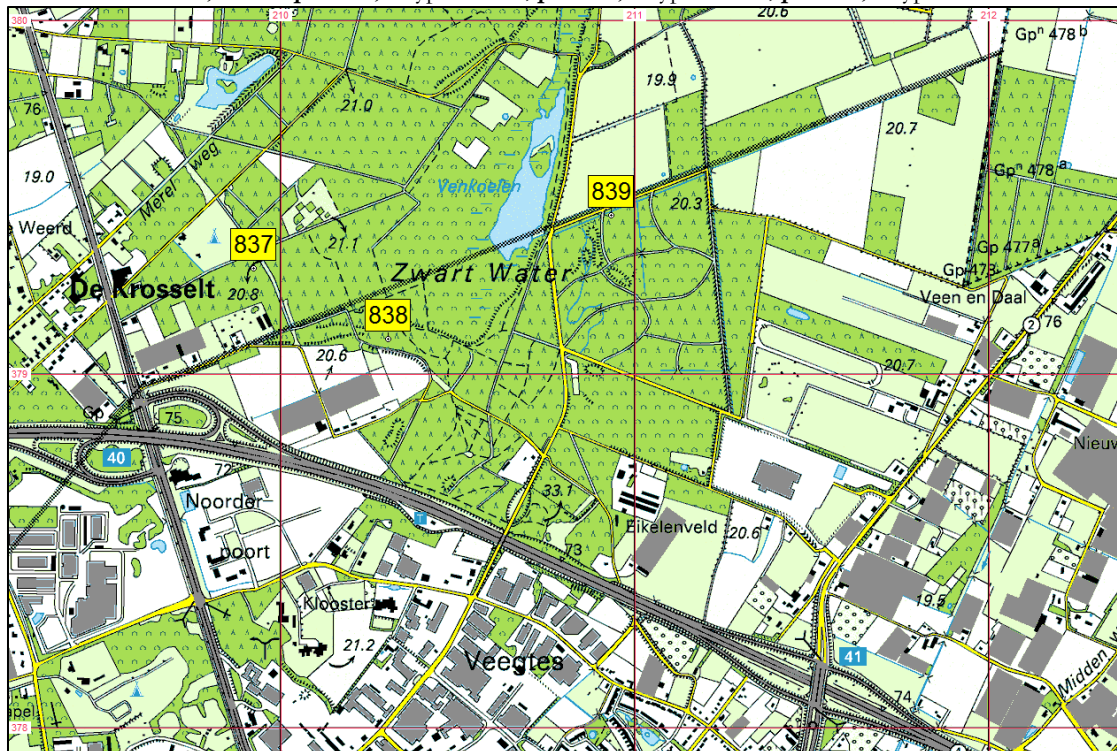
Locatie Schadijkse Bossen, Horst, Meterik: **plek 26**, waypoint 835



Locatie Schadijkse Bossen, Horst, Meterik: **plek 27**, waypoint 836



Locatie Zwartwater, Venlo: **plek 28**, waypoint 837; **plek 29**, waypoint 838; **plek 30**, waypoint 839



Locatie Zwartwater, Venlo: satellietbeelden **plek 28-30**



Locatie Zwartwater, Venlo: **plek 28**, waypoint 837



Locatie Zwartwater, Venlo: **plek 29**, waypoint 838



Locatie Zwartwater, Venlo: **plek 30**, waypoint 839



BIJLAGE 2: Vegetatiebeschrijving per vallocatie

valnummer	dennensoort	zaailingen aanwezig	andere bomen in een straal van 30 m (in volgorde van abundantie)
1	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Beuk, tamme kastanje, ruwe berk, Am. eik, zomereik, hulst
2	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Ruwe berk, zomereik, ratelpopulier, fijnspar, kornoelje, Am. vogelkers
3	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Zomereik, ruwe berk, Am. eik, tamme kastanje, lijsterbes
4	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Ruwe berk, zomereik, Am. eik, vuilboom, hulst
5	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Ruwe berk, fijnspar, zomereik, Am. eik, lijsterbes, vuilboom
6	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Beuk, zomereik, vuilboom, wilg
7	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Ruwe berk, beuk, lijsterbes, hulst
8	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Beuk
9	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Zomereik, ruwe berk, douglasspar, hulst
10	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Zomereik, ruwe berk, douglasspar, Am. vogelkers, fijnspar, beuk
11	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Am. eik, ruwe berk
12	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Ruwe berk
13	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Zomereik, Am. eik, Am. vogelkers
14	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Am. eik, ruwe berk, lijsterbes, Am. vogelkers, vuilboom
15	Grove den (<i>P. sylvestris</i>) + zeeden (<i>P. pinaster</i>)	Ja	Am. eik, ruwe berk, lijsterbes, Am. vogelkers, vuilboom
16	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Ruwe berk, zomereik, Am. vogelkers, lijsterbes, fijnspar
17	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Am. vogelkers, zomereik, ruwe berk, hulst, lijsterbes
18	Zwarte den (<i>P. nigra</i>)	Nee	Am. vogelkers, ruwe berk, lijsterbes, fijnspar, zomereik, vuilboom
19	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Ruwe berk, zomereik, vuilboom, Am. vogelkers
20	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Vuilboom, ruwe berk
21	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Ruwe berk, vuilboom, zomereik
22	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Ruwe berk, Am. eik, zomereik, lijsterbes
23	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Am. eik, ruwe berk, zomereik, vuilboom, Am. vogelkers, fijnspar
24	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Am. eik, ruwe berk, zomereik
25	Zwarte den (<i>P. nigra</i>)	Nee	Zomereik, Am. vogelkers, ruwe berk, hulst, fijnspar, vuilboom
26	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Zomereik, r. berk, beuk, Am. vogelkers, vuilboom, lijsterbes, fijnspar
27	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Ja	Zomereik, ruwe berk, vuilboom, Am. eik, lijsterbes, Am. eik
28	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Am. vogelkers, ruwe berk, zomereik, lijsterbes, Am. eik
29	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Beetje	Ruwe berk, zomereik, Am. vogelkers, lijsterbes
30	Grove den (<i>P. sylvestris</i>)	Nee	Ruwe berk, beuk, zomereik, lijsterbes

valnummer	Bodembedekking (in volgorde van abundantie)	Bosrand, open bos, dicht bos	Dood hout
1	Mos, bochtige smeie, pijpenstrootje, varens, blauwe bosbes	Vrij dicht bos	Vrij veel liggend en beetje staand oud
2	Braam, struisgras, mos, blauwe bosbes, witbol, wilgenroosje	Bosrand	Vrij veel liggend oud
3	Mos, bochtige smeie, adelaarsvaren	Vrij dicht bos	Vrij veel liggend en vrij veel staand oud
4	Pijpenstrootje, mos, braam, struikhei	Bosrand	Beetje liggend en beetje staand oud
5	Pijpenstrootje, mos, struikhei	Bosrand	Beetje liggend oud
6	Pijpenstrootje, witbol, mos, braam, duizendknoop, struikheide	Vrij dicht bos	Veel liggend en beetje staand oud
7	Pijpenstrootje, bochtige smeie, mos, blauwe bosbes, varens	Zeer open bos	Beetje staand oud
8	Pijpenstrootje, bochtige smeie, mos, blauwe bosbes	Zeer open bos	Veel staand oud
9	Rode bosbes, blauwe bosbes, bochtige smeie, mos, varens	Zeer open bos	Veel liggend en beetje staand oud
10	Bl. bosbes, pijpenstrootje, mos, rode bosbes, bochtige smeie	Boomheide	Veel liggend oud
11	Rode bosbes, blauwe bosbes, struikheide, mos, pijpenstrootje	Boomheide	Beetje liggend oud
12	Struikhei, pijpenstrootje, dophei, mos	Boomheide	Beetje liggend oud
13	Mos, bochtige smeie	Bosrand	Veel liggend en beetje staand oud
14	Varens, braam, mos	Dicht bos	Vrij veel liggend oud
15	Bochtige smeie, braam, mos	Bosrand	Beetje liggend en beetje staand oud
16	Mos, braam, varens	Dicht bos	Vrij veel liggend oud
17	Mos, bochtige smeie, varens, braam	Vrij dicht bos	Vrij veel liggend oud
18	Bochtige smeie, mos, varens, braam	Vrij dicht bos	Vrij veel liggend oud
19	Pijpenstrootje, mos, varens, braam	Open bos	Veel liggend en beetje staand oud
20	Bochtige smeie, mos, varens, pijpenstrootje	Open bos	Veel liggend en beetje staand oud
21	Pijpenstrootje, mos	Bosrand	Beetje liggend oud
22	Mos, pijpenstrootje, varens	Bosrand	Veel liggend en beetje staand oud
23	Pijpenstrootje, bochtige smeie, mos, varens, braam	Bosrand	Veel liggend oud
24	Mos, bochtige smeie, varens	Open bos	Veel liggend en beetje staand oud
25	Bochtige smeie, mos, varens	Open	Veel liggend en beetje staand oud
26	Mos, braam, bochtige smeie, varens	Bosrand	Veel liggend oud
27	Mos, bochtige smeie, varens	Bosrand	Beetje liggend en beetje staand oud
28	Mos	Vrij dicht bos	Liggend oud
29	Mos, bochtige smeie, braam, varens	Open bos	Beetje liggend oud
30	Mos, braam, varens	Open bos	Beetje liggend en beetje staand oud

BIJLAGE 3: Overzicht van de NVWA-vangsten

Tabel 3-1: Overzicht van de aantallen kevers (exemplaren, exclusief Staphylinidae) aangetroffen in de 27 vallen geplaatst door de NVWA.

Pleknr.	Locatie	Coleoptera	Cerambycidae	Scolytinae
1	Belfeld	95	3	23
2	Grubbenvorst	44	5	7
3	Echt	51	3	24
4	Nuenen	57	3	3
5	Venlo	57	3	18
6	Oosterhout	5	1	0
7	Druten	8	0	2
8	Beneden-Leeuwen	35	1	1
9	Etten-Leur	31	0	7
10	Rossum	25	1	2
11	's-Hertogenbosch	11	0	0
12	Roosendaal	17	1	0
13	Almere 1	45	0	2
14	Almere 2	23	0	1
15	Lexmond	154	4	108
16	Monster	6	0	0
17	Lexmond	159	10	115
18	Nieuwerkerk aan de IJssel	17	0	9
19	Rotterdam	1	0	0
20	Bleiswijk	78	0	2
21	Winterswijk	75	6	24
22	Ederveen	38	2	7
23	Enter	19	0	0
24	Apeldoorn	44	5	4
25	Wildervank	16	4	1
26	Stadskanaal	23	1	0
27	Gasselte	34	12	2
	Totaal	1168	65	362

Tabel 3-2: Overzicht van de aantallen keversoorten (Coleoptera exclusief Staphylinidae) aangetroffen in de 27 vallen van de NVWA. Bij Coleoptera is het aantal taxa (soorten en genera) gegeven en in de laatste kolom het aantal keverfamilies (inclusief Staphylinidae).

Pleknr.	Locatie	Coleoptera	Cerambycidae	Scolytinae	families
1	Belfeld	37	2	2	26
2	Grubbenvorst	25	2	5	16
3	Echt	18	1	3	12
4	Nuenen	22	1	3	18
5	Venlo	26	3	1	16
6	Oosterhout	6	1	0	6
7	Druten	7	0	2	7
8	Beneden-Leeuwen	13	1	1	12
9	Etten-Leur	16	0	1	16
10	Rossum	10	1	1	10
11	's-Hertogenbosch	10	0	0	10
12	Roosendaal	13	1	0	13
13	Almere (Splijtbakweg)	20	0	2	9
14	Almere (Remmingweg)	13	0	1	11
15	Lexmond	31	2	3	17
16	Monster	7	0	0	6
17	Lexmond (Steenplaza)	25	1	3	16
18	Nieuwerkerk aan de IJssel	7	0	1	8
19	Rotterdam	1	0	0	1
20	Bleiswijk	24	0	1	17
21	Winterswijk	28	1	3	21
22	Ederveen	13	1	2	12
23	Enter	13	0	0	10
24	Apeldoorn	21	1	2	11
25	Wildervank	7	1	1	8
26	Stadskanaal	17	1	0	14
27	Gasselte	15	2	2	13
	Totaal	195	6	15	44

EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden

De hoofddoelstelling van EIS is het zo volledig mogelijk in kaart brengen van de Nederlandse insecten en andere ongewervelde dieren. Waar mogelijk wordt een bijdrage geleverd aan de bescherming van bedreigde soorten. De stichting verenigt 1400 onderzoekers van ongewervelde dieren, georganiseerd in vijftig taxonomisch gerichte werkgroepen. De werkgroepen worden ondersteund door Bureau EIS, gelieerd aan museum Naturalis. Het bureau verzorgt publicaties, organiseert contactdagen en voert opdrachten uit voor maatschappelijke partijen.