



2013



VIERDE ONDERZOEK NAAR
HET VOORKOMEN
VAN *MONOCHAMUS*
GALLOPROVINCIALIS
IN NEDERLAND

THEODOOR HEIJERMAN, JINZE NOORDIJK & JOHN T. SMIT

**VIERDE ONDERZOEK NAAR HET VOORKOMEN VAN
MONOCHAMUS GALLOPROVINCIALIS IN NEDERLAND**

29 maart 2013

- uitvoering en tekst Th. Heijerman, J. Noordijk & J.T. Smit
- productie Stichting European Invertebrate Survey – Nederland
postbus 9517, 2300 RA Leiden
tel. 071-5687670, e-mail: eis@ncbnaturalis.nl
- rapportnummer EIS2013-01
- opdrachtgever Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), Dr. Ir. A.J.M.
Loomans
- te citeren als Heijerman, Th., J. Noordijk & J.T. Smit 2013. Vierde onderzoek naar het
voorkomen van *Monochamus galloprovincialis* in Nederland. – EIS-
Nederland, Leiden.
- foto voorpagina Feromoonval op locatie Roggebotzand (val 19). De inzet toont een
Gnathotrichus materiarius (Fitch) (Curculionidae: Scolytinae) met enkele
mijten, van deze kleine parasieten zijn 96 exemplaren verzameld. Foto's
Th. Heijerman

INHOUDSOPGAVE

DANKWOORD	3
1 INLEIDING	
1.1 Aanleiding.....	4
1.2 Doel van het project	5
2 METHODE	
2.1 Vallen en lokstoffen.....	6
2.2 Veldonderzoek.....	8
2.3 Determinatie van kevers.....	10
2.4 Onderzoek naar nematoden.....	10
3 RESULTATEN	
3.1 <i>Monochamus galloprovincialis</i> in de onderzochte bossen	11
3.2 Aanwezigheid van <i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	11
3.3 Overige kevers	11
4 DISCUSSIE	
4.1 <i>Monochamus galloprovincialis</i> en <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> in de bemonsterde bossen	15
4.2 Potentiële vectoren.....	15
4.3 Vergelijking met voorgaande bemonsteringen	15
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	
5.1 Conclusies.....	18
5.2 Aanbevelingen	18
LITERATUUR	20
BIJLAGE 1: Overzicht locaties <i>Monochamus</i> -vallen.....	21
BIJLAGE 2: Vegetatiebeschrijving van elke vallocatie	71
BIJLAGE 3: Overzicht van de NVWA-vangsten.....	73

DANKWOORD

Dank aan de volgende organisaties en personen die toestemming verleenden voor het onderzoek in hun terreinen: Staatsbosbeheer (Hans Boll, Hans Maassen, Harry Hees, Pauline Arends, Wouter de Vlieger, Berzo Hoeger, Piet Winterman, Jan Spijkerman, Ursula Holterman, Ton Klomphaar), Natuurmonumenten (Ruud Kreetz, Ronald Popken), Geldersch Landschap en Kastelen (Wim Geraedts, Arjan van Knapen). Nico Mentink (NVWA) verzorgden de benodigdheden voor het veldwerk. Antoon J.M. Loomans (NVWA) en Roy M.J.C. Kleukers (EIS-NL) voorzagen een eerdere versie van dit rapport van constructief commentaar.

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING

Boktorren van het genus *Monochamus* zijn vectoren voor het dennenhoutaaltje *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Bühner, 1934) (Pine Wood Nematode, afgekort PWN). Dit is een nematode die voornamelijk leeft in dennen (*Pinus spec.*). De nematode is verantwoordelijk voor een ziekte die in het Engels de ‘pine wilt disease’ heet, dat zich laat vertalen als dennenverwelkingsziekte. De aanwezigheid van de nematode leidt tot het stagneren van het watertransport in de boom waardoor die kan sterven. *Bursaphelenchus xylophilus* is afgelopen decennia gemeld uit veel Amerikaanse staten, maar de meeste Amerikaanse dennensoorten lijken relatief ongevoelig voor aantasting. De soort is inheems voor de VS (Evans *et al.*, 1996). Door menselijk handelen is de nematode in verschillende Oost-Aziatische landen ingevoerd. Vanaf juni 2008 is ook Portugal besmet verklaard met deze nematode. De in Azië en Europa inheemse dennen lijken gevoeliger voor aantasting en onder meer in Japan heeft aantasting met de nematode geleid tot hoge sterfte in dennenopstanden (bv. Kobayashi *et al.*, 1984).

De nematode verspreidt zich niet op eigen kracht maar via transport van hout (bomen), verpakkingshout (pallets) en schors (houtsnippers) (Sousa *et al.*, 2011). Daarnaast verplaatst deze nematode zich van boom van boom door mee te liften met kevers. De belangrijkste vectoren lijken op dit moment boktorren van het genus *Monochamus*. De EU controleert scherp op de aanwezigheid van de nematode in schors, plantmateriaal en verpakkingsmateriaal van naald- of coniferenhout afkomstig uit Portugal. Ook het beletten van de invoer van eventueel besmette *Monochamus*-soorten vanuit landen waar de nematode voorkomt, is een maatregel die bij kan dragen aan het voorkomen van uitbraken van het schadelijke dennenhoutaaltje.

In opdracht van de Plantenziektenkundige Dienst (nu Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, NVWA) is in 2009 informatie over het geslacht *Monochamus* in Nederland bijeengebracht en is er een inventarisatie uitgevoerd in het duingebied tussen Schoorl en Bergen (Noord-Holland), op de enige Nederlandse locatie waarvan een populatie van een *Monochamus*-soort bekend is; het gaat om *Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795) (figuur 1) (Teunissen, 2009; Heijerman *et al.*, 2010). Tijdens het in 2009 uitgevoerde veldwerk zijn 15 exemplaren aangetroffen die geen van alle de nematode *Bursaphelenchus xylophilus* bij zich droegen. Uit dit veldwerk bleek dat (1) *Monochamus galloprovincialis* inderdaad bij Bergen een populatie heeft, dat (2) de val WitaPrall Bark Beetle Trap (WBBT), in combinatie met het feromoon Gallowit en Ipsenol goede resultaten oplevert en (3) dat *Bursaphelenchus xylophilus* vermoedelijk niet in het gebied aanwezig is. In 2010 is een vervolgonderzoek uitgevoerd in de duinen van Noord-Holland en Zuid-Holland om te inventariseren of deze boktor een bredere verspreiding binnen de duinbossen heeft dan bekend is (Heijerman *et al.*, 2011a). De soort werd niet op andere plekken aangetroffen, waardoor het vrij onwaarschijnlijk is dat er nog onontdekte populaties van *M. galloprovincialis* aanwezig zijn in de duinbossen van Noord- en Zuid-Holland. In 2011 zijn door EIS-Nederland verschillende dennenbossen in Noord-Brabant, Midden-Limburg en Wageningen bemonsterd met feromoonvallen (Heijerman *et al.*, 2011b). Tegelijkertijd onderzocht de NVWA enkele risicolocaties. Ook dat jaar zijn geen *Monochamus*-soorten gevangen.

In 2012 zijn in opdracht van de NVWA nieuwe boscomplexen bemonsterd op het voorkomen van *Monochamus galloprovincialis*, het gaat om drie bossen op de Veluwe in Gelderland, één in Flevoland, en twee in de provincies Overijssel, Drenthe en Friesland. Ook de NVWA heeft in 2012 weer een aantal risicolocaties bemonsterd. Dit rapport behandelt de inventarisatie en de vangstresultaten.

1.2 DOEL VAN HET PROJECT

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

1. Komt *Monochamus galloprovincialis* in Nederland in natuurlijke situaties voor? Nu de duinen en het zuiden van Nederland onderzocht zijn, is de keus gevallen op enkel dennenbossen in het midden en noorden van ons land. Er zijn in totaal tien bossen onderzocht.
2. Zijn de eventueel aangetroffen individuen van *Monochamus galloprovincialis* besmet met *Bursaphelenchus xylophilus*?
3. Is er na vier jaar onderzoek een goed beeld van het voorkomen van *Monochamus galloprovincialis* in Nederland? Welk vervolgonderzoek zou nog wenselijk zijn?



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

2 METHODE

2.1 VALLEN EN LOKSTOFFEN

Vallen

Tijdens het veldwerk is gebruik gemaakt van feromoonvallen van het type WitaPrall Bark Beetle Trap (verder WBBT genoemd; zie figuur 2). Deze vallen zijn aangeschaft door de NVWA bij 'OpenNatuur' in Spanje. Het betreft hetzelfde type val als gebruikt in het onderzoek van 2009, 2010 en 2011.

Lokstoffen

Tijdens het veldwerk zijn de vallen voorzien van lokstoffen: Galloprotect 2D, specifiek gefabriceerd voor de vangst van *Monochamus galloprovincialis*. Galloprotect 2D bestaat uit twee componenten, afzonderlijk aangeboden in een 'dispenser': een kairomoon en een feromoon (figuur 3). Feromoon en lokstof zijn aangeschaft bij SEDQ (Sociedad Espanola de Desarrollos Quimicos S.L.). De 'dispensers' met feromonen worden opgehangen in de WBBT. De lokstoffen zijn tijdens de vangperiode niet verwisseld.

Als dodings- en conserveringsmiddel zijn de vallen voorzien van een mengsel van alcohol (ethanol), water, glycerine en azijnzuur in de verhouding van 4:3:2:1 (verder azijnzuurmengsel genoemd). Naast een conserverende werking heeft dit mengsel een aantlokkende werking voor houtbewonende kevers. Elke val is voorzien van een 0.5 liter azijnzuurmengsel. Dit mengsel werd bij elke ophaalbeurt volledig vervangen door nieuwe vloeistof. In totaal zijn er 30 vallen in gebruik geweest: voor een overzicht zie tabel 1 en bijlage 1.



Figuur 2: Feromoonval van het type WitaPrall Bark Beetle trap, in situ. Foto: Th. Heijerman



Figuur 3: Galloprotect 2D, bestaande uit twee componenten: een kairomoon (links) en een feromoon (rechts).
Foto: Th. Heijerman

Tabel 1: Overzicht van de vallocaties, inclusief Amersfoortcoördinaten.

Pleknr.	Gemeente	Boscomplex	x	y
1	Opsterland	Duurswouderheide	213,152	562,984
2	Opsterland	De Bakkeveensterduinen	215,100	566,873
3	Opsterland	De Bakkeveensterduinen	214,799	566,753
4	Ooststellingwerf	Boswachterij Appelscha	217,465	551,242
5	Ooststellingwerf	Boswachterij Appelscha	218,812	549,097
6	Ooststellingwerf	Boswachterij Appelscha	220,127	549,189
7	Aa en Hunze	Boswachterij Grolloo	241,377	547,754
8	Aa en Hunze	Boswachterij Grolloo	241,093	547,498
9	Aa en Hunze	Boswachterij Grolloo	240,181	546,680
10	Westerveld	Dwingelderveld	226,890	537,248
11	Westerveld	Lheederzand	224,094	537,586
12	Westerveld	Kraloër Heide	225,311	534,508
13	Heerde	Zwolsche Bos	197,748	493,754
14	Heerde	Zwolsche Bos	198,297	493,291
15	Heerde	Zwolsche Bos	198,779	493,269
16	Nunspeet	Zandenbosch	184,186	486,793
17	Nunspeet	Zandenbosch	183,279	486,160
18	Nunspeet	Zandenbosch	183,593	485,713
19	Dronten	Roggebotzand	183,172	510,097
20	Dronten	Roggebotzand	183,174	508,413
21	Dronten	Roggebotzand	183,912	507,450
22	Ommen	Boswachterij Ommen	228,488	500,681
23	Ommen	Boswachterij Ommen	228,212	503,218
24	Ommen	Boswachterij Ommen	226,115	501,301
25	Hof van Twente	De Borkeld	228,928	475,604
26	Hof van Twente	De Borkeld	230,040	475,955
27	Hof van Twente	De Borkeld	231,907	476,271
28	Apeldoorn	Loenensche Bosch	196,848	458,432
29	Apeldoorn	Loenensche Bosch	196,645	457,133
30	Apeldoorn	Loenensche Bosch	197,093	457,731

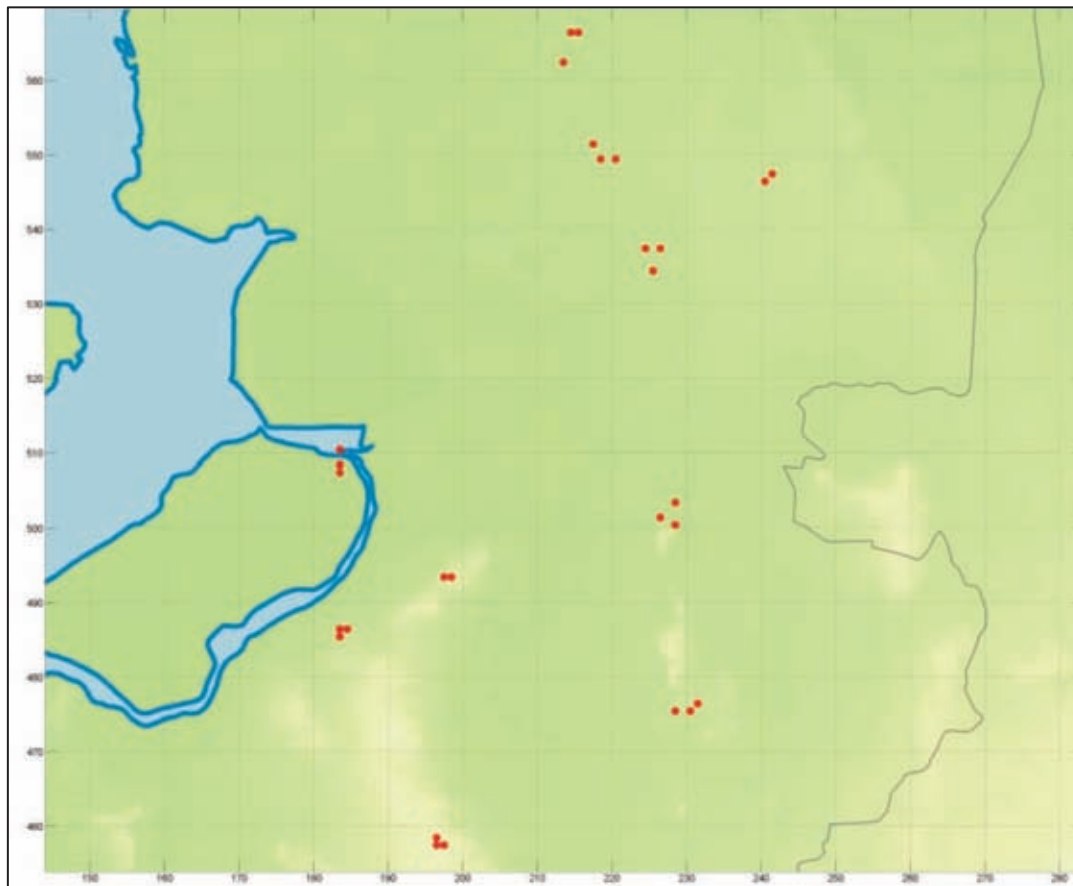
2.2 VELDONDERZOEK

Locaties

Nadat de duinbossen (in 2009 en 2010) en enkele bossen in Noord-Brabant, Midden-Limburg en Wageningen waren geïnventariseerd (in 2011) viel dit jaar de keus van te bemonsteren bossen op locaties in Midden- en Noord-Nederland. Tabel 1 laat de exacte coördinaten zien van de vallocaties en er wordt aan elke val een nummer toegekend. In bijlage 1 is op een topografische kaart weergegeven waar de vallen hingen, waarbij tevens foto's gepresenteerd worden van elke val in het veld. Figuur 4 geeft de plekken op een overzichtskaart.

Bij het zoeken naar geschikte bemonsteringslocaties in de dennenbossen hebben we ons zo veel mogelijk laten leiden door de volgende voorwaarden (in overeenstemming met de criteria van de voorgaande inventarisaties): op de locatie staan veel dennen, de locaties moeten goed bereikbaar zijn, de vallen moeten zodanig opgehangen kunnen worden dat ze niet te veel opvallen voor passanten en de betreffende dennenopstand moet voldoende omvang hebben. De val werd bij voorkeur op een plek opgehangen waar veel zon het bos indringt zodat daar waarschijnlijk gunstige vliegomstandigheden voor kevers zijn, en waar liefst ook dood hout aanwezig was. De onderlinge afstand tussen de vallen binnen een bosgebied was minimaal ca. 0,5 km, maar meestal meer.

Van elke plek zijn aantekeningen gemaakt over de vegetatie – zowel welke dennensoort(en) er stond(en), of er opslag van den was, de houtige planten die binnen een straal van 30 m stonden, uit welke soorten de ondergroei bestond, en in welke mate er dood hout aanwezig was. In bijlage 2 staan al deze bevindingen per val.



Figuur 4: Overzicht van de bemonsterde dennenbossen per 1x1 km-hok (●). Het getoonde grid is 10x10 km. Langs de assen zijn de Amersfoortcoördinaten gegeven. In twee 1x1 km-hok zijn twee vallen geplaatst in hetzelfde hok en daardoor is het aantal aangegeven hokken (28) minder dan het aantal vallen (30).

Ophalen monsters

Begin augustus zijn de vallen opgehangen. De vallen zijn vervolgens vier keer gelegeerd met tussenpozen van twee weken. Bij het ophalen van de monsters is in het veld altijd de inhoud van de val bekeken op de eventuele aanwezigheid van exemplaren van *Monochamus galloprovincialis*. Indien dit het geval was moesten deze namelijk direct (met de vangstvloeistof) naar de NVWA worden gebracht voor onderzoek naar aaltjes.

Tabel 2: Overzicht van de installatie- en ophaaldatum van de vallen.

Pleknr.	Installatiedatum	1ste lichting	2de lichting	3de lichting	4de lichting
1	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
2	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
3	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
4	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
5	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
6	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
7	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
8	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
9	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
10	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
11	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
12	6-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
13	6-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
14	6-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
15	6-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
16	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
17	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
18	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
19	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
20	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
21	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
22	7-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
23	7-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
24	7-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
25	7-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
26	7-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
27	7-8-2012	23-8-2012	7-9-2012	21-9-2012	8-10-2012
28	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
29	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012
30	7-8-2012	22-8-2012	6-9-2012	21-9-2012	9-10-2012

Vallen NVWA

Ook de NVWA had vallen opgehangen van hetzelfde type en tijdens dezelfde periode. Er zijn 18 vallen gebruikt (zie bijlage 3) en de vangstresultaten worden hieronder ook genoemd. De locaties waren meestal bij een importeur van verpakkingshout (vaak in een stedelijke omgeving), maar soms ook in bos.

Weersomstandigheden

De zomer van 2012 had vrij veel neerslag, maar augustus was met gemiddeld 18,5 °C ongeveer een graad warmer dan normaal en er waren ook meer zonuren dan gemiddeld. Ook de warmste dag van deze zomer viel in de bemonsteringsperiode: 19 augustus. September was een zonnige maand met relatief weinig neerslag, maar de temperatuur over de hele maand was vrij constant lager dan gemiddeld.

Door de vele neerslag waren de bakken onder de vallen geregeld tot de rand gevuld met regenwater. Ook was er eind september een storm. Gelukkig zijn alle vallen prima blijven hangen en rook de conserverings- en lokvlocestof in de vallen bij het ophalen altijd nog sterk.

2.3 DETERMINATIE VAN KEVERS

Uit de opgehaalde monsters zijn alle kevers gesorteerd, met uitzondering van de kortschildkevers. De kevers zijn per lichte en val bewaard in potjes met 70% alcohol. De boktorren zijn apart gehouden om tijdig aangeleverd te kunnen worden bij de NVWA voor onderzoek naar aaltjes. Een deel van de kevers is geprepareerd en wordt bewaard voor nader onderzoek.

De kevers zijn door Theodoor Heijerman gedetermineerd. De identificatie van enkele lastig determineerbare soorten heeft nog nadere controle en eventueel bevestiging door andere keverspecialisten. Het voorkomen van overige xylobionte soorten in de vallen zegt iets over de effectiviteit van de vallen, ook indien er geen *Monochamus* is aangetroffen. Bovendien bevinden zich onder deze soorten potentiële vectoren van *Bursaphelenchus xylophilus*. Alle kevers zijn uiteraard geteld en ook deze aantallen kunnen inzicht geven in de effectiviteit van de vallen en de verschillen per vangplek.

2.4 ONDERZOEK NAAR NEMATODEN

In 2012 zijn geen *Monochamus*-soorten gevangen, waardoor er dus ook geen onderzoek naar eventueel aanwezige nematoden gedaan kon worden. Wel zijn alle overige boktorren separaat aangeleverd aan Gerrit Karssen van de NVWA om de aanwezigheid van aaltjes te worden onderzocht.

3 RESULTATEN

3.1 *MONOCHAMUS GALLOPROVINCIALIS* IN DE ONDERZOCHE BOSSEN

Tijdens de huidige bemonstering zijn geen exemplaren van *Monochamus galloprovincialis* aangetroffen.

3.2 AANWEZIGHEID VAN *BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS*

Aangezien er geen exemplaren van *Monochamus galloprovincialis* werden verzameld konden die ook niet op aanwezigheid van *Bursaphelenchus xylophilus* worden gecontroleerd. Bij andere boktorren is wel gezocht naar nematoden. In enkele exemplaren van *Spondylis buprestoides* (Linnaeus, 1758) zijn grote aantallen entomopathogene nematoden aangetroffen, maar geen daarvan betrof *Bursaphelenchus (xylophilus)*.

3.3 OVERIGE KEVERS

Overzicht

Uit het restmateriaal van de vallen zijn alle kevers geselecteerd, met uitzondering van de Staphylinidae. Ten tijde van de verslaglegging waren vrijwel alle determinaties afgerond, op een enkele lastige soort na. Exemplaren van een aantal lastig te determineren genera (zoals *Orthoperus*, *Epuraea*, *Cryptophagus* en *Acrotrichis*) zullen niet tot op soortniveau worden gedetermineerd, of moeten nog nader worden bekeken, waarbij eventueel andere specialisten zullen worden geraadpleegd. Er wordt in dit rapport geen definitieve soortenlijst gepresenteerd, maar een globaal overzicht van de aangetroffen kevers.

In de 30 EIS-vallen zijn in totaal 1.769 kevers gevangen, behorende tot 94 soorten en 109 taxa (soorten en genera). Deze zijn afkomstig uit 36 families. In tabel 3 en 4 worden de vangsten samengevat per val. In deze tabellen staan de gegevens (aantal exemplaren en aantal taxa) vermeld voor alle Coleoptera samen (zonder kortschildkevers), en voor de Cerambycidae en Scolytinae apart. In de 18 vallen die de NVWA heeft opgehangen zijn 289 kevers gevangen, behorende tot 82 taxa (soorten en genera). Het aantal exemplaren en taxa per val wordt in bijlage 3 gegeven.

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de aangetroffen families en de aantallen exemplaren per familie, waarbij de EIS-vallen en de NVWA-vallen naast elkaar zijn gezet. De soorten van de meeste families die zijn gevangen hebben een relatie met hout: het zijn soorten waarvan de larven in hout leven (Cerambycidae, Curculionidae: Scolytinae) of soorten die prederen op in hout levende soorten (Cleridae, Monotomidae: *Rhizophagus*-soorten die jagen op de larven van Scolytinae). Niet alle kevers die in de vallen zijn aangetroffen zijn echter houtgerelateerd; op de lijst staan enkele families waarvan de vertegenwoordigers door toeval in de vallen zullen zijn beland, zoals de Coccinellidae, Geotrupidae, Carabidae, Brentidae en Elateridae. Hierbij gaat hierbij steeds om relatief lage aantallen exemplaren. Er zijn enkele soorten verzameld die nieuw zijn voor een provincie of als zeldzaam te boek staan en lange tijd niet in Nederland waren aangetroffen.

Andere dennenhoutgerelateerde keversoorten

Tijdens de bemonstering van EIS en NVWA zijn in totaal 186 boktorren verzameld behorende tot zes soorten. De meest talrijke soort was *Spondylis buprestoides* (176 exemplaren). Daarnaast werden aangetroffen: *Arbopalus rusticus* (Linnaeus, 1758) (6), *Stictoleptura rubra* (Linnaeus, 1758) (1), *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758) (1), *Pogonocherus hispidus* (Linnaeus, 1758) (1) en *Pogonocherus decoratus* Fairmaire, 1855 (1). De larven van *Aromia moschata* leven in wilgen, soms in populieren of elzen. De overige soorten zijn allemaal gebonden aan naaldbomen: larven van *Spondylus buprestoides* leven in dennenhout, soms in spar, *Arbopalus rusticus* leeft ook vooral in dennen maar soms in andere naaldbomen, *S. rubra* leeft in diverse naaldbomen, *P. hispidus* kan zich zowel in loof-als in naalddhout ontwikkelen, en *P. decoratus* tenslotte, is specifiek gebonden aan den.

In totaal zijn er 155 Curculionidae gevangen in de monsters van EIS en NVWA, waarvan er 116 tot de bastkevers (Scolytinae) behoren. Van deze subfamilie zijn 12 soorten verzameld, waarvan de meest algemene *Xyleborus saxeseenii* (Ratzeburg, 1837) is (48 exemplaren). Verder werden nog aangetroffen *X. dispar* (Fabricius, 1793) (2 exemplaren), *X. germanus* Blandford, 1894 (3), *X. bodoanus* Reitter, 1913 (13), *Ips typographus* (Linnaeus, 1758) (5), *I. sexdentatus* Boerner, 1776 (14), *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1760) (1), *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858) (21), *Pityophthorus pubescens* (Marsham, 1802) (4), *Polygraphus grandiclava* Thomson, 1886 (1), *Hylastes ater* (Paykull, 1800) (3) en *H. attenuatus* Erichson, 1836 (1). Twee van deze soorten zijn geassocieerd met loofbomen (*X. dispar* en *P. grandiclava*), de overige bastkevers leven in diverse naaldhoutsoorten, waaronder den. *Xyleborus saxeseenii* ontwikkeld zich zowel in naald- als in loofhout.

Afgezien van de Curculionidae en de Cerambycidae zijn er vijf andere families met meer dan 100 exemplaren vertegenwoordigd in de vallen van EIS en NVWA. Het gaat om de Carabidae (250 exemplaren), Histeridae (269), Cleridae (253), Nitidulidae (498) en Monotomidae (151). Soorten van deze families zijn wel geassocieerd met dood hout, maar het is niet zo dat hun larven zich met dood hout voeden. Zo jagen de larven van *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) (figuur 5), de enige cleride-soort die dit jaar is aangetroffen, achter de schors op larven van bastkevers. Veel soorten van de aangetroffen nitiduliden leven van boomsappen. Ook een aantal histeriden is geassocieerd met dood hout: van *Margarinotus striola* (Sahlberg, 1819) (30 exemplaren) is bekend dat deze onder meer voorkomt aan boomsappen; *Paromalus flavicornis* (Herbst, 1791) (83) jaagt, vooral op naaldbomen, op larven van bastkevers. Lastiger is het voorkomen te begrijpen van soorten van het genus *Gnathonus* (149) die wel in vogelnesten (in holle bomen?) worden aangetroffen. Ronduit onverklaarbaar is het relatief grote aantal carabiden.

Tabel 3: Overzicht van de aantallen kevers (exemplaren; zonder de kortschilden) aangetroffen in de 30 vallen.

Pleknr.	Boscomplex	Coleoptera	Cerambycidae	Scolytinae
1	Duurswouderheide	76	1	1
2	De Bakkeveensterduinen	19	1	4
3	De Bakkeveensterduinen	25	6	1
4	Boswachterij Appelscha	36	2	0
5	Boswachterij Appelscha	51	15	1
6	Boswachterij Appelscha	67	8	0
7	Boswachterij Grolloo	82	1	0
8	Boswachterij Grolloo	115	2	3
9	Boswachterij Grolloo	72	11	0
10	Dwingelderveld	41	2	0
11	Lheederzand	46	6	0
12	Kraloër Heide	35	4	1
13	Zwolsche Bos	51	13	3
14	Zwolsche Bos	84	23	3
15	Zwolsche Bos	65	3	2
16	Zandenbosch	43	8	3
17	Zandenbosch	40	5	2
18	Zandenbosch	52	3	3
19	Roggebotzand	30	0	1
20	Roggebotzand	28	2	1
21	Roggebotzand	48	1	2
22	Boswachterij Ommen	65	2	3
23	Boswachterij Ommen	106	0	5
24	Boswachterij Ommen	53	0	2
25	De Borkeld	46	0	7
26	De Borkeld	29	1	7
27	De Borkeld	113	8	10
28	Loenensche Bosch	52	7	3
29	Loenensche Bosch	108	8	9
30	Loenensche Bosch	101	7	11
	Totaal	1.769	157	89

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

Pleknr.	Boscomplex	Coleoptera	Cerambycidae	Scolytinae	families
1	Duurswouderheide	14	1	1	11
2	De Bakkeveensterduinen	12	1	4	8
3	De Bakkeveensterduinen	8	1	1	9
4	Boswachterij Appelscha	12	1	0	7
5	Boswachterij Appelscha	13	1	1	12
6	Boswachterij Appelscha	15	1	0	11
7	Boswachterij Grolloo	16	1	1	10
8	Boswachterij Grolloo	21	1	2	13
9	Boswachterij Grolloo	14	2	0	9
10	Dwingelderveld	17	1	0	12
11	Lheederzand	17	1	0	13
12	Kraloër Heide	10	1	1	8
13	Zwolsche Bos	19	1	3	15
14	Zwolsche Bos	21	1	3	15
15	Zwolsche Bos	20	1	1	13
16	Zandenbosch	15	2	2	11
17	Zandenbosch	16	1	1	12
18	Zandenbosch	14	1	3	9
19	Roggebotzand	8	0	1	8
20	Roggebotzand	8	1	1	8
21	Roggebotzand	16	1	2	11
22	Boswachterij Ommen	14	1	2	7
23	Boswachterij Ommen	17	0	2	11
24	Boswachterij Ommen	19	0	1	11
25	De Borkeld	15	1	3	12
26	De Borkeld	12	1	2	8
27	De Borkeld	22	1	2	13
28	Loenensche Bosch	15	1	2	9
29	Loenensche Bosch	19	2	3	12
30	Loenensche Bosch	19	0	4	15
	Totaal	94	4	11	36



Figuur 5: Larve van de scolytidenjager *Thanasimus formicarius* (Cleridae). Foto: Th. Heijerman

Tabel 5: Overzicht van aantallen exemplaren per familie voor alle 30 en 18 vallen van respectievelijk EIS en de NVWA samen.

Familie	30 EIS-vallen	18 NVWA-vallen	totaal
Carabidae	244	6	250
Hydrophilidae	2	0	2
Histeridae	255	14	269
Hydraenidae	1	0	1
Ptiliidae	5	5	10
Leiodidae	2	2	4
Scydmaenidae	8	0	8
Silphidae	36	0	36
Geotrupidae	5	0	5
Scirtidae	2	0	2
Byrrhidae	0	1	1
Eucnemidae	0	1	1
Throscidae	20	8	28
Elateridae	8	1	9
Anobiidae	2	1	3
Cleridae	229	24	253
Sphindidae	1	0	1
Kateretidae	0	1	1
Nitidulidae	448	50	498
Monotomidae	143	8	151
Silvanidae	0	2	2
Cucujidae	10	2	12
Laemophloeidae	0	2	2
Phalacridae	0	1	1
Cryptophagidae	10	11	21
Erotylidae	1	1	2
Cerylonidae	1	0	1
Coccinellidae	6	6	12
Corylophidae	1	13	14
Latridiidae	14	11	25
Mycetophagidae	5	2	7
Ciidae	1	1	2
Melandryidae	6	1	7
Zopheridae	3	0	3
Tenebrionidae	11	4	15
Salpingidae	15	24	39
Anthicidae	0	1	1
Scraptiidae	1	5	6
Cerambycidae	157	29	186
Chrysomelidae	0	3	3
Anthribidae	6	2	8
Brentidae	1	0	1
Curculionidae	109	46	155
Totaal	1.769	289	2.068

4 DISCUSSIE

4.1 *M. GALLOPROVINCIALIS* EN *B. XYLOPHILUS* IN DE BEMONSTERDE BOSSEN

Tijdens het in 2012 verrichtte veldwerk zijn in de onderzochte dennenbossen geen exemplaren van *Monochamus galloprovincialis* aangetroffen. De onderzoeken in 2009 en 2010 lieten zien dat *M. galloprovincialis* effectief door de vallen wordt aangelokt. Op basis van het onderzoek in 2012 lijkt het niet erg waarschijnlijk dat de soort zich in de door ons bemonsterde bossen bevindt. Omdat er geen exemplaren van *M. galloprovincialis* werden verzameld konden die ook niet op aanwezigheid van de nematode *Bursaphelenchus xylophilus* worden gecontroleerd.

4.2 POTENTIËLE VECTOREN

Dit onderzoek was bedoeld om vast te stellen of er populaties van *M. galloprovincialis* in Nederland voorkomen en of exemplaren van deze soort besmet zijn met het dennenhoutaaltje *B. xylophilus*. Maar niet alleen *M. galloprovincialis* en andere *Monochamus*-soorten zijn bekende vectoren voor deze nematode. In principe is iedere soort waarvan de larven in dennenhout leeft en waarvan de imago's van boom naar boom gaan om eieren te leggen of te eten, een potentiële vector. Maar er zijn soorten, met name behorende tot de Cerambycidae en de Curculionidae, waarvan daadwerkelijk is vastgesteld dat ze kunnen fungeren als vector voor het aaltje. Een aantal van deze soorten komt ook in Nederland voor en het lijkt dus zeer aannemelijk dat het aaltje *B. xylophilus* ook door deze kevers zou kunnen worden overgebracht.

De volgende gegevens zijn afkomstig uit Mamiya & Endo (1972), Kondo et al. (1982), Kobayashi et al. (1984), Caroppo et al. (1998), PHRAME (2007) en Robertsen et al. (2008). Het voorkomen van *Bursaphelenchus xylophilus* is vastgesteld bij de volgende ook in Nederland voorkomende boktorsoorten: *Spondylis buprestoides*, *Arbopalus fesus* (Mulsant, 1839), *Arbopalus rusticus* en *Asemum striatum* (Linnaeus, 1758). Daarnaast worden er in de literatuur soorten genoemd van genera waar ook vertegenwoordigers van in Nederland inheems zijn, zoals *Acanthocinus*, *Corymbia*, *Rbagium* en *Xylotrechus*. Ook bij de in Japan voorkomende snuitkever *Pissodes approximatus* Hopkins, 1911 is het voorkomen van *Bursaphelenchus xylophilus* vastgesteld (in Nederland zijn vier *Pissodes*-soorten inheems) net als bij *Hylobius pales* Herbst, 1797 (in Nederland komt één *Hylobius*-soort voor: *H. abietis* (Linnaeus, 1758)), alsook in een buprestide *Chrysobothris* sp. (een genus met twee soorten in Nederland). Diverse soorten bastkevers worden als schadelijk beschouwd omdat ze als larve in geveld hout leven. Daarnaast kunnen ook deze soorten optreden als vector van *Bursaphelenchus*-soorten. Voorbeelden van dergelijke soorten zijn *Hylastes ater* (Paykull, 1800), *Ips sexdentatus* (Boemer, 1776), *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758), *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857) en *Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1783).

Behalve *Bursaphelenchus xylophilus* komen er nog andere soorten van het genus *Bursaphelenchus* voor, ook in Nederland, die worden geassocieerd met zieke en kwijnende dennenbomen. Naast genoemde kevers zijn er ook boktorren en snuitkevers die drager kunnen zijn van deze andere *Bursaphelenchus*-soorten. In de literatuur worden genoemd *Monochamus galloprovincialis*, *Monochamus alternatus* Hope, 1842, *Acanthocinus griseus* (Fabricius, 1792), *Arbopalus fesus*, *Arbopalus rusticus*, *Spondylis buprestoides*, *Corymbia succedanea* Lewis, 1879, *Hylobius abietis* en *Pissodes validirostris* (Sahlberg, 1834).

4.3 VERGELIJKING MET VOORGAANDE BEMONSTERINGEN

Tabel 6 geeft een overzicht van de vangsten in de verschillende onderzoekjaren. Er is een aantal opvallende verschillen te constateren:

2009 Tijdens de inventarisatie in 2009 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 44: naast *M. galloprovincialis* werden toen nog vier andere boktorsoorten gevangen, waarvan *Arbopalus rusticus* (25 exemplaren) de meest algemene was.

2010 Tijdens de bemonstering in 2010 met 28 vallen zijn in totaal 571 kevers gevangen van 72 taxa. Hiervan behoorden er 131 tot de Scolytinae, 124 tot de Staphylinidae en 25 waren Cerambycidae. Er werden in totaal 67 exemplaren gevangen van *Thanasimus formicarius*. Behalve *M. galloprovincialis* werden twee andere boktorsoorten gevangen, namelijk *S. buprestoides* en *A. rusticus*.

2011 In 2011 zijn er 18.161 exemplaren aangetroffen in de 38 vallen van EIS. In totaal gaat het hierbij om 109 taxa. De Staphylinidae vormden de grootse groep met samen 11.792 exemplaren. De meest algemene boktorsoort in 2011 was *S. buprestoides*. Ook het aantal Scolytinae was beduidend hoger: in totaal 2.958 exemplaren van 18 soorten.

2012 In 2012 zijn in de 30 EIS-vallen 1.779 kevers gevangen van 109 taxa. De korstschilden zijn bij deze bemonstering niet meegenomen. Het aantal boktorren bedroeg 157, verdeeld over vier soorten; het aantal scolytiden was met 89 relatief laag.

De verschillen in opbrengst tussen de jaren zijn aanzienlijk, ook als we zouden corrigeren voor verschillen in de lengte van de bemonsteringsperiode en het aantal ingezette vallen. Vergelijking van 2009 met de andere jaren wordt ook nog eens bemoeilijkt omdat in 2009 met verschillende valtypen en lokstoffen is gewerkt. Duidelijk is wel dat 2011 een topjaar was voor het aantal exemplaren kevers in totaal en ook voor de scolytiden en de cleriden. Het aantal boktorren was echter in 2012 het hoogst. De verschillen zijn niet te verklaren en zullen waarschijnlijk samenhangen met drie factoren: 1) de weersomstandigheden tijdens de bemonsteringsperiode, 2) de aard van de vanglocaties (ouderdom van de opstanden, hoeveelheid dood hout, grootte van de boscomplexen, etc. en 3) de geografische positie binnen Nederland: in 2009 en 2010 hingen de vallen in het westen van ons land, in het duingebied; in 2011 in het zuidelijk deel van Nederland en in 2012 in het noordelijk deel.

Als we alle gegevens samennemen, van alle jaren en zowel van de EIS- als de NVWA-bemonstering, dan komen we in totaal op 26.243 exemplaren, behorende tot 321 taxa. De families met de meeste exemplaren (> 1000) zijn de Staphylinidae (12.256, zonder het jaar 2012), Curculionidae (4.701), Monotomidae (3.060) en Cleridae (1.897). De Scolytinae nemen van de 4.701 snuitkevers er 4.498 (van 24 soorten) voor hun rekening. De Cerambycidae halen slechts een totaal van 401 exemplaren (van 10 soorten).



Figuur 6: *Rhizophagus depressus* (Rhizophagidae). De meest algemene keversoort die in de feromoonvallen werd aangetroffen. Foto: Th. Heijerman

Er is een viertal keversoorten waarvan meer dan 1000 exemplaren gevangen zijn (de Staphylinidae doen hier niet mee omdat deze niet tot op soort gedetermineerd zijn). *Rhizophagus depressus* (Fabricius, 1793) (Rhizophagidae) (figuur 6), met 2793 exemplaren, was veruit het talrijkst. Vertegenwoordigers van deze familie leven onder schors van loof- en naaldbomen en van veel soorten wordt aangenomen dat ze jagen op larven van Scolytinae. Na *R. depressus* volgen *Xyleborus saxesenii* (1.696 exemplaren), *Ips sexdentatus* (1692) en *Tbanasimus formicarius* (1.611) qua talrijkheid. De meest abundante boktorsoort betrof *Spondylis buprestoides* (322) gevolgd door *Arbopalus rusticus* (40). Het aantal exemplaren van *Monochamus galloprovincialis* bedroeg 29.

Tabel 7: Vergelijking van de vangresultaten tussen de verschillende onderzoekjaren (alleen EIS-vallen, zonder korstschildekevers, zonder correctie voor verschil in bemonsteringsintensiteit).

	Onderzoeksjaar	2009	2010	2011	2012	Totaal
Taxon	Aantal vallen	34	28	38	30	130
Coleoptera	exemplaren	1.670	446	8.614	1.769	12.499
	taxa	81	55	158	105	241
Cerambycidae	exemplaren	31	23	84	157	295
	soorten	5	3	3	4	7
Scolytinae	exemplaren	933	138	2.957	89	4.117
	soorten	9	8	18	11	22
Cleridae	exemplaren	273	76	1.190	229	1.768
	soorten	1	1	2	2	2

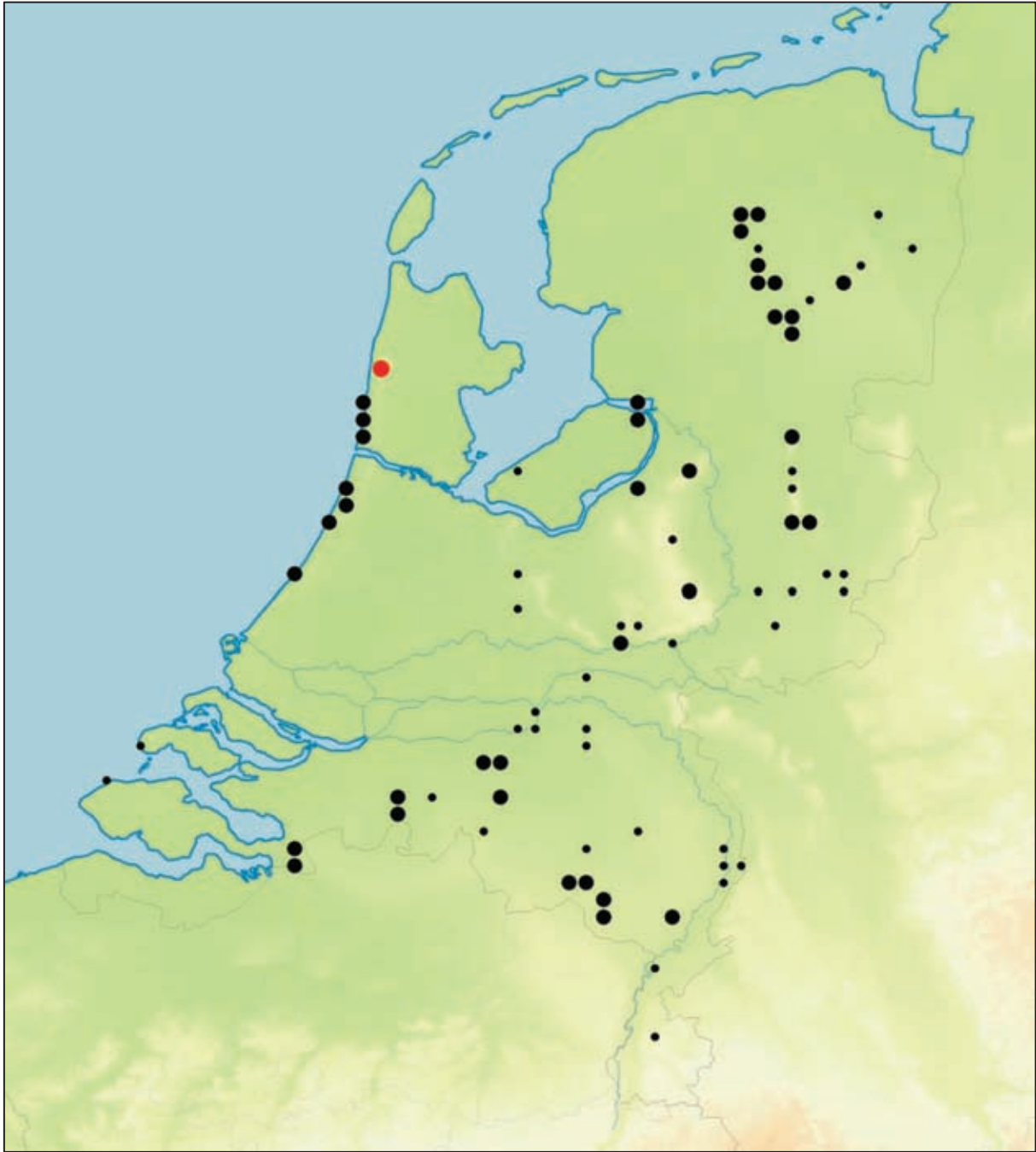
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 CONCLUSIES

- Het is vrij onwaarschijnlijk dat er in de bemonsterde bossen een populatie van *Monochamus galloprovincialis* voorkomt.
- Aangezien *M. galloprovincialis* niet werd gevonden, kon deze soort ook niet gecontroleerd worden op aanwezigheid van de nematode *Bursaphelenchus xylophilus*. Bij de overige gevangen boktorren werd de nematode niet gevonden.

5.2 AANBEVELINGEN

- Inventarisatie van de omgeving van ‘risicolocaties’ – *Monochamus galloprovincialis* komt in elk geval voor in de duinen van Schoorl, ook in 2012 is de soort daar nog gevonden (waarneming W. Tigges). Ondanks dat we het onwaarschijnlijk achten dat er elders in Nederland nog natuurlijke populaties voorkomen van deze soort of andere *Monochamus*-soorten, is dit niet geheel uit te sluiten. Volgens Teunissen (2009) is het voorkomen op andere locaties dan de duinen bij Schoorl een gevolg van import. In juli 2009 werd een exemplaar van *M. galloprovincialis* aangetroffen op een risicolocatie bij Ede. Uit 2012 zijn diverse meldingen bij ons bekend van import op risicolocaties van *Monochamus urussovii* (Fisher von Waldheim, 1806). De kans dat een immigrant aankomt op een bedrijf waar op dat moment een feromoonval operatief is, is natuurlijk gering. Bij elke import bestaat de mogelijkheid dat de kever zich verplaatst naar een dennenbos in de nabije omgeving. In 2012 is via verpakkingshout uit Portugal *Bursaphelenchus xylophilus* ons land binnengekomen (<http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2012/09/21/vondst-dennenhoutaaltje-in-verpakkingshout-uit-portugal.html>). Op risicolocaties kunnen dus zowel de dennenhoutaaltjes binnenkomen, als hun vectoren. Daarom verdient het de aanbeveling om bossen in de buurt van dergelijke locaties te inventariseren. Er zijn twee typen risicolocaties te onderscheiden: (1) plekken waar hout of planten worden ingevoerd of verhandeld en (2) plekken waar overslag of import van goederen plaats vindt die gelegen zijn in de buurt van grote opstanden van dennen of sparren.
- 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 paragraaf 4.2). Het verdient de 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.
- Inventarisatie van andere dennenbossen in Nederland – De kans dat *M. galloprovincialis* nog andere populaties heeft in Nederland naast die bij Schoorl lijkt klein, maar is natuurlijk niet uit te sluiten. Nog niet alle regio’s met omvangrijke dennenboscomplexen zijn geïnventariseerd (figuur 7), en met name de Waddeneilanden, Achterhoek, Twente, Utrechtse Heuvelrug en de provincie Limburg behoeven nog aandacht.
- Voorlichting ontwikkelen voor houthandelaren of -importeurs – Het blijkt dat er met enige regelmaat een *Monochamus*-kever wordt aangetroffen in een bedrijf, en soms zelfs door privépersonen. Als er op verschillend wijzen informatief materiaal beschikbaar is, dan kunnen de aangetroffen dieren snel hun weg vinden naar de NVWA. Gedacht kan worden aan een artikel in de digitale nieuwsbrief "Kijk op Exoten" en het aanbieden van extra informatie en foto's in de exotenmodule van het Soortenregister (www.nederlandse-soorten.nl), of het maken en verspreiden van een poster.



Figuur 7: Alle locaties waar in de periode 2009-2012 met feromoonvallen op *Monochamus*-soorten is geïnventariseerd (zowel door EIS als de NVWA). Grote stippen = bemonsteringsplek in dennenbossen met vaak meerdere vallen door EIS. Kleine stippen = bemonstering op risicolocatie (vaak geen dennenbos of soms zelfs geen dennen in de buurt) met één val door NVWA. Rode stip: hok met locatie waar *Monochamus galloprovincialis* is aangetroffen.

Literatuur

- 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.
- Caroppo, S., L. Ambrogioni, M. Cavalli & D. Coniglio 1998. Occurrence of the pine wood nematodes, *Bursaphelenchus* spp., and their possible vectors in Italy. – *Nematologia Mediterranea* 26: 87-92.
- 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. Rapportnummer EIS2011-06. – 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.
- Kondo, E., A. Foudin, M. Linit, M. Smith, R. Bolla, R. Winter & V. Dropkin 1982. Pine wilt disease – Nematological, entomological and biochemical investigations. – Columbia, Missouri, USA; Agricultural Experiment Station, Missouri University: 1-56.
- Mamiya Y. & N. Enda 1972. Transmission of *Bursaphelenchus lignicolus* (Nematoda: Aphelenchoididae) by *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae). – *Nematologica* 18: 159-62.
- PHRAME 2007. Final report: QLK5-CT-2002-00672: Development of improved pest risk analysis techniques for quarantine pests, using pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, in Portugal as a model system. – PHRAME – Plant Health Risk And Monitoring Evaluation.
- Robertson, L., A. García-Álvarez, S.C. Arcos, M.A. Díez-Rojo, J.P. Mansilla, R. Sanz, C. Martínez, M. Escuer, L. Castresana, A. Notario, A. Bello & M. Arias 2008. Potential insect vectors of *Bursaphelenchus* spp. (Nematoda: Parasitaphelenchidae) in Spanish pine forests. – In: Mota, M.M. & Vieira, P. (red.), Pine wilt disease: a worldwide threat to forest ecosystems. Springer Science + Business Media.
- 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 pleknnummers (=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 rood 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	X	Y	Hoogte (m)
1	Waskemeer	Duurswouderheide	644	213,152	562,984	-2.4
2	Bakkeveen	De Bakkeveensterduinen	645	215,100	566,873	-4.6
3	Bakkeveen	De Bakkeveensterduinen	646	214,799	566,753	-9.1
4	Appelscha	Aekinga	647	217,465	551,242	11.9
5	Appelscha	Boswachterij Appelscha	648	218,812	549,097	6.7
6	Appelscha	Boswachterij Appelscha	649	220,127	549,189	6.7
7	Rolde	Boswachterij Grollo	650	241,377	547,754	12.8
8	Rolde	Boswachterij Grollo	651	241,093	547,498	13.7
9	Rolde	Boswachterij Grollo	652	240,181	546,680	26.8
10	Speir	Dwingelderveld	653	226,890	537,248	35.1
11	Lhee	Dwingeladerveld	654	224,094	537,586	36.3
12	Kraloo	dwingelderveld	655	225,311	534,508	18.6
13	Heerde	Landgoed Petrea	656	197,748	493,754	32.6
14	Heerde	Landgoed Petrea	657	198,297	493,291	27.1
15	Heerde	Landgoed Petrea	658	198,779	493,269	37.5
16	Elburg	Zandenbosch	659	184,186	486,793	-2.1
17	Elburg	Zandenbosch	660	183,279	486,160	4.3
18	Elburg	Zandenbosch	661	183,593	485,713	22.9
19	Flevoland	Roggebotzand	662	183,172	510,097	15.5
20	Flevoland	Roggebotzand	663	183,174	508,413	0.3
21	Flevoland	Roggebotzand	663-2	183,912	507,450	-1,0
22	Ommen	Junnerdijk	664	228,488	500,681	2.1
23	Ommen	De Heetdelle	665	228,212	503,218	-8.5
24	Ommen	Eerde	666	226,115	501,301	6.7
25	Rijssen	De Borkeld	667	228,928	475,604	19.2
26	Rijssen	De Borkeld	668	230,040	475,955	19.2
26	Rijssen	De Borkeld	669	231,907	476,271	31.7
28	Loenen	Loenensche Bosch	670	196,848	458,432	65.5
29	Loenen	Loenensche Bosch	671	196,645	457,133	78.6
30	Loenen	Loenensche Bosch	672	197,093	457,731	59.1

Locatie Duurswouder Heide, Waskemeer: Waypoint 644



Plek 1, WP 644



Plek 1, WP 644



Locatie Bakveeenderduinen, Bakveen: Waypoints 645 & 646



Plek 2, WP 645



Plek 2, WP 645



Plek 3, WP 646



Plek 3, WP 646



Locatie Appelscha, Aekinga, Drents-Friese Wold: Waypoint 647



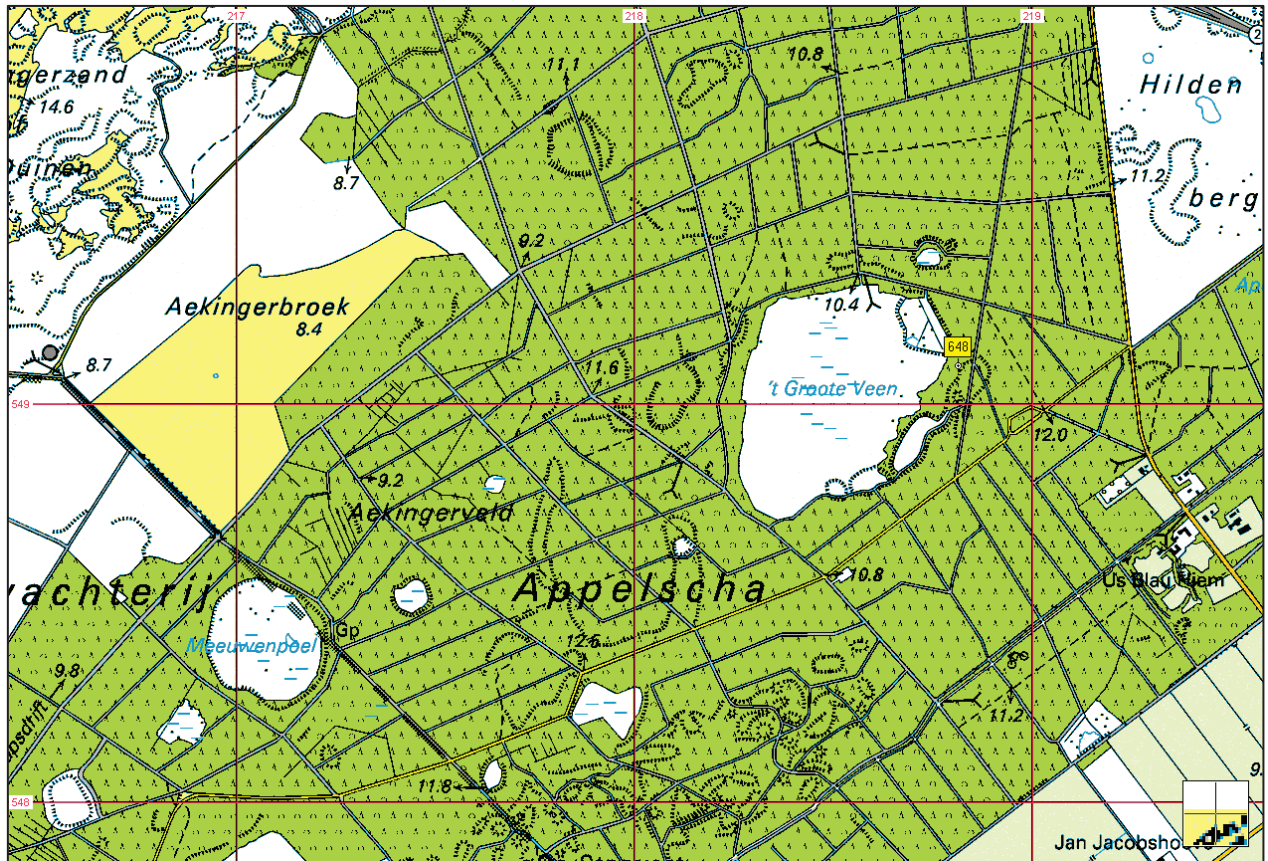
Plek 4, WP647



Plek 4, WP647



Locatie Boswachterij Appelscha, 't Grootte Veen, Waypoint 648



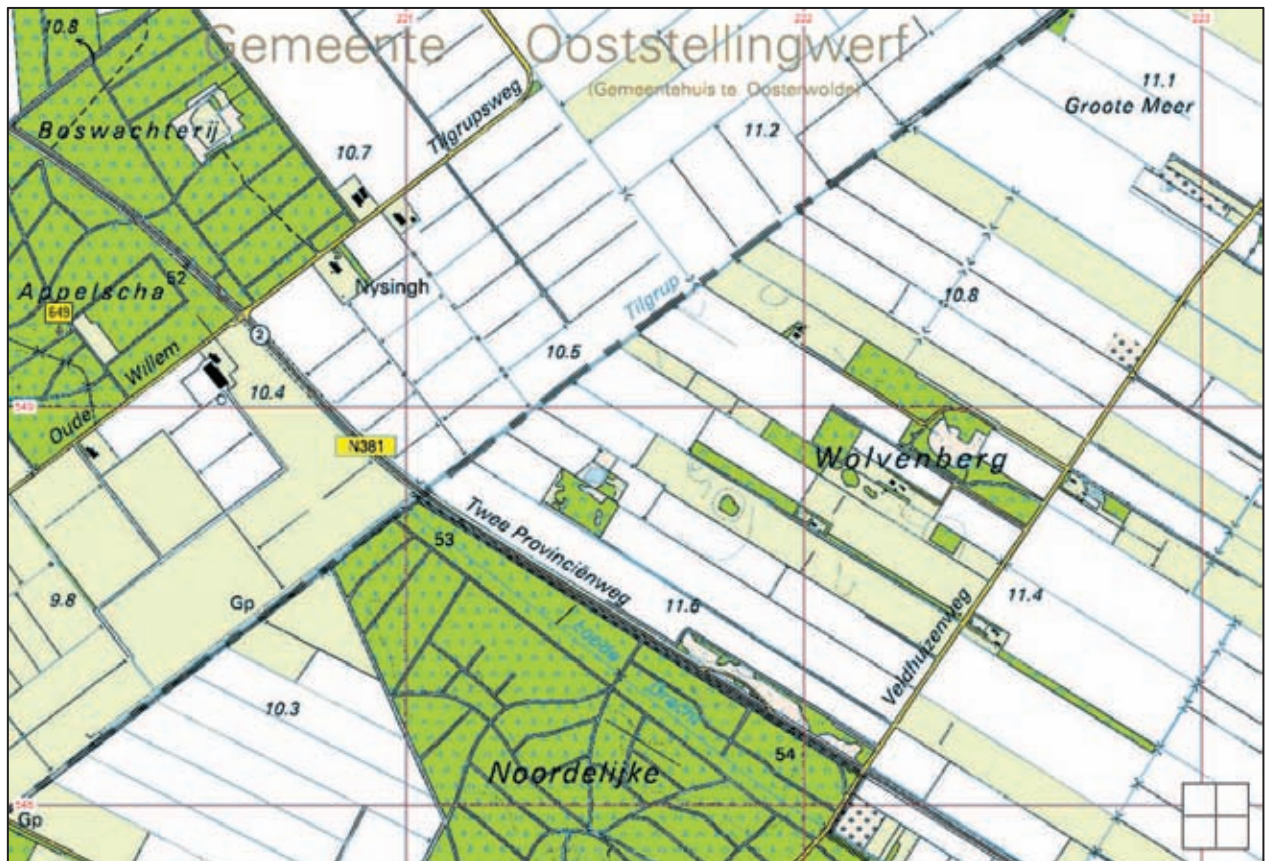
Plek 5, WP648



Plek 5, WP 648



Locatie Boswachterij Appelscha, Waypoint 649



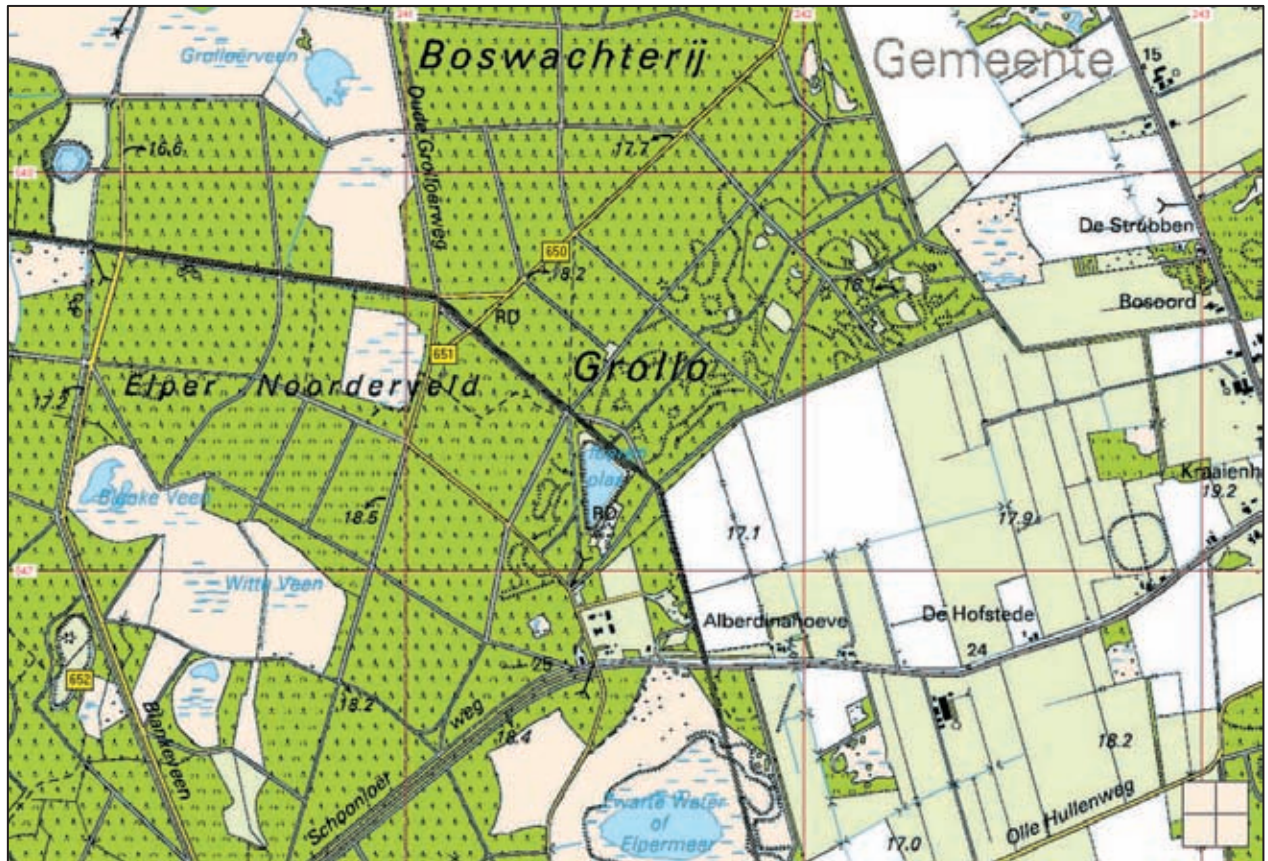
Plek 06, WP 649



Plek 06, WP 649



Locatie Rolde, Boswachterij Grollo, Waypoints 650, 651 & 652



Plek 07, WP 650



Plek 07, WP 650



Plek 07, WP 651



Plek 08, WP 651



Plek 09, WP 652



Plek 09, WP 653



Locatie Spier, Dwingelderveld, Waypoint 653



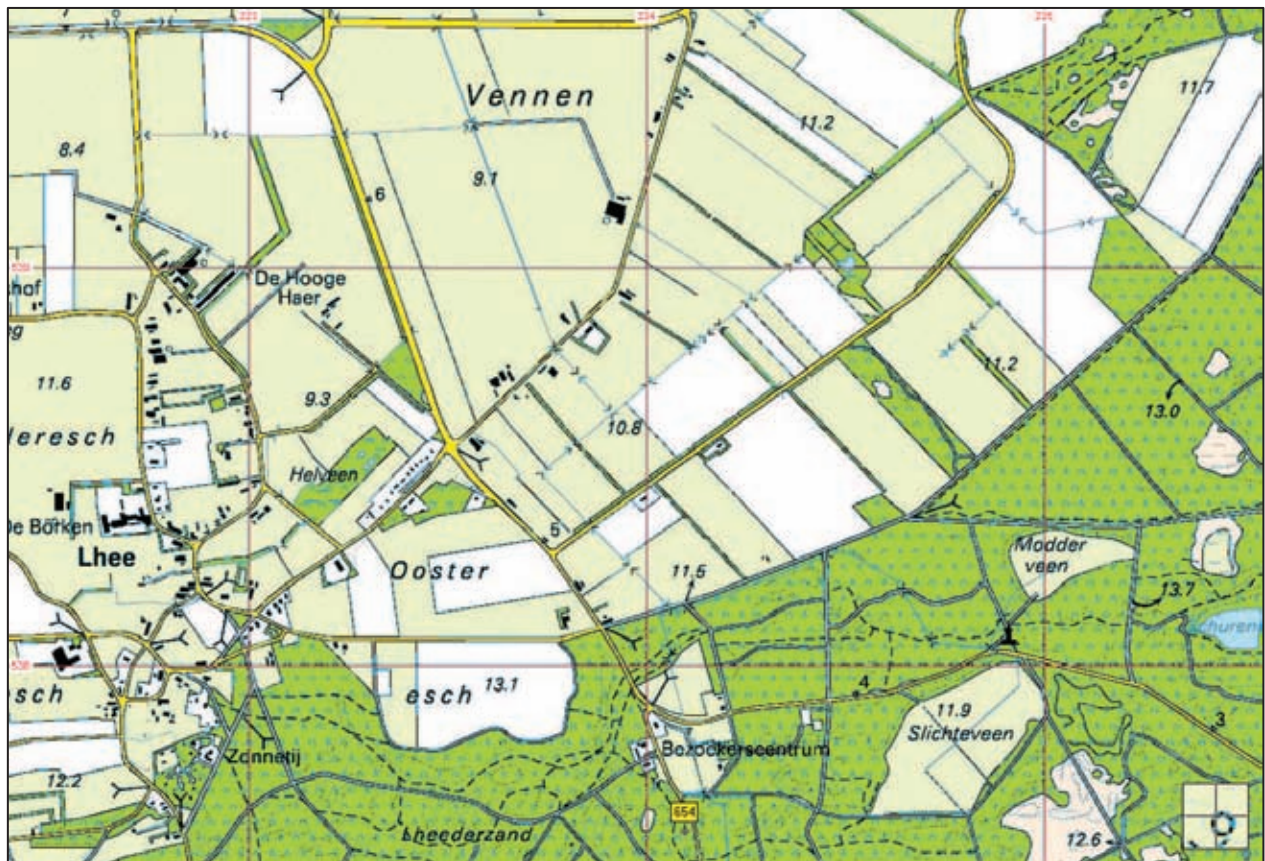
Plek 10, WP 653



Plek 10, WP 653



Locatie Lhee, Dwingelderveld, Waypoint 654



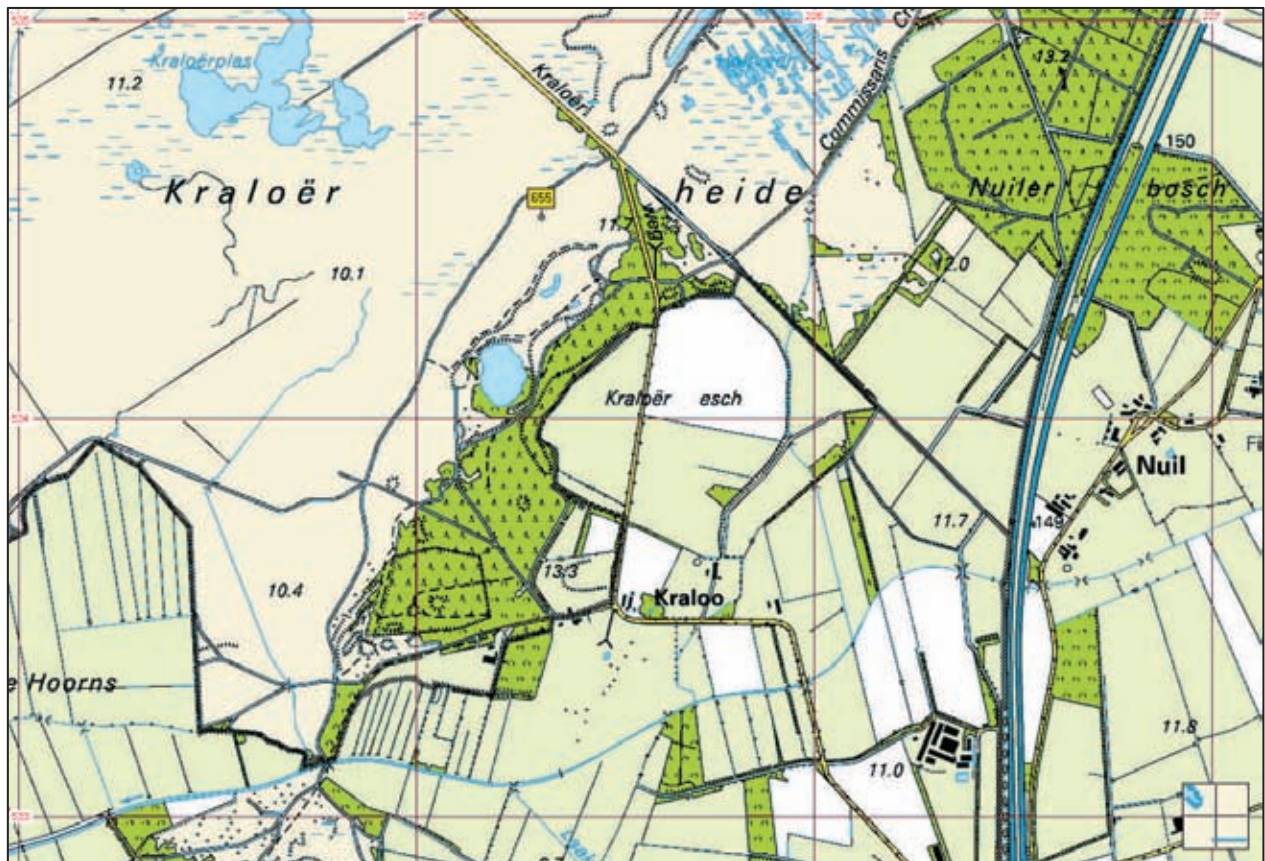
Plek 11, WP 654



Plek 11, WP 654



Locatie Kraloo, Dwingelderveld, Waypoint 655



Plek 12, WP 655



Plek 12, WP 655



Locatie Heerde, Landgoed Petrea, Waypoints 656, 657 & 658



Plek, 13 WP 656



Plek, 13 WP 656



Plek 14, WP 757



Plek 14, WP 757



Plek 15, WP 257



Plek 15, WP 257



Locatie Elburg, Zandenbosch, Waypoints 659, 660 & 661



Plek 16, WP 659



Plek 16 WP 659



Plek 17, WP 660



Plek 17, WP 660



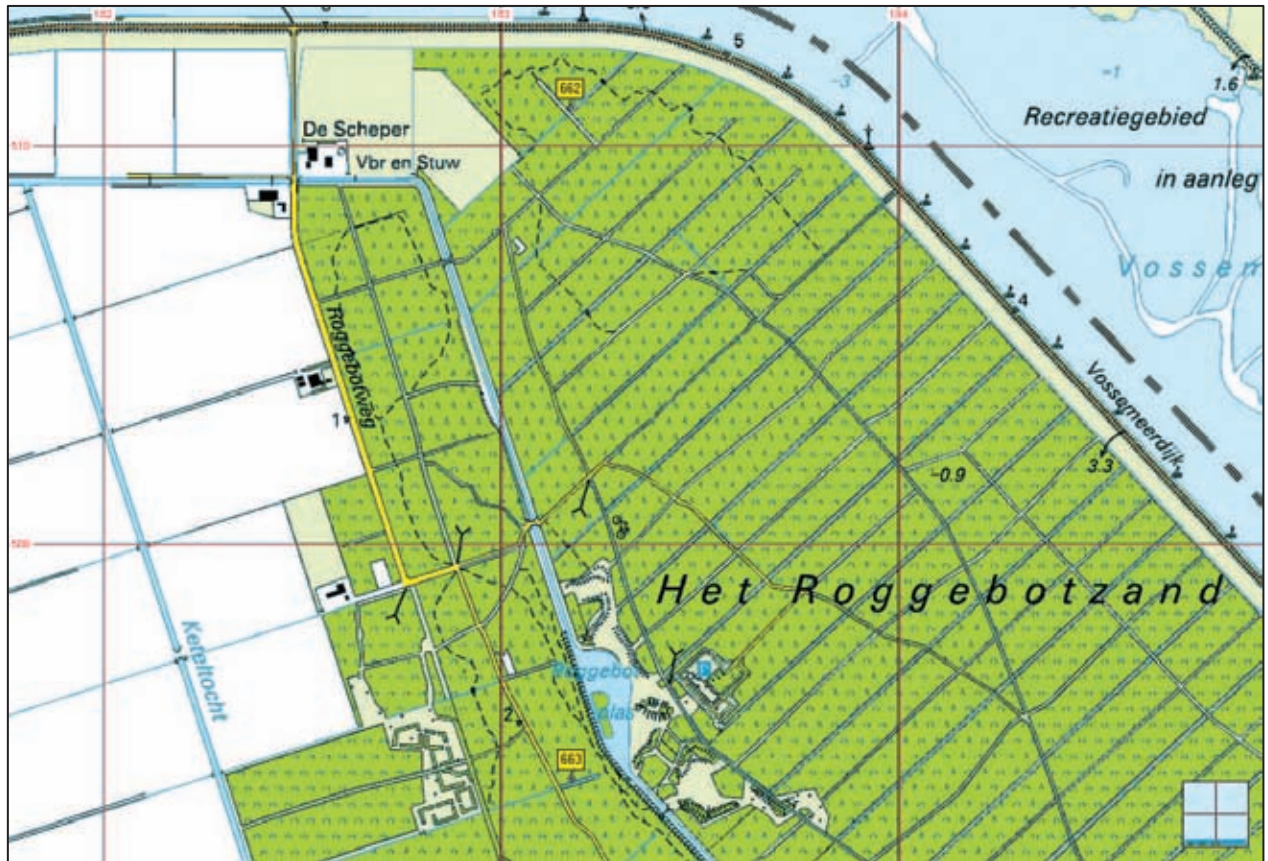
Plek 18, WP 661



Plek 18, WP 661



Locatie Flevoland, Het Roggebotzand, Waypoints 662, 663



Plek 19, WP 662



Plek 19, WP 662



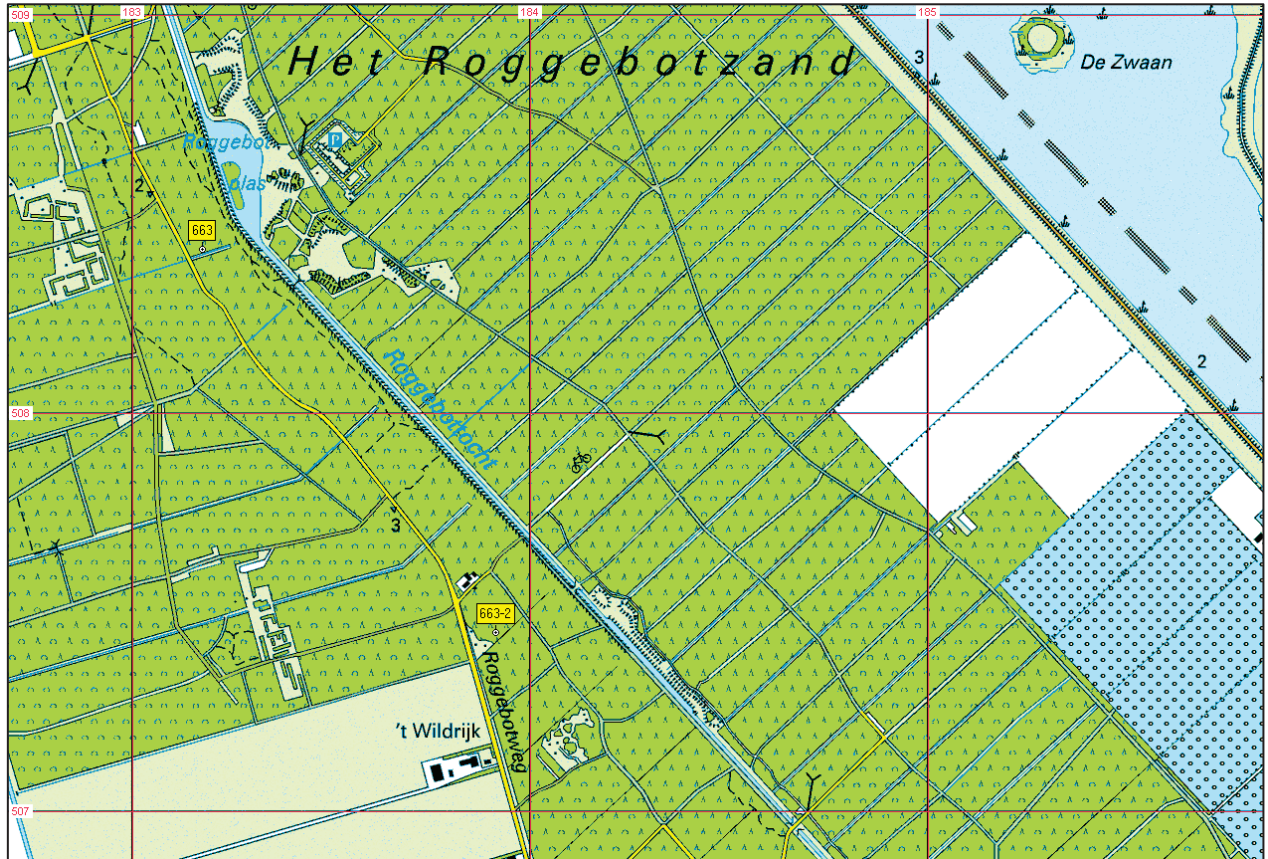
Plek 20, WP 663



Plek 20, WP 663



Locatie Flevoland, Het Roggebotzand, Het Grote Kabouterhuis, Waypoint 663-2



Plek 21, WP 663-2



Plek 21, WP 663-2



Locatie Ommen, Junnerdijk, Waypoint 664



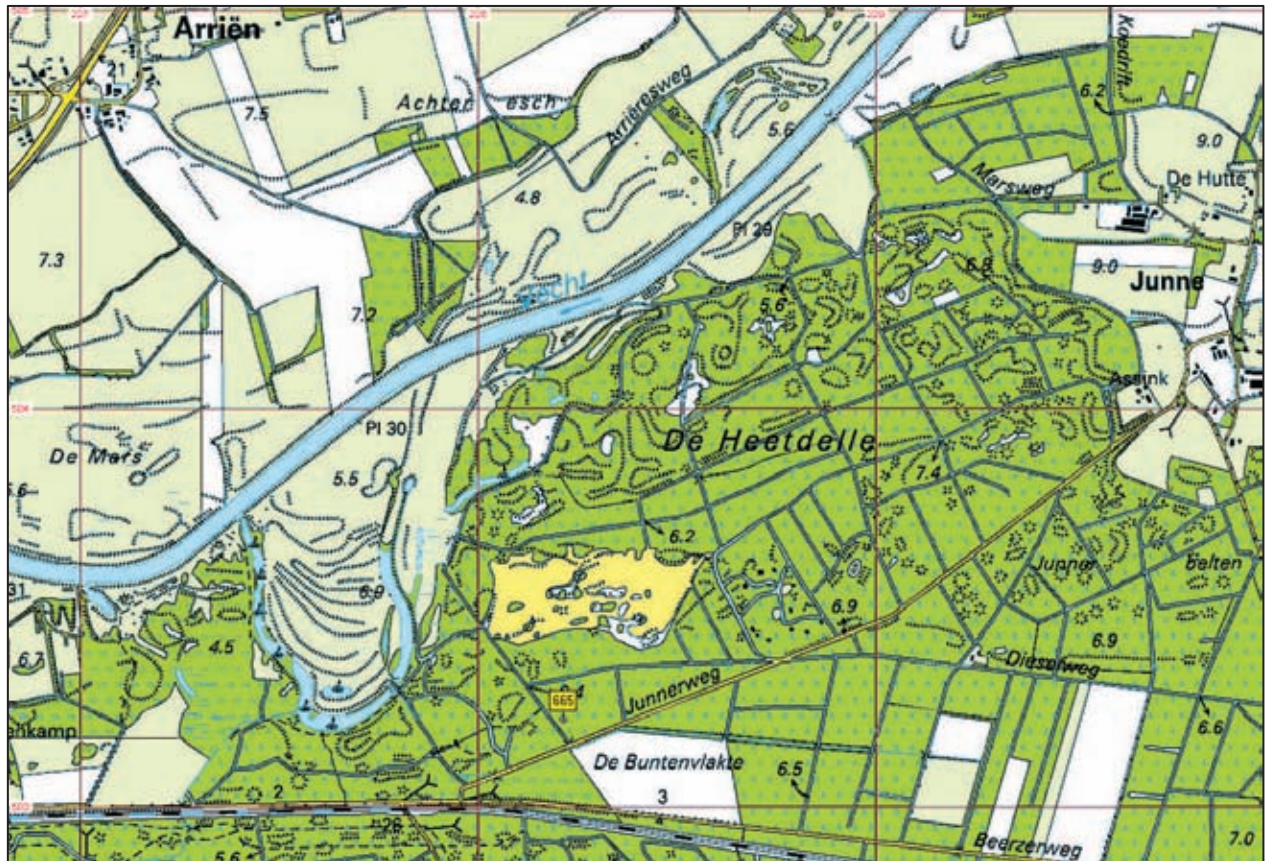
Plek 22, WP 664



Plek 22, WP 664



Locatie Ommen, De Heetdelle, Waypoint 665



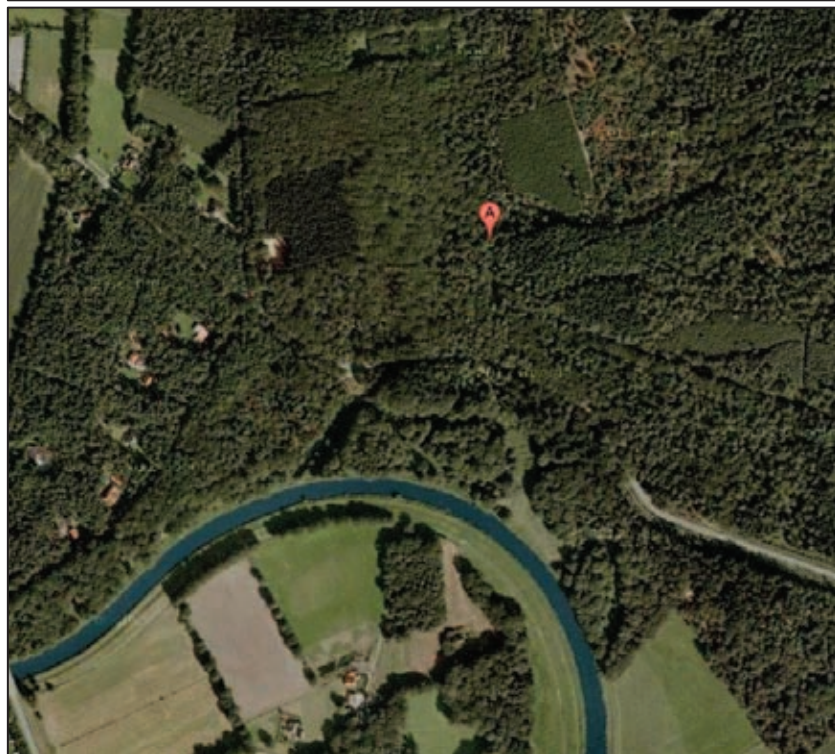
Plek 23, WP 665



Plek 23, WP 665



Locatie Ommen, Eerde, Waypoint 666



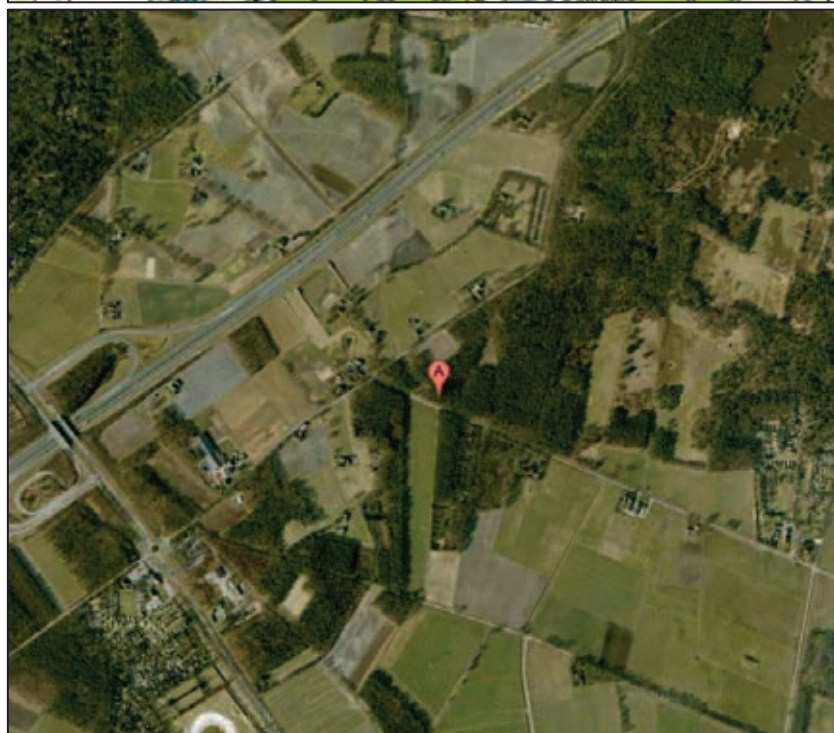
Plek 24, WP 666



Plek 24, WP 666



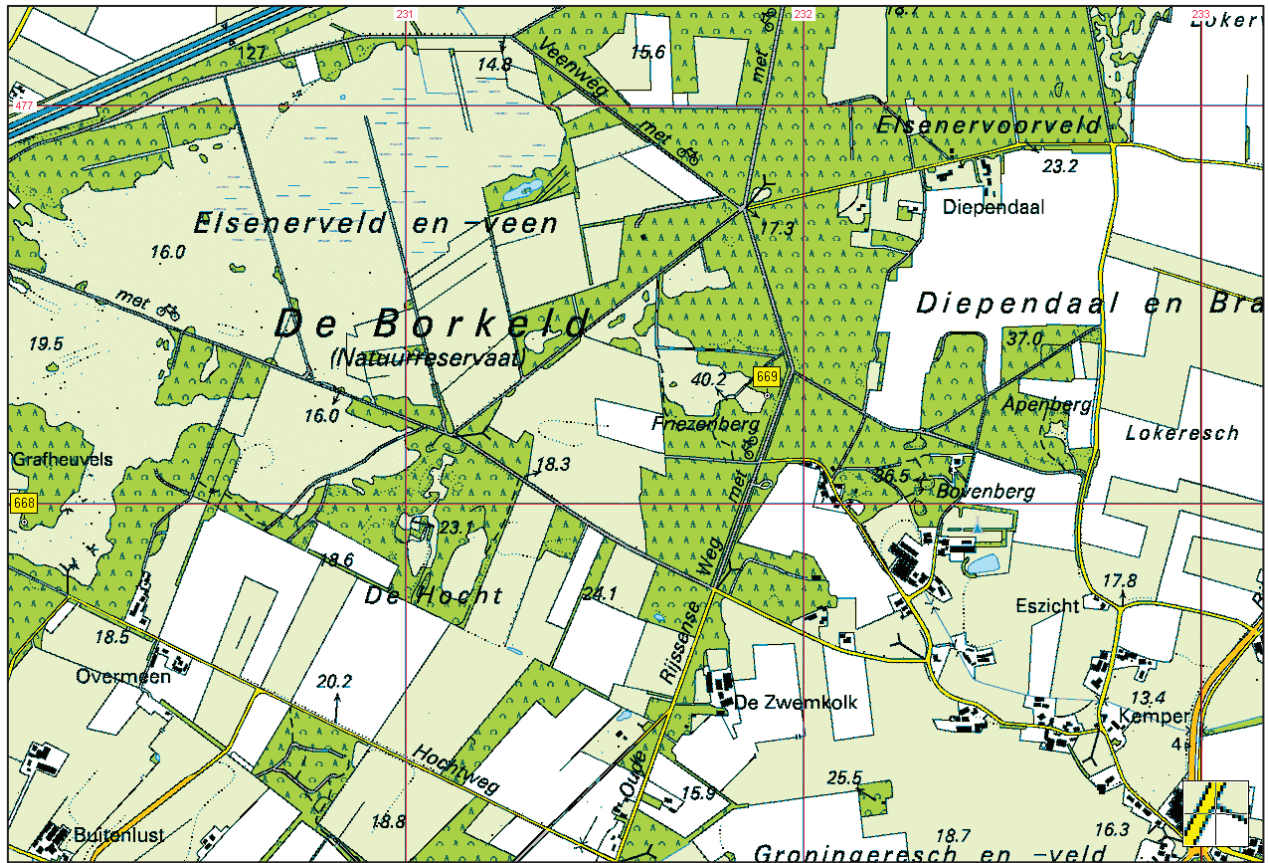
Locatie De Borkeld, Winterkamperweg, Waypoint 667



Plek 25, WP 667



Locatie De Borkeld, Waypoints 668 & 669



Plek 26, WP 668



Plek 26, WP 668



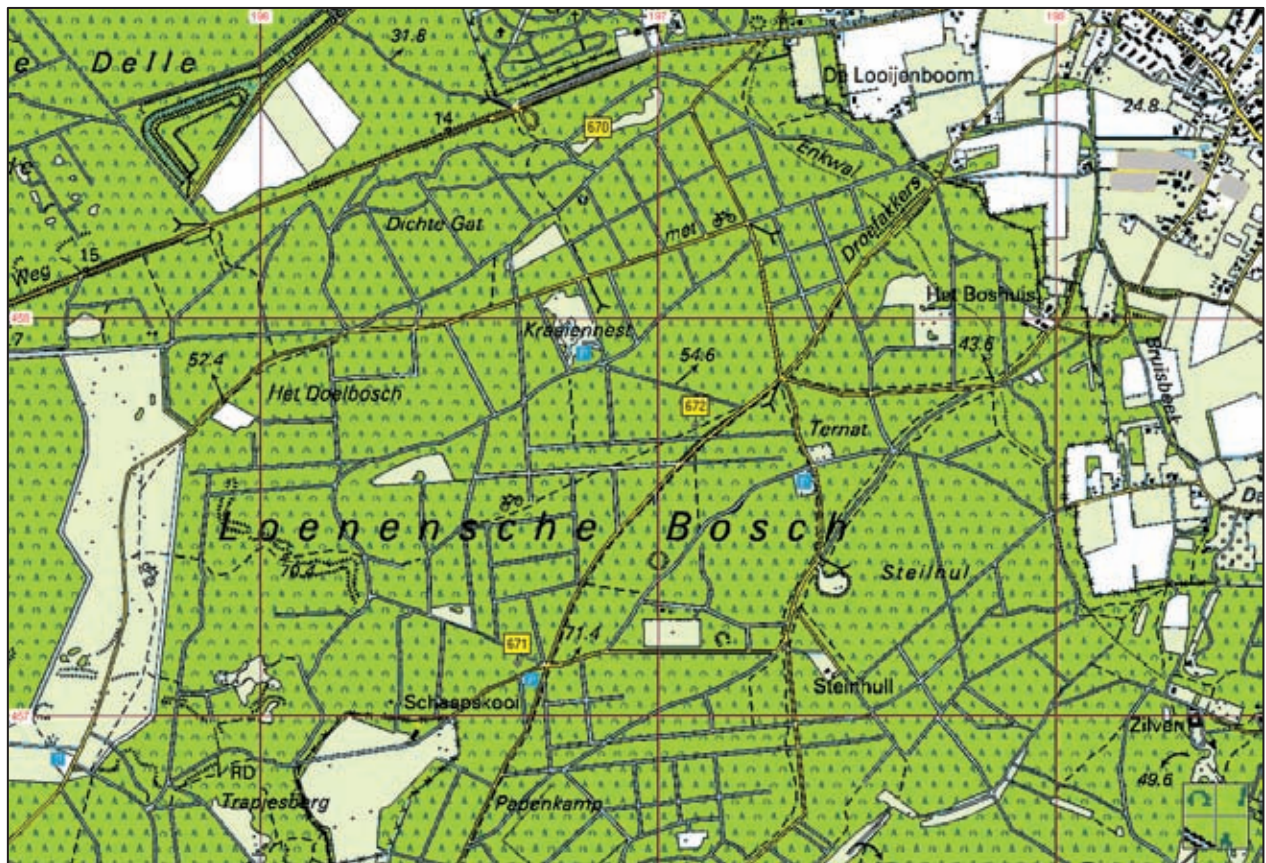
Plek 27, WP 669



Plek 27, WP 669



Locatie Loenen, Loenensche Bosch, Waypoints 670, 671 & 672



Plek 28, WP 670



Plek 28, WP 670



Plek 29, WP 671



Plek 29, WP 671



Plek 30, WP 672



Plek 30, WP 672



BIJLAGE 2: Vegetatiebeschrijving voor elke vallocatie

valnummer	dennensoort	zaaiingen aanwezig	andere bomen in een straal van 30 m (in volgorde van abundantie)
1	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Zomereik, Am. vogelkers, lijsterbes, vuilboom, berk, spar, hulst
2	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Spar, berk, zomereik, Am. Vogelkers, lijsterbes
3	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Wilg, zomereik, berk, Am. Vogelkers, lijsterbes
4	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Berk, Am. vogelkers, zomereik, lijsterbes, beuk, vuilboom
5	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Am. vogelkers, zomereikberk, vuilboom, beuk
6	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Am. eik, Am. vogelkers
7	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Douglasspar, Am. vogelkers, hulst, lijsterbes, klimop, berk
8	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Douglasspar, vuilb., berk, Am. vogel., beuk, Am. eik, lijsterb., zomereik
9	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Spar, Am. eik, Am. vogelkers, lijsterbes, vuilboom, zomereik
10	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Spar, berk, hulst
11	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Am. eik, douglasspar, berk, beuk, lijsterbes, Am. vogelkers,
12	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Berk
13	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Berk, Am. vogelkers, spar, zomereik, lijsterbes, beuk
14	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Berk, zomereik, spar
15	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Berk, beuk, Am. vogelkers, spar, zomereik
16	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Berk, Am. vogelkers, lijsterbes
17	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Am. eik, Am. vogelkers, berk, vuilboom
18	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Beuk, zomereik, Am. eik, Am. vogel., rhodond., berk, vuilb., taxus, thuja, chamaecyparis
19	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Esdoorn, zwarte els, spar, zomereik
20	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Esdoorn, berk, wilg, hazelaar, meidoorn, rozen
21	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Berk, esdoorn, Am. vogelkers, wilg
22	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Jeneverbes, beuk, vuilboom, berk, Am. vogelkers
23	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Berk, spar, vuilboom, Am. vogelkers, zomereik
24	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Spar, berk, zomereik, lijsterbes, beuk, krentenboompje
25	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Berk, zomereik, Am. vogelkers, vuilboom, lijsterbes
26	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Spar, vuilboom, Am. vogelkers,, zomereik
27	<i>Pinus sylvestris</i>	Ja	Berk, Am. vogelkers, vuilboom, zomereik
28	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Zomereik, spar, beuk, berk, jeneverbes
29	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Berk, zomereik, douglasspar, Am. eik
30	<i>Pinus sylvestris</i>	Nee	Berk, Am. vogelkers, spar, zomereik, lijsterbes, beuk

valnummer	Bodembedekking (in volgorde van abundantie)	Bosrand, open bos, dicht bos	Dood hout
1	Pijpestrootje, varens, mossen, braam	Bosrand	Veel liggend oud
2	Mos, bosbes, braam, varens	Vrij open	Veel liggend oud
3	Bochtige smele, mos, kraaihei, braam, struikhei, dophei	Bomen op heide	Veel liggend oud
4	Bochtige smele, mos, kraaihei	Half-open bos	Weinig liggend oud
5	Kraaihei, pijpenstrootje, mos, bochtige smele	Bosrand	Weinig liggend oud
6	Niks (alleen strooisel)	Bosrand	Veel liggend oud
7	Bochtige smele, witbol, mos, varens, braam, pitrus, bem	Open bos	Beetje liggend oud
8	Bochtige smele, mos, pijpenstrootje, varens	Open bos	Veel liggend oud
9	Bochtige smele, pijpenstrootje, mos, varens	Bosrand	Veel liggend oud
10	Pijpenstrootje, mos, varens	Zeer open bos	Beetje liggend oud
11	Bochtige smele, mos, varens	Open bos	Veel liggend oud
12	Struikhei, pijpenstrootje, dophei, mos	Bomen op hei	Geen
13	Bochtige smele, mos, pijpenstrootje, struikhei	Bosrand	Veel liggend oud
14	Bochtige smele, mos, struikhei, varens	Zeer open bos	Veel liggend oud
15	Mos, bochtige smele, kraaihei, varens	Zeer open bos	Veel liggend oud
16	Bochtige smele, mos, varens, struikhei	Zeer open bos	Beetje liggend oud
17	Mos, bochtige smele, pijpenstrootje, struikhei	Bosrand	Beetje liggend oud
18	Pijpenstrootje, mos, varens, bosbes	Zeer open bos	Veel liggend en staand oud
19	Riet, braam, brandnetel, varens, mos, wilgenroosje	Zeer open bos	Beetje liggend en staand oud
20	Struisriet, braam, mos, brandnetel, wilgenroosje	Zeer open bos	Beetje liggend oud
21	Riet, braam, mos, varens, brandnetel, wilgenroosje	Zeer open bos	Beetje liggend en staand oud
22	Bochtige smele, mos, varens	Zeer open	Veel liggend en staand oud
23	Pijpenstrootje, mos, varens, kamperfoelie, braam	Vrij open bos	Veel liggend oud
24	Bochtige smele, varens, mos	Open bos	Veel liggend en staand oud
25	Bochtige smele, mos, varens	Open	Beetje liggend en staand oud
26	Bochtige smele, pijpenstrootje, varens, mos	Bosrand	Beetje liggend oud
27	Bochtige smele, mos, struikhei, varens, braam	Bosrand	Veel liggend oud
28	Bosbes, struikhei, mos, pijpenstrootje	Bomen op hei	Veel liggend oud
29	Bosbes, mos	Open bos	Veel liggend oud
30	Bosbes, pijpenstrootje, mos	Zeer open bos	Veel liggend en beetje staand oud

BIJLAGE 3: Overzicht van de NVWA-vangsten

Tabel 3-1: Overzicht van de aantallen kevers (exemplaren) aangetroffen in de 18 vallen geplaatst door de NVWA.

Pleknr.	Locatie	Coleoptera	Cerambycidae	Scolytinae
1	Apeldoorn	22	0	5
2	Almere	5	0	0
3	Soesterberg	7	0	0
4	Den Bosch	6	0	0
5	Deurne	43	12	2
6	Geldrop	71	16	2
7	Rossum	8	0	0
8	Westervoort	13	0	1
9	Venlo	21	0	4
10	Oostkapelle (28.257-400.651)	17	0	0
11	Westerschouwen (38.544-410.845)	5	0	2
12	Gasselte	6	0	1
13	Stadskanaal	15	0	0
14	Veendam-Wildervank	3	0	0
15	Nuth	12	0	2
16	Echt	6	0	2
17	Westerschouwen (38.540-410.848)	18	0	6
18	Oostkapelle (28.247-400.632)	11	0	0
	Totaal	289	29	27

Tabel 3-2: Overzicht van de aantallen keversoorten (Coleoptera exclusief Staphylinidae) aangetroffen in de 18 vallen van de NVWA. Bij Coleoptera is het aantal taxa (soorten en genera) gegeven en in de laatste kolom het aantal keverfamilies.

Pleknr.	Locatie	Coleoptera	Cerambycidae	Scolytinae	families
1	Apeldoorn	16	0	1	13
2	Almere	5	0	0	4
3	Soesterberg	4	0	0	3
4	Den Bosch	6	0	0	5
5	Deurne	16	1	1	12
6	Geldrop	20	2	1	13
7	Rossum	8	0	0	7
8	Westervoort	11	0	1	9
9	Venlo	12	0	2	9
10	Oostkapelle (28.257-400.651)	6	0	0	4
11	Westerschouwen (38.544-410.845)	5	0	2	4
12	Gasselte	6	0	1	5
13	Stadskanaal	10	0	0	8
14	Veendam-Wildervank	2	0	0	2
15	Nuth	7	0	1	7
16	Echt	6	0	2	4
17	Westerschouwen (38.540-410.848)	11	0	1	9
18	Oostkapelle (28.247-400.632)	5	0	0	5
	Totaal	82	4	4	33

European Invertebrate Survey – Nederland (EIS)

De hoofddoelstelling van EIS-Nederland 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 50 taxonomisch gerichte werkgroepen. De werkgroepen worden ondersteund door Bureau EIS-Nederland, gelieerd aan museum Naturalis. Het bureau verzorgt publicaties, organiseert contactdagen en voert opdrachten uit voor maatschappelijke partijen.