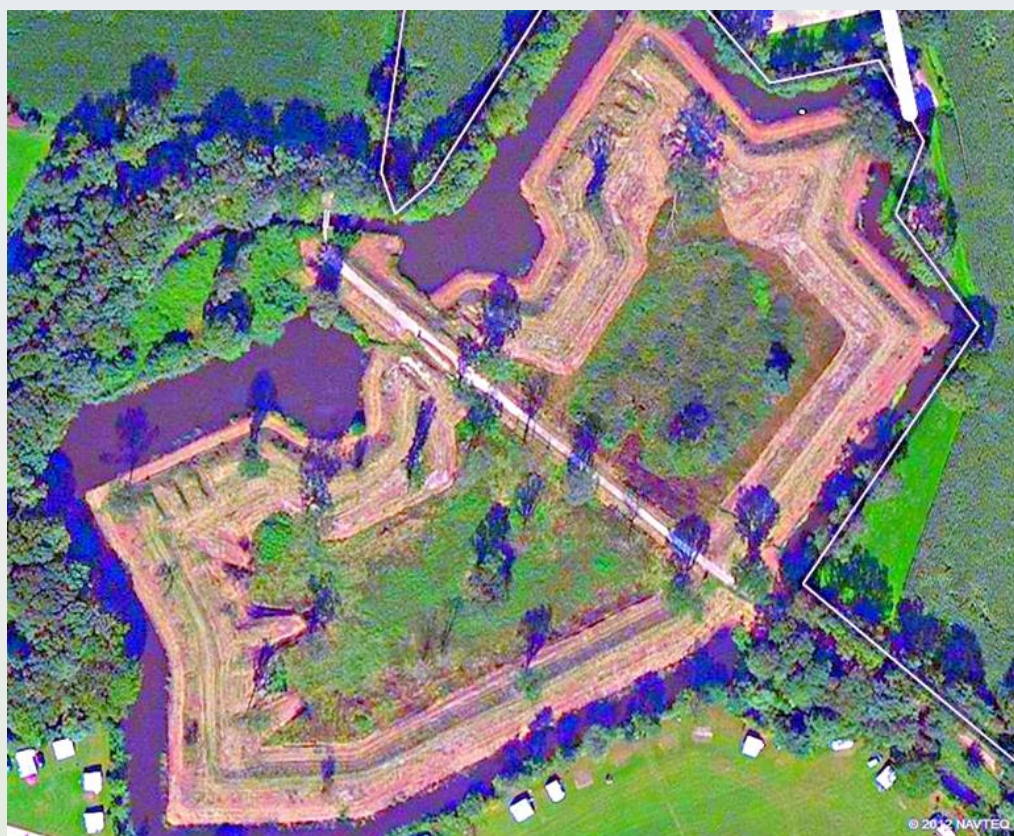


GREBBELINIE VOORPOSTENLIJN

INVENTARISATIE FLORA EN FAUNA IN 2012

*Planten, mossen, korstmossen, vogels, amfibieën,
vissen, dagvlinder, libellen, sprinkhanen,
mieren, hooiwagens, wespen, slakken*



GREBBELINIE VOORPOSTENLIJN
INVENTARISATIE FLORA EN FAUNA IN 2012

door leden van
de Koninklijke Nederlandse
Natuurhistorische Vereniging
afdeling Wageningen e.o.



redactie: J. A. Inberg en G. M. Sanders

Deze publicatie is tot stand gekomen met financiële steun van:
Staatsbosbeheer Heuvelrug Zuid

Verzoeken dit rapport te citeren als:
Inberg, J.A. en G.M. Sanders (red.), 2013.
Grebbelinie Voorpostenlijn Inventarisatie Flora Fauna in 2012.
KNNV afd. Wageningen e.o., Wageningen

Redactie-adres:
J.A. Inberg, Pastoor Woltersweg 20, 6871 HL Renkum

Foto omslag : bewerkt naar Google
Foto titelpagina: Douwe van Dam

Vormgeving en tekstopmaak:
D. van Dam

Druk: Staatsbosbeheer

Een CD met de samenvatting van dit rapport inclusief de bijlagen kan worden besteld door €6,50 over te maken op ING bankrekening 1010176 t.n.v. KNNV afd. Wageningen e.o. onder vermelding van 'rapport Grebbelinie'.

Secretariaat KNNV afd. Wageningen e.o.
Mevr. R. Rekker, e-mail adres: secretaris@wageningen-eo.knnv.nl

Internetadres: <http://www.knnv.nl/wageningen>

Copyright KNNV afdeling Wageningen e.o.
*Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie*

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	BESCHRIJVING VAN HET INVENTARISATIEGEBIED	4
3.	VAATPLANTEN	9
4.	MOSSEN	27
5.	KORSTMOSSEN	35
6.	BROEDVOGELS	39
7.	AMFIBIEËN EN VISSSEN	43
8.	SPRINKHANEN	48
9.	DAGVLINDERS	51
10.	LIBELLEN	59
11.	MIEREN	70
12.	HOOIWAGENS	74
13.	WESPEN	78
14.	SLAKKEN	79
15.	SYNTHESE, AANBEVELINGEN VOOR BEHEER EN SAMENVATTING	81
	Digitale bijlagen bij hoofdstuk 3, 4, 6, 9 en 10	

1· Inleiding

Geoske Sanders en Hans Inberg

1.1 Opzet en doel van de inventarisatie

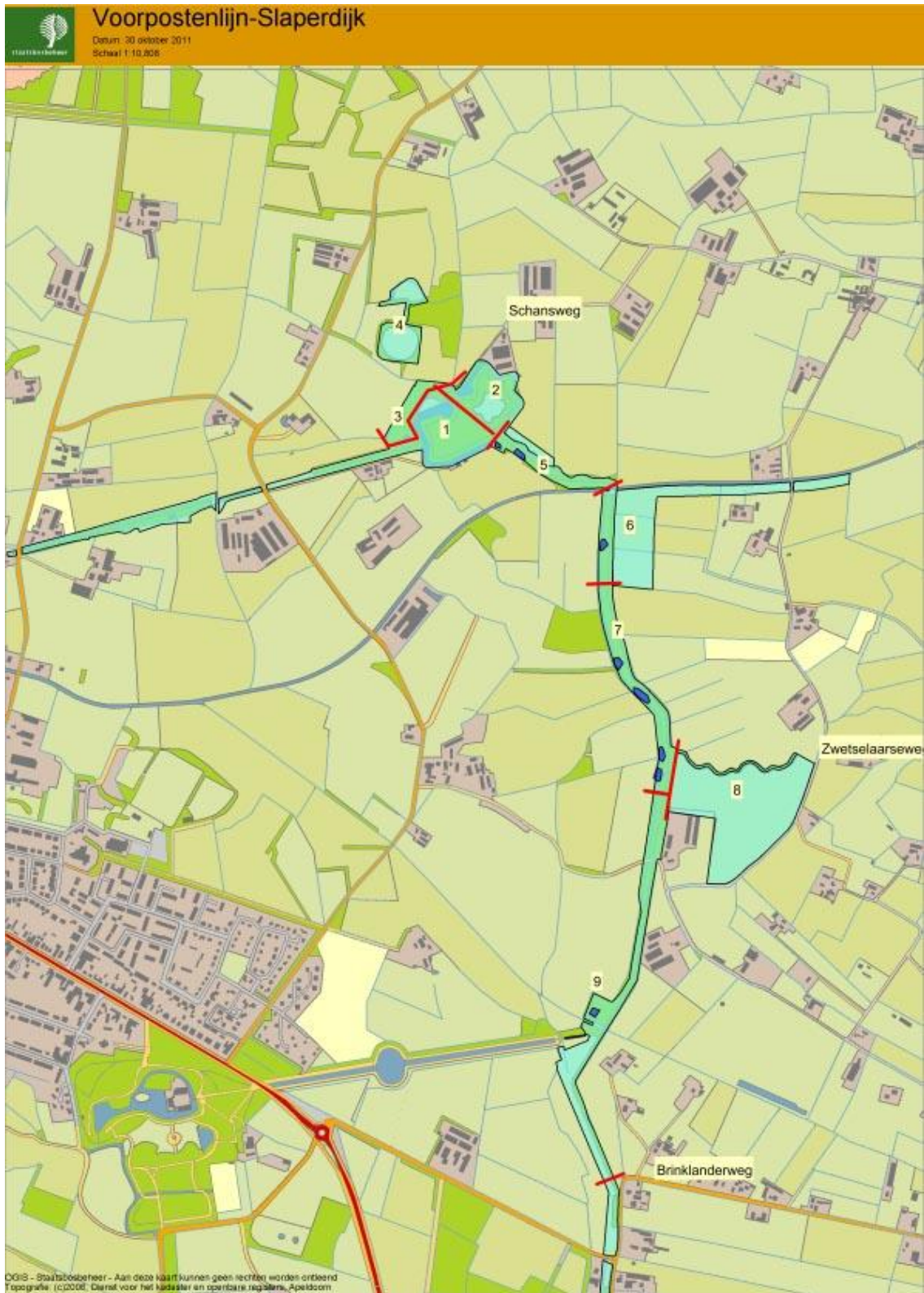
Naar aanleiding van een vraag van Staatsbosbeheer Heuvelrug Zuid heeft een aantal leden van de KNNV afdeling Wageningen e.o., aangevuld met 2 leden van het IVN Ede, in 2012 het gebied Grebbelinie Voorpostenlijn, inclusief Fort Daatselaar, geïnventariseerd op een aantal soortgroepen: vaatplanten, mossen, korstmossen, broedvogels, amfibieën, vissen, dagvlinders, libellen, sprinkhanen, mieren, hooiwagens, wespen en slakken. Het betreft het gedeelte van de Grebbeliniedijk vanaf de Veenweg tot en met Fort Daatselaar (zie figuur 1.1). Deze dijk ligt op de grens van Utrecht en Gelderland, globaal gezien tussen Renswoude en Ederveen.

Doel van deze inventarisatie was het verkrijgen van kennis over de aanwezige soorten; de verzamelde gegevens zijn waardevol voor de vaststelling van het beheer.

Ten behoeve van de inventarisatie was door Staatsbosbeheer het gebied in 9 secties verdeeld (aangegeven in figuur 1.1). Hiervan is sectie 4 (het oude fort) niet onderzocht omdat dit deel vlak voor het begin van het inventarisatie seizoen geheel werd omgeploegd. Op verzoek van Staatsbosbeheer hebben we ons strikt aan de sectie-indeling gehouden. Wel zijn er ‘subsecties’ gebruikt om specifieke biotopen aan te geven. Zie hiervoor de verschillende deelverslagen.

De verschillende disciplines hebben geïnventariseerd volgens de voor hun soortgroep aangewezen methode (looproutes, secties, gebiedsdekkend, plotjes etc.). In de verschillende hoofdstukken worden de specifieke werkwijzen vermeld.

Hoofdstuk 15 bevat de synthese. Hierin bespreken we de waarde van het gebied voor de verschillende soortgroepen, waarbij we ingaan op de verschillende biotopen die in het gebied aanwezig zijn. We bespreken de knelpunten en potenties die er zijn. Ook gaan we in op de functie van het gebied in de Ecologische hoofdstructuur. We sluiten het hoofdstuk af met een aantal aanbevelingen voor de beheerder en een korte samenvatting.



Figuur 1.1 Overzicht van het geïnventariseerde gebied Grebbelinie Voorpostenlijn (met de sectie-indeling).

In verschillende hoofdstukken zijn kaartjes opgenomen met subsecties, poelnummers of vlindersecties. Fort Daatselaar bevindt zich in sectie 1 en 2. De Groeperkade loopt vanuit het Fort naar het westen, de Slaperdijk naar het zuiden. De Luntersche beek (ter plekke ook Sprakelaarse beek genoemd) snijdt de dijk ten noorden van sectie 6. De beek wordt vanaf hier ten oosten van de dijk richting Fort Daatselaar omgeleid, door de fortgracht, en vervolgens in westelijke richting langs de Groeperkade. De Fliertse beek snijdt sectie 9. Het dorp links op de kaart is Renswoude. Vanaf Kasteel Renswoude loopt het zogenaamde Grand canal in de richting van de Grebbelinie. Ederveen bevindt zich enkele kilometer ten zuidoosten van deze kaart.

1.2 Deelnemers

Aan de inventarisatie hebben 50 personen deelgenomen. De namen van de deelnemers en hun bijdrage zijn hieronder vermeld.

Bart Heijne	vogels, vlinders, libellen
Carla Grashof	planten
Christa Heijting	vlinders, libellen
Dirk Prins	planten
Doortje Udo	vogels
Douwe van Dam	planten
Geoske Sanders	vogels, sprinkhanen
Gerda Tuitert	vlinders, libellen
Gerrit Bax	mossen, planten
Giel van der Linden	vlinders
Guda en Huib Poot	vlinders, libellen
Hans Inberg	planten, korstmossen
Harm Jan Kwikkel	vogels
Hendrik Jan Berenschot	libellen
Henrik de Nie	vogels
Herman Thunnissen	planten
Ietje Boukema	vlinders, libellen
Ina van Keulen	planten
Ineke Lutke Schipholt	vlinders, libellen
Jacques Hoefsloot	planten
Jerina van der Gaag	vlinders, libellen
Jinze Noordijk	hooiwagens, mieren
Johan Zwanenburg	amfibieën, vissen
Johannes van der Laan	vlinders, libellen
Joke Veltkamp	vlinders, libellen
Joop Vrieling	vogels
Joost Lommen	vogels
Klaas van Dort	korstmossen
Leny Huitzing	planten
Leo Blommers	wespen
Lidia den Oudendammer	vogels
Linus van der Plas	vogels, vlinders, libellen
Margreet Stadig	vlinders,
Matthijs Courbois	slakken
Michel Zwartz	mossen
Mink Zijlstra	vlinders, libellen
Nelly ten Brink	libellen
Paula Goudzwaard	vlinders, libellen
Peter Kroon	korstmossen
Ria van de Bor (IVN)	vlinders, libellen
Rob van de Bor (IVN)	vogels
Rose Blommers	sprinkhanen
Sicco Ens	vogels
Sierd Zijlstra	vlinders, libellen
Sjon Kortekaas	vogels
Tineke van der Sar	libellen
Willem van Raamsdonk	vlinders, libellen
Willem Wielemaker	vlinders, libellen
Wim Haver	vogels

Er zijn aanvullende waarnemingen gedaan tijdens de excursies van de Mossenwerkgroep, de Korstmossenwerkgroep en de Plantenwerkgroep van de KNNV. Ook de regionale Florongroep heeft enkele excursies georganiseerd naar het gebied. De waarnemingen zijn in de rapportage verwerkt.

Op 10 maart werd een startexcursie gehouden om het gebied te leren kennen. Bij deze excursie was een groot deel van de deelnemers aanwezig. Ook René Schuurmans (Staatsbosbeheer) was present.

Dankwoord

Wij willen Staatsbosbeheer Heuvelrug Zuid, in het bijzonder René Schuurmans en Rein Zwaan, bedanken voor de prettige samenwerking, die zich uitte in het leveren van kaartmateriaal en vergunningen, de deelname aan de startexcursie en tenslotte de publicatie van dit rapport.

2. Beschrijving van het inventarisatiegebied

Hans Inberg, Geoske Sanders en Herman Thunnissen

2.1 Korte kenschets

Het geïnventariseerde gebied ligt in de gemeenten Ede (prov. Gelderland) en Renswoude (prov. Utrecht). Het onderzochte deel van de Grebbelinie is circa twee kilometer lang en ligt tussen 7 en 10 meter + NAP.

Op en langs de Grebbelinie Voorpostenlijn zijn verschillende biotopen te onderscheiden. De Liniedijk zelf is begroeid met opgaand bos van een redelijke leeftijd. Langs de voet van de dijk is op een paar plekken oud elzenhakhout aanwezig, vaak gemengd met Gewone es en Hazelaar, en incidenteel oude eikenstoven. Langs de dijk liggen diverse poelen, deels in het moerasbos, deels in open terrein. Het fort zelf is recent van bos en opslag ontdaan, waardoor de geschiedkundige waarde beter zichtbaar is geworden. In het fort is een redelijk groot gagelveld aanwezig. Aan de Gelderse kant liggen twee natuurontwikkelingsgebieden, die bij deze inventarisatie zijn meegenomen.

Over de Liniedijk loopt een wandelpad, dat ook over Fort Daatselaar voert. Buiten de paden is het gebied niet vrij toegankelijk. Ten westen van het gebied bevindt zich een camping. In de omgeving is veel intensieve veehouderij aanwezig die een hoge stikstofdepositie veroorzaakt. In het zuiden grenst het gebied aan de kop van het 'Grand canal', dat gegraven is tussen de Liniedijk en het kasteel van Renswoude.

De gebieden maken onderdeel uit van de ecologische hoofdstructuur, met uitzondering van het noordelijke deel van Fort Daatselaar. De beide pionierterreinen aan Gelderse zijde zijn wel meebegrensd (webkaarten provincie Utrecht en provincie Gelderland). Het gebied heeft geen Natura 2000-status.

2.2 Geschiedenis

Het inventarisatiegebied maakt onderdeel uit van de Grebbelinie. De Grebbelinie is een stelsel van dijken, kommen, kaden, versterkingen, sluizen en duikers tussen de Nederrijn bij Rhenen en de uitmonding van de Eem bij Bunschoten. De Grebbelinie is aangelegd vanaf 1744, met het doel om een deel van de Gelderse vallei te kunnen inunderen, zodat vijandige troepen niet verder zouden komen. Net zoals de Hollandse waterlinie (die van recenter datum is) is de Grebbelinie amper op deze wijze gebruikt. De Grebbelinie is tegenwoordig op een aantal plekken in het landschap zichtbaar als een met bomen begroeide dijk, met een aantal restanten van aarden fortificaties (de zgn. 'werken'). Voor wie meer wil weten over de geschiedenis van de Grebbelinie, is er in 2004 bij uitgeverij Matrijs een boekje verschenen: "De Grebbelinie, een cultuurhistorische gids", geschreven door Bert Rietberg.

De inventarisatie betreft slechts een klein deel van de Grebbelinie, namelijk een deel van de Voorpostenlijn. De Voorpostenlijn ligt ten oosten van de 'echte' Grebbelinie, en is in het eind van de achttiende eeuw aangelegd om de dorpskern van Renswoude te beschermen als het gebied geïnundeerd werd. De Voorpostenlijn is een verlenging van de Slaperdijk die in de zeventiende eeuw werd aangelegd om overstromingen te keren. De belangrijkste schans in dit deel van de linie is Werk aan de Daatselaar. Ook een kleiner schansje ten noorden hiervan behoorde aanvankelijk tot het inventarisatiegebied, maar is later komen te vervallen. De zuidgrens van het te inventariseren gebied is de Veenweg.

Van recente datum is de natuurontwikkeling die plaats heeft gevonden op diverse plekken langs de dijk, op de percelen aan de Gelderse kant. Hiervan zijn er twee geïnventariseerd (sectie 6 en sectie 8); een derde gebied ligt buiten het inventarisatiegebied en is eigendom van derden. Informatie over deze terreinen is afkomstig van Staatsbosbeheer, met name van René Schuurmans.

2.3 Natuurontwikkelingsterrein langs de Luntersche beek

Dit terrein (sectie 6) is in 2010 afgegraven (zie figuur 2.1). De Luntersche beek is voor een deel verlegd en er zijn drie plasjes gegraven, die deels in verbinding staan met de Luntersche beek. Het Waterschap hoopt dat de plasjes als paaiplaatsen gaan functioneren voor Stekelbaarsjes en Riviergrondels.

Van de drie plasjes liggen er twee 's zomers geïsoleerd ten opzichte van ander oppervlaktewater. Het derde plasje staat altijd in open verbinding met de Luntersche beek. De plasjes hebben over het algemeen een geleidelijk aflopende oeverzone. Rond de plasjes en over de strook langs de beek loopt een onderhoudspad.

Volgens de terreinbeheerders is het plaggen niet echt goed uitgevoerd. Men heeft geplagd en daarna met een bulldozer de zaak geëgaliseerd, waardoor de profielen in elkaar zijn geschoven. De bodem is dus eigenlijk min of meer geroerd. Vóór de afgraving waren hier maïsakkers aanwezig. De voedselrijke landbouwbodem is dus voor een deel nog steeds aanwezig. Anno 2012 grenst het terrein in het oosten en zuiden aan maïsakkers.

Na de grondwerkzaamheden is er een beekbegeleidende beplanting met bosschages aangelegd en de grond is ter hoogte van het onderhoudspad ingezaaid met een grasmengsel. Voor de rest is er alleen natuurlijke ontwikkeling. Er wordt in principe 1 x per jaar gemaaid en afgevoerd om verder te versralen. In 2012 is het hogere deel van het gebied eind augustus door SBB geklepeld, met uitzondering van een strook langs de plassen met sterke boomopslag, waarvan het beheer onder verantwoordelijkheid van het waterschap valt. Bij een bezoek in februari 2013 bleek dat de opslag rond de plassen grotendeels verwijderd was.



Fig. 2.1 Sectie 6 in 2010, de zomer na de herinrichting.

2.4 Natuurontwikkelingsterrein langs de Zwetselaarweg

Dit terrein (sectie 8) wordt ook wel Slijpkruik genoemd. Hier lag oorspronkelijk een 'rietgat'. Dit is door de boer opgehoogd met van elders afkomstige gereinigde grond, waarna maïs is geteeld. In 2003 heeft de grond de bestemming natuur gekregen, waarna de opgebrachte grond weer is verwijderd. Tegelijkertijd is het gebied min of meer geëgaliseerd en is rond het perceel een lage wal opgeschoven, die ongeveer 50 cm boven de omgeving uitsteekt en waarover het gebied toegankelijk blijft voor zwaardere voertuigen. In het noordelijke deel zijn enkele plassen en moerassige laagtes uitgegraven. Figuur 2.2 en 2.3 laten de situatie zien vóór en na de herinrichting. De eerste jaren (2004 en 2005) is maaisel vanuit het nabijgelegen Allemanskamp uitgespreid om vestiging van Rode-lijstsoorten te bespoedigen. Sindsdien wordt het terrein beheerd door maaien en afvoeren (na 15 juni) om verdere bemesting en versnelde successie te voorkomen. In 2012 is het terrein rond 24 juli grotendeels gemaaid, waarbij de vegetatie op drie stukken is blijven staan, onder andere vanwege de zaadzetting van relatief laat bloeiende planten als Blauwe knoop.



Fig. 2.2 en 2.3
Sectie 8 vóór en na de herinrichting.

2.5 Fort Daatselaar

Om cultuurhistorische redenen zijn de bomen op de wallen en de meeste bomen in het middendeel van het fort een aantal jaren geleden gekapt. Figuur 2.4 en 2.5 laten de situaties vóór en na de kap zien.

Tijdens het inventarisatie seizoen van 2012 zijn nogal drastische onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd. Rond 12 juli werd het terrein binnen de wallen van Fort West (sectie 1) door middel van een grote graafmachine volledig kaal gemaakt, waarbij de vegetatie werd afgevoerd, inclusief het grootste deel van de aanwezige bomen en struiken. Ondiepe plassen werden gedempt en de kaal gemaakte vlakte werd opgehoogd met zand en geëgaliseerd. Het gagelstruweel in sectie 2 is behouden gebleven.

De inventaristoren werden door deze werkzaamheden geheel verrast. De vlinderinventarisatie in dit terrein is stopgezet. Begin augustus 2012 zijn de wallen rond het fort gemaaid.



Figuur 2.4 en 2.5 Fort Daatselaar (sectie 1 en 2) vóór en na de ontbossing.

2.6 Beken en poelen

Bij de aanleg van het fort werd de Luntersche beek (ter plekke ook wel Sprakelaarse beek genoemd) vergraven om de fortgracht van het Werk aan de Daatselaar van water te voorzien. Later is de Luntersche beek omgelegd en gekanaliseerd, en is de fortgracht verdroogd. Recent heeft Waterschap Vallei en Eem er voor gezorgd dat er weer water stroomt door de fortgracht. Een stuwte in het oorspronkelijke gekanaliseerde stroombed van de Luntersche beek is verhoogd, en een zijstroom is omgeleid door het Werk aan de Daatselaar. In 2011 en 2012 is waargenomen dat flinke aantallen vissen via de fortgracht bovenstrooms zwemmen. Dit wijst erop dat de waterkwaliteit niet bijzonder slecht is.

De meeste poelen in het gebied staan bij hoge waterpeilen via sloten met elkaar in verbinding. Ze zijn dus niet volledig geïsoleerd. De natuurontwikkelingsterreinen hebben een waterbergingsfunctie, en in de natte zomer van 2011 stonden ze grotendeels onder water. Ook de in het natuurgebied liggende poelen zijn dus niet als volledig geïsoleerd te beschouwen.

Het geïnventariseerde gebied ligt in een kwelgebied, maar door de hoge voedselrijkdom komt de kwel niet of nauwelijks tot expressie.

Bij een veldstudie door bureau Viridis (Calle en van Dijk, 2011) is in het hele stroomgebied van de Luntersche beek het grondgebruik bepaald binnen 10 meter vanaf de beek. De beken worden vooral begrensd door graslanden en akkers, in mindere mate door bebouwing. Bossen, struwelen en natuurontwikkelingsterreinen zijn nog minder aanwezig. Het gevolg van de ligging in intensief beheerd agrarisch gebied is een forse mestbelasting van het water met als gevolg eutrofiëring van het water. Uit metingen van het waterschap blijkt dat de waterkwaliteit de laatste jaren sterk is verbeterd, maar periodiek nog behoorlijk voedselrijk kan zijn.

LITERATUUR

Calle, P. en S.D. van Dijk, 2011. Veldonderzoek vissen en kreeftachtigen Luntersche beek 2010/2011. Ecologisch adviesbureau Viridis B.V., Culemborg.

Rietberg, B., 2004. De Grebbelinie, een cultuurhistorische gids. Stichting Matrijs, Utrecht.

3. Vaatplanten

Herman Thunnissen en Hans Inberg

3.1 Inleiding en doel

De vaatplanten zijn geïnventariseerd door de plantenwerkgroep van de KNNV, in samenwerking met Floron. Het gebied is gebiedsdekkend geïnventariseerd. Daarnaast zijn detailstudies verricht om de zonering van de vegetaties langs poelen te onderzoeken (transecten). In het pionierterrein van sectie 8 zijn vijf kwadranten uitgezet en opgenomen. In dit deelgebied zijn bovendien de vegetatiepatronen geanalyseerd aan de hand van een luchtfoto. De plantenwerkgroep heeft het grootste deel van de inventarisatie gedaan. Floron heeft het grootste deel van de transecten opgenomen.

Aan de KNNV-inventarisatie van de vaatplanten werkten mee: Gerrit Bax, Douwe van Dam, Carla Grashof, Jacques Hoefsloot, Leny Huitzing, Ina van Keulen, Dirk Prins en Herman Thunnissen.

Deelnemers aan de vier Floron-inventarisaties waren Herman Thunnissen, Ronald Busman, Matthijs Courbois, Erik Slootweg, Erik Simons, Tineke Jansen, Frits van Beusekom, Leny Huitzing, Marina Fijten, Lieuwe Haanstra, Sebastiaan Bakker, Ruud Beringen en Hans Inberg.

3.2 Werkwijze

3.2.1 Floristische inventarisatie

Het gebied is onderverdeeld in secties (zie hoofdstuk 1). Alle secties zijn onderzocht. Hierbij is speciale aandacht besteed aan de natuurontwikkelingsgebieden (secties 6 en 8), aan fort Daatselaar (secties 1 en 2) en aan de recent gegraven plasjes onderaan het westelijk talud van de Voorpostenlijn (secties 5, 6, 7 en 9). De meeste secties zijn verder onderverdeeld in subsecties met min of meer vergelijkbare abiotische omstandigheden. In §3.3 zijn deze subsecties op kaart weergegeven. De meeste subsecties zijn twee of drie maal bezocht, één maal in het voorjaar en één of twee maal in de zomer.

Alle aangetroffen planten zijn genoteerd. Van een deel van de soorten is de abundantie bepaald volgens de schaal van Tansley (zie digitale bijlagen). Voor de Rode-lijstsoorten en sommige andere aandachtsoorten van Floron is de aanwezigheid geschat volgens de schaal van Floron (zie digitale bijlagen) en zijn de coördinaten vastgelegd.

De samenstelling van de vegetatie op een bepaalde plaats vormt een van de voornaamste factoren waaruit de heersende milieuomstandigheden kunnen worden afgelezen. Ten behoeve van de analyse van de gegevens kan het nuttig zijn de soorten in te delen in ecologische groepen. Overzichten per ecologische groep volgens het systeem van Arnolds en Van der Maarel zijn opgenomen in de digitale bijlage (Arnolds en Van der Maarel, 1979). In de soortenlijsten in de digitale bijlage zijn de soorten ingedeeld naar hun indicatie, gebruik makend van de Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.*, 2010).

Bij toepassing van deze methoden past een kanttekening. De indeling van Arnolds en Van der Maarel is eenvoudig toe te passen, omdat iedere soort wordt toegewezen aan één ecologische klasse. Bij soorten met een brede ecologische amplitudo kan dit echter tot problemen leiden. Verder zijn de kenmerken die bij de indeling zijn gehanteerd niet eenduidig omschreven, wat de toetsbaarheid belemmert. De indeling van Arnolds en Van der Maarel geeft daarom slechts een globale indicatie van de milieuomstandigheden. Door de indicatie te baseren op de indeling in plantengemeenschappen volgens Schaminée *et al.* (2010) kan de indeling beter worden afgestemd op de lokale situatie. Deze indeling is duidelijker gedefinieerd in termen van abiotische parameters. Soorten kunnen nu ook, afhankelijk van de lokale omstandigheden, worden toegewezen aan verschillende ecologische klassen.

De gegevens van alle subsecties zijn in excel-formaat aangeleverd aan Floron. Daarmee zijn de gegevens opgenomen in de Nationale Database Flora en Fauna.

3.2.2 Beschrijving van de zonering langs poelen.

Bij zes poelen zijn transecten uitgezet (drie in sectie 6, één in sectie 7, één in sectie 8 en één in sectie 9; zie de kaartjes in hoofdstuk 3.3). Een meetlint is geplaatst loodrecht op de zonering van de poel. In een strook van een meter breed aan beide zijden van het meetlint zijn alle soorten genoteerd. Er is een schatting van de abundantie gemaakt volgens de Tansley schaal, waarbij aan iedere klasse een bedekkingspercentage is toegekend. De transectopnamen zijn ingedeeld naar hun indicatie, gebruik makend van de Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.*, 2010). De transecten T6-1, T6-2, T7-1 en T9-1 zijn opgenomen op 4 augustus 2012, transect T6-3 op 8 augustus 2012 en transect T8-1 op 12 juni 2012.

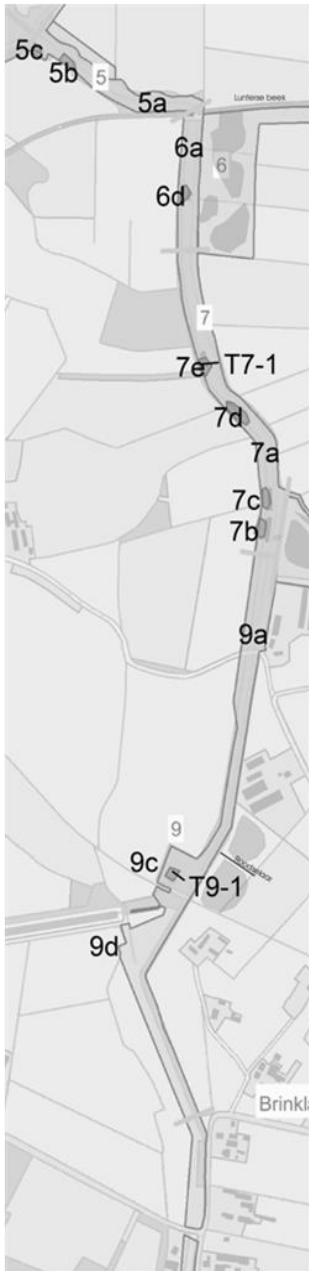


Fig. 3.1 De Voorpostenlijn met de onderscheiden subsecties, inclusief de poelen onderaan de westzijde van de Liniedijk.

3.2.3 Werkwijze kwadranten.

In sectie 8 zijn vijf opnamen gemaakt in kwadranten van 2x2 meter. De aantalsschatting is op vergelijkbare wijze gedaan als beschreven in §3.2.1 (dus niet met de Braun Blanquet of Londo-schaal, die voor dergelijke opnames gebruikelijk zijn). De ligging van de kwadranten is aangegeven in hoofdstuk 3.3. Daar is ook een verdere toelichting gegeven op de locatiekeuze en de analysemethode. De kwadranten zijn opgenomen op 6 juni (k1), 27 juni (k2 en k3), 18-juli (k4) en 29 augustus (k5). Ter plekke zijn ook grondboringen gedaan.

3.3 Resultaten en discussie per sectie

3.3.1 Algemeen

In totaal zijn 330 plantensoorten waargenomen. Hiervan staan 14 soorten op de Rode lijst vaatplanten (Van der Meijden *et al.*, 2000), namelijk Dubbelloof, Kamgras, Stijve moerasweegbree, Stijve ogentroost, Dwergviltkruid, Duits viltkruid, Stekelbrem, Klokjesgentiaan, Gele kornoelje (niet spontaan), Blauwe knoop, Wilde gagel, Borstelgras, Gevlekte orchis en Rietorchis. Zes soorten zijn beschermd: Klokjesgentiaan, Gevlekte orchis, Rietorchis, Brede orchis, Wilde gagel en Koningsvaren. In totaal zijn 48 aandachtsoorten van Floron genoteerd.

De resultaten worden besproken per deelgebied: eerst het beboste dijkgebied (§3.3.2), vervolgens Fort Daatselaar (§3.3.3), tenslotte de beide pionierterreinen van sectie 6 (§3.3.4) en sectie 8 (§3.3.5). De soortenlijsten per subsectie, de transecten en de kwadranten zijn opgenomen in de digitale bijlage. Het papieren hoofdrapport bevat alleen een totaalsoortenlijst uitgesplitst per sectie (Tabel 3.2 op pag. 20). Van enkele soorten zijn kaarten gemaakt. Deze zijn in de digitale bijlage opgenomen.

Niet aangetroffen zijn Gewone veenbies, Brede wespenorchis, Grasklokje, Valse kamille en Gewone dotterbloem, die wel werden vermeld door Vreeken (2003), maar zonder specifieke locatie voor de kilometerhokken van Fort Daatselaar (dus mogelijk buiten het gebied).

3.3.2 Beboste dijklichaam

Het dijklichaam, d.w.z. het pad en het talud, wordt voor de deelgebieden 5, 6, 7 en 9 (zie figuur 3.1 en de overzichtskaart in hoofdstuk 1) gezamenlijk besproken. De sloot onderaan het talud, op de overgang met de aangrenzende landbouwpercelen is niet afzonderlijk geïnventariseerd (deze sloot is niet overal aanwezig). De poelen onderaan het talud zijn wel apart opgenomen. De resultaten van de inventarisaties staan in digitale bijlagen.

De Liniedijk valt het meest op door de oude, hoog opgaande beplanting van met name Zomereik. Op het grootste deel van het talud is een lage struiklaag aanwezig van bramen, en lokaal Framboos. Hier steken hogere struiken en jonge bomen bovenuit, met name Amerikaanse vogelkers, berk, Zomereik, Wilde lijsterbes, Eenstijlige meidoorn, Gewone vlier, Hazelaar en de wat zeldzamere Tweestijlige meidoorn. Sommige soorten indiceren een voedselrijke bosbodem, andere een voedselarme bosbodem. Waarschijnlijk is

de bosbodem van oorsprong voedselarm, maar door stikstofdepositie veel voedselrijker geworden.

Op de wat minder beschaduwde plaatsen bepalen grassen vaak de ondergroei, met name Gestreepte witbol, Gladde witbol en Gewoon struisgras; soms ook ruigtesoorten als Grote brandnetel, Rankende helmbloem en Gewone hennepnetel. Op en langs het pad komen tredplanten van voedselrijke grond voor, zoals Grote weegbree en Straatgras.

Er zijn weinig karakteristieke bosplanten aanwezig op en langs de Liniedijk. De Gewone salomonszegel komt langs de hele Voorpostenlijn regelmatig voor, steeds met een beperkt aantal bloeistengels. Ook Kruisbes, Drienerfmuur, Klimopereprijs, Grote muur (alleen bij Fort Daatselaar), Robertskruid en Schaduwgras zijn karakteristiek voor (voedselrijkere) bossen. In sectie 9 is veel snoeiafval op het talud aangetroffen.

Op een paar plekken ten westen van de Liniedijk zijn fragmenten van Elzenbroekbos aanwezig. Het best ontwikkelde stuk bevindt zich direct ten zuiden van het 'Grand canal', daar waar de Liniedijk een bocht maakt (9d). Voor een Elzenbroekbos is het bosje relatief droog en voedselrijk. Soorten die hier voorkomen zijn onder

andere Smalle en Brede stekelvaren, Wijfjesvaren, Elzenzegge, Zwarte bes, IJle zegge, Moeraszegge, Hop, Ruwe smele, Riet, Gele lis en Penningkruid. In de struiklaag zijn vooral Gewone vogelkers en Grauwe wilg aanwezig. Een greppel die langs dit gebied loopt heeft in het voorjaar een rijke begroeiing met Speenkruid en Bosanemoon. Ook de Gele dovenetel is in dit deel van het bos aanwezig.

De poelen zijn enkele jaren geleden aangelegd. In de poelen en op de oevers overheersen soorten van voedselrijk water, voedselrijke oevers, natte ruigten, moerassige graslanden en natte bossen. Ook komen wat hoger op het talud soorten van voedselrijke zomen en enkele bosplanten voor. Drie poelen (7b, 7c en 7e) vallen op door de aanwezigheid van kwelindicatoren: Waterviolier en Veldrus (7c en 7e). Bij poel 7e vallen verder de Rode-lijstsoort Dubbelloof en de beschermde soort Koningsvaren op, beide planten van vochtige tot natte, relatief voedselarme bossen. Bij poel 9c tenslotte, is een aantal soorten aangetroffen van matig voedselrijke, natte graslanden: Echte koekoeksbloem, Gevleugeld hertshooi, Kale jonker en Veldrus.

De transectopnamen tonen een duidelijke zonerings. In het water zijn de meest opvallende planten Waterviolier (7e) en Tenger fonteinkruid (7e en 9c). In de oeverzone zien we met name planten van voedselrijke oeverzones en natte ruigten, zoals Gele lis, Grote wederik, Hoge cyperzegge, Moeraswalstro en Riet. Hoger op het talud tenslotte overheersen planten van voedselrijke en matig voedselrijke graslanden, waaronder struisgrassen, en bij poel 7e braam. Ook is veel boomopslag aanwezig.

Discussie

Op de Liniedijk overheersen op veel plaatsen stikstofminnende soorten. In het gebied is de gemiddelde stikstofdepositie hoger dan gemiddeld in Nederland.

Uit vegetatiekundig oogpunt is weinig extra beheer van de Liniedijk nodig. Een uitzondering vormt de aanwezigheid van de (oude) bosplant Gewone salomonszegel. Hoewel deze soort niet echt zeldzaam is, is het belangrijk om voorzichtig om te gaan met groeiplaatsen. Bosplanten hebben over het algemeen geen mechanisme om hun zaden over grote afstanden te verspreiden, waardoor deze soorten gevoelig kunnen zijn voor versnippering van hun leefgebied (Grashof-Bokdam, 1997). De invloed van versnippering is vaak niet snel merkbaar, omdat bosplanten over het algemeen erg oud kunnen worden. De Grebbelinie kan als een lang boslint met geschikte vestigingsplaatsen een rol spelen bij de instandhouding van bosplanten, zoals Gewone salomonszegel. Het is mogelijk dat de plant het op den duur zal afleggen tegen de sterke verruiging. Selectief met een bosmaaier verwijderen van bramen kan dit voorkomen.

De aangelegde poelen aan de westzijde van de dijk zullen zonder beheer naar verwachting binnen korte tijd dichtgroeien en verlanden. Er zijn drie poelen waar de vegetatie indiceert dat er sprake is van (relatief) schoon kwelwater in de wortelzone. Langs één van deze poelen zijn bovendien de bijzondere bossoorten Dubbelloof en Koningsvaren aangetroffen. De natuurwaarde van dergelijke vegetaties is relatief hoog. Het is daarom de moeite waard om deze poelen open te houden (maaien en afvoeren langs de oevers, periodiek uitbaggeren), waarbij de groeiplaatsen van Dubbelloof en Koningsvaren ontzien moeten worden.

Het elzenbroekbos is relatief droog. Waarschijnlijk is het mogelijk om door een voorzichtige vernatting met kwelwater een meer typische begroeiing te krijgen van elzenbroekbossen. Hiervoor zou wellicht het waterpeil in greppels wat opgezet kunnen worden. Er dient echter voorzichtig omgegaan te worden met de waardevolle vegetatie met onder andere Bosanemoon, die juist op de oevers van dergelijke greppels aanwezig is.

3.3.3 Fort Daatselaar (secties 1, 2 en 3)

De versterking in de Voorpostenlijn, Fort Daatselaar, bestaat aan de buitenzijde uit een gracht, vervolgens een wal met daarbinnen een open ruimte. In de loop van de tijd is het fort grotendeels bebost geraakt. Bij restauratiewerkzaamheden zijn de meeste bomen gekapt (zie inleiding).

In het midden van het noordoostelijke deel is een gageelstruweel ontwikkeld, dat bij de restauratiewerkzaamheden behouden is gebleven.

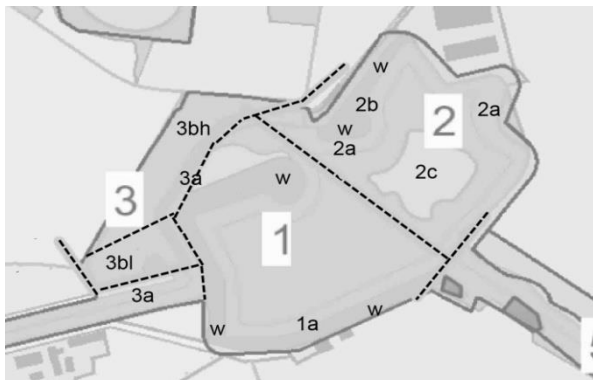


Fig. 3.2 Fort Daatselaar met onderscheiden (sub)secties.

In de soortenlijsten is onderscheid gemaakt tussen de wallen rond het fort (1a, 2a), de oeverzone van de gracht (2b), het noordoostelijke binnengebied (2c), een deel van de Voorpostenlijn (3a) en een bosperceel (3b) ten noordwesten aan het fort (figuur 3.2). Vanwege de ophoging van het zuidwestelijke binnendeel van het fort in de loop van de zomer van 2012, zijn de gegevens van deze sectie niet verwerkt. De soortenlijsten zijn te vinden in de digitale bijlagen.

De taluds van de wallen vertonen een graslandvegetatie die kenmerken vertoont van schrale, droge graslanden. Deze vegetatie is echter sterk 'vervilt' met struisgrassen (met name Zandstruisgras) en in mindere mate Bochtige smele, Fijn schapengras en Gestreepte

en Gladde witbol. In een dergelijke viltige vegetatie is een dicht netwerk aanwezig van stengels van deze grassen, waartussen maar weinig soorten een plek kunnen vinden. Zo ontbreken allerlei kleine planten (soorten als Paashaver en Klein vogelpootje). Ook mossen zijn schaars en korstmossen als Bekermossen zijn volledig afwezig. Lokaal komen verder o.a. Struikhei, Pilzegge, Schapenzuring, en Gewone- en Veelbloemige veldbies voor. Ook de Rode-lijstsoort Stekelbrem is met enkele exemplaren aanwezig. De aanwezigheid van Grote brandnetel, Rankende helmbloem, Framboos en Gewone braam wijst op voedselrijke omstandigheden. Op diverse plaatsen is opslag van jonge boompjes aanwezig (Amerikaanse eik, Gele kornoelje, Gewone vlier, Hazelaar, Ruwe en Zachte berk, Sporkehout, Wilde lijsterbes en Zomereik). De aanwezigheid van planten uit bossen, bosranden en struwelen (o.a. Hop, Gewone salomonszegel, Brede en Smalle stekelvaren en Rankende helmbloem) herinnert aan de tijd dat de wallen nog bebost waren.

Vanaf de onderrand van het talud naar het centrum van het noordoostelijke middengebied (2c) zien we in grote lijnen de volgende zonerings: een scherpe overgang van de schrale dijkvegetatie met veel struisgras naar een zone waarin naast het overheersende Pijpenstrootje en braam veel Struikhei en boomopslag (met name berk en verder Sporkehout, en in mindere mate eik, Lijsterbes en Grove den) voorkomen. In het centrum van het gebiedje overheersen Pijpenstrootje en Wilde gagel en rukken braam en boomopslag geleidelijk het gebied binnen. De schaarse ondergroei bestaat hier o.a. uit Gewoon veenmos en Rankende helmbloem. Lokaal komt Gewone dophei voor. Langs de zuidwestelijke rand van het gebiedje, grenzend aan het pad, is een natte, enkele meters brede, afgeplagde zone aanwezig. Hier overheersen lage en middelhoge russen en biezen: Pitrus, Trekrus, Zomprus, Greppelrus, Knolrus, Borstelbies en Veldrus. In deze zone is ook een enkel exemplaar van de vrij zeldzame Kleverige ogentroot aangetroffen, die normaal vooral voorkomt op vrij open, natte tot vochtige, kalkhoudende zandgrond, vooral in kustgebieden. Het betreft geen normale groeiplaats van deze soort, en het zal waarschijnlijk niet gaan om een stabiele populatie. Het gagelstruweel beslaat een groot deel van het lage noordoostelijke binnengebied en naast oudere gagelstruiken is op veel plaatsen verjonging zichtbaar.



Fig. 3.3 Gagelstruweel (donker op de foto) onderaan het talud van de wallen rond fort Daatselaar (foto Dirk Prins)

De grachten rond Fort Daatselaar vertonen een steile oever (2b), die weinig ruimte biedt voor oeverplanten. Hier overheersen planten van voedselrijk water, voedselrijke oevers en natte ruigten, waaronder: Grof hoornblad, Blauw glikkruid, Gele lis, Gele waterkers, Grote kattenstaart, Grote wederik, Hoge cyperzegge en Watermunt. De IJle zegge, meestal een bossoort, komt hier ook voor langs de waterlijn, in de halfschaduw van de steile taluds.

Het deel van de geïnventariseerde Voorpostenlijn ten noordwesten van het fort (3a) grenst aan een klein bosperceel (3b). De vegetatietypen op dit deel van de Voorpostenlijn komen min of meer overeen met die op de dijk in de secties 5,6,7 en 9 (zie par. 3.3.2). Bovenop de dijk hoog opgaande bomen met langs het pad een aantal tred-, ruigte- en zoomplanten van voedselrijke grond. Op het grootste deel van het talud is hoofdzakelijk een lage uit bramen en Framboos gevormde struiklaag aanwezig, waar hoger opgaande boomopslag en struiken bovenuit steken. Op de wat minder beschaduwde plaatsen bepalen zowel grassen, met name Gestreepte en Gladde witbol en Gewoon struisgras, als Grote brandnetel vaak de ondergroei. Ook hier is Gewone salomonszegel aangetroffen.

In het aangrenzende bosperceel ten noordwesten van het fort kunnen we een lager deel (3bl), inclusief een plasje, en een hoger (3bh) deel onderscheiden (zie figuur 3.2). Kenmerkend voor het lagere deel zijn Grauwe wilg, Bitterzoet, Gele lis, Grote brandnetel, Hennegras, IJle zegge, Zwarte els en Zwarte bes. Het hogere deel wordt gekenmerkt door o.a. Zomereik, Zachte berk, Wilde lijsterbes, Brede stekelvaren en Hop. Andere veel voorkomende en/of opvallende planten zijn: Blauw glikkruid, Gewone braam, Gladde witbol en Grote wederik.

Discussie

Vegetatiekundig gezien is het meest opvallende deel van fort Daatselaar het gagelstruweel in het noordoostelijke binnengebied. Wilde gagel is een Rode lijst-soort. Gagelstruiken vindt men vooral op plaatsen die 's winters onder water staan. De soort groeide in het heidelandschap oorspronkelijk op plekken die licht zijn aangerijkt door zeer lokaal grondwater. De wisselende waterstand maakt dikwijls de groei van andere houtgewassen onmogelijk. Daardoor wordt Wilde gagel op natte plaatsen niet gauw verdrongen (Weeda, 1987).

Het overheersen van Pijpenstrootje onder de struiken, het oprukken van braam en boomopslag vanuit de randzones en de aanwezigheid van soorten als Rankende helmblom wijzen echter op verdroging en eutrofiëring. De verruiging en vervilting is deels al ontstaan toen de wallen nog met bos begroeid waren. Een beboste wal vangt veel meer stikstof in dan een open begroeiing. Hoewel de lokale stikstofdepositie nog steeds veel te hoog is, zijn de kansen voor een waardevolle vegetatie groter dan voorheen nu het bos is verwijderd.

Wilde gagel kan onder verdrogende omstandigheden lang stand houden. Na de recente werkzaamheden van het waterschap (zie hoofdstuk 2) stroomt er meer water door de grachten van het Werk aan de Daatselaar. Deze waterstandverhoging zal vermoedelijk een positief effect hebben op de grondwaterstand in het gagelstruweel. De ondergroei kan daardoor gevarieerder worden. Door de boskap enkele jaren geleden is voorkomen dat de gagel op termijn verdwijnt door te sterke schaduw van bomen.

Selectief plagen, evenals het regelmatig verwijderen van (jonge) boomopslag en braamstruiken, zal bijdragen aan het behoud en de uitbreiding van het gagelstruweel. Om een soortenrijk mozaïek te krijgen van gagelstruweel met natte heide kan het wenselijk zijn om plaatselijk het gagelstruweel enkele meters terug te dringen. Omdat Wilde gagel een beschermde soort is, dient dit met extra voorzorg en vergunningverlening te gebeuren. De natte afgeplagde strook langs de westrand van het struweel biedt mogelijkheden voor verjonging van het gagelstruweel. Het is niet bekend of het in 2012 heringerichte zuidwestelijke deel van het fort geschikt is voor ontwikkeling van natte heide en gagelstruweel. Dit hangt af van grondkwaliteit en grondwaterstanden.

Voor de schrale dijkvegetatie op de wallen rond het fort is het belangrijk het maaibeheer voort te zetten, eventueel in combinatie met begrazing door schapen. Kleinschalig afgraven is een mogelijkheid om open pioniermilieus te creëren. De mogelijkheden hiervoor zijn echter beperkt, omdat herstel van de oorspronkelijke situatie (cultuurhistorie) leidend zal zijn.

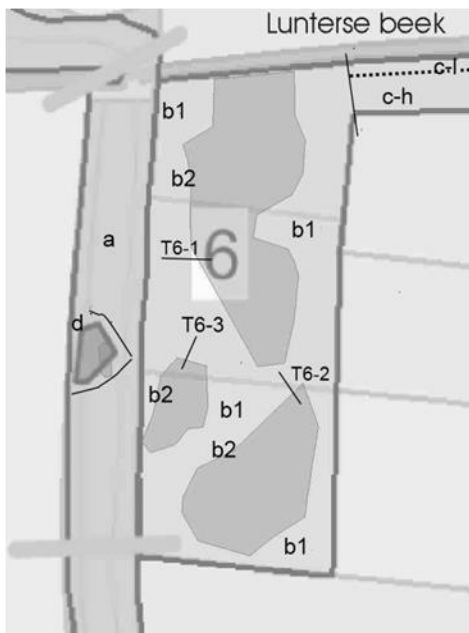


Fig. 3.4 Sectie 6 met de onderscheiden subsecties en de transectopnamen (T).

over het algemeen voor in (zeer) lage dichtheden. In de oeverzone zijn de soorten van minder voedselrijk milieu: Veldrus, Holpijp, Biezenknoppen, Waterpunge, Egelboterbloem, Borstelbies, Dwergzegge, Gevleugeld hertshooi en Knolrus; in de graslandzone: Bleekgele droogbloem, Echte koekoeksbloem en Moerasrolklaver en in de droge zone: Zandhoornbloem, Dwergviltkruid, Klein vogelpootje en Schapenzuring. In het gebied komen relatief veel pioniersoorten voor. Dwergviltkruid en Duits viltkruid zijn de enige Rode-lijstsoorten die we gevonden hebben. Beide zijn echter in de laatste twee decennia vrij algemeen geworden en staan niet meer op de Rode lijst van 2013. Aangetroffen Floron aandachtsoorten zijn: Egelboterbloem, Bleekgele droogbloem, Schildereprijs, Echte koekoeksbloem, Veldrus, Beekpunge, Borstelbies, Waterpunge en Gevleugeld hertshooi.

3.3.4 Sectie 6 (natuurontwikkelingsgebied)

Sectie 6 bestaat uit een deel van de Voorpostenlijn en een natuurontwikkelingsgebied ten oosten van de dijk (fig. 3.4), dat in het noorden grenst aan de Luntersche beek. Langs de Luntersche beek loopt een zone van ca. 20 m breed verder door in oostelijke richting (6c). Deze zone is bij de inventarisatie van vaatplanten tot aan de Zwetselaarseweg meegenomen.

Het deel van de Voorpostenlijn en het poeltje onder aan het westelijke talud zijn in §3.3.2 reeds beschreven (6a en 6d). Bij de inventarisatie van het natuurontwikkelingssterrein is onderscheid gemaakt tussen het hogere deel (6b1), de oevers van de plassen (6b2) en de smalle zone langs de Luntersche beek (6c) (fig. 3.3). Zone 6c is onderverdeeld in een strook van enkele meters breed langs de beek (6c-l) en het hoger gelegen deel (6c-h). Sectie 6 is ook op 2 juli 2011 al een keer bezocht. Er is toen een opname gemaakt van het hele perceel, behalve een de smalle zone langs de beek (6c). Loodrecht op de oevers van de drie plasjes zijn drie transectopnamen gemaakt (T6-1, T6-2 en T6-3).

De aangetroffen soorten in het natuurontwikkelingsgebied staan in de digitale bijlagen, evenals de transectopnamen. In het natuurontwikkelingsgebied zijn 211 soorten aangetroffen, meer nog dan in sectie 8. De meeste soorten indiceren een (zeer) voedselrijk milieu. Soorten van minder voedselrijk milieu komen

Meer in detail bekeken vinden we de volgende verdeling van de vegetatie in het gebied:

- Op de hoge droge delen (6b1) is de bodembedekking en de hoeveelheid biomassa veelal laag (veel kale grond al dan niet bedekt met mos). Hier is op veel plekken een droge ruigte aanwezig met Beklierde duizendknoop, Melganzenvoet, Klein streepzaad, Canadese fijnstraal, Glad vingergras en enkele kamilles. Andere ruderaal soorten komen overwegend in lage dichtheden voor. Lokaal komen ook min of meer grazige vegetaties voor (halfgesloten kruidlaag) met Gestreepte witbol, Gewoon struisgras, Witte klaver, Duizendblad en soms Moerasrolklaver. Door dit deel loopt een onderhoudspad, dat met een grasmengsel is ingezaaid (o.a. Engels raaigras). In deze zone zijn recent ook enkele boompjes aangeplant (Sporkehout, Sleedoorn, Hazelaar, e.a.).
In de smalle strook langs de beek (6c) overheerst langs de zuidrand (2 à 3 m. breed) Gestreepte witbol en in mindere mate Pitrus. In deze strook zijn ook recent boompjes aangeplant.
- In het zuidoostelijke hogere deel van sectie 6 is een vegetatie aanwezig met veel Schapenzuring en Klein vogelpootje, karakteristiek voor droge, min of meer zandige grond. Hier zijn onder andere Duits viltkruid, Dwergviltkruid en Boskruiskruid gevonden. Klein vogelpootje en Duits viltkruid zijn ook veel aangetroffen in het zandige, hogere middendeel van de zone langs de Luntersche beek.
- Lager in de zonering, rond de plassen, komen de meeste moerasplanten voor. In deze zone zijn ook enkele zegge-soorten aanwezig, in lage dichtheden. De IJle zegge, normaal een bossoort, komt hier voor. Geelgroene en Dwergzegge zijn lastig uit elkaar te houden en bastaarderden dikwijls. Beide ondersoorten zijn karakteristiek voor minder voedselrijke, gebufferde omstandigheden. De aangetroffen planten hebben overwegend kenmerken van de Geelgroene zegge. Holpijp komt sporadisch voor, in een zeer slanke verschijning. De kruising met Heermoes (x littorale) is ook gevonden. Van de 'russen' is Pitrus het talrijkste en lokaal dominant. Veldrus (in 2012 alleen in de oeverzone langs de beek waargenomen) en Biezenknoppen zijn tevens aangetroffen, evenals planten die kenmerken bezitten van Pitrus en van Biezenknoppen. Veldrus en Biezenknoppen wijzen op minder voedselrijke omstandigheden, evenals Egelboterbloem, in lage dichtheden aanwezig in deze zone. Verder is in deze zone Borstelbies aangetroffen. Deze soort is karakteristiek voor minder voedselrijke pionierbiotopen. Ook karakteristiek voor pionierbiotopen is Waterpunge. Deze soort is vooral bekend van de duinen, maar komt in het binnenland soms in pionierterreinen voor, met name in de Achterhoek en Twente. In deze streek is de soort echter beduidend minder algemeen. Van voedselrijkere en/of ruderaal standplaatsen zijn in deze zone ook veel soorten aanwezig, als Zwart tandzaad, Kruipende boterbloem, Moeraskers, Beklierde basterdwederik etc.. Daarnaast vindt kieming plaats van diverse wilgensoorten.
In de (oever)zone langs de Luntersche beek overheersen wilg (Amandelwilg, Schietwilg, Boswilg en Grauwe wilg), Zwarte els, Liesgras, Moerasrolklaver, Fioringras en Pitrus. Als meer bijzondere soorten zijn aangetroffen: Beekpunge, Blauw glidkruid, Biezenknoppen, Geelgroene zegge, Gevleugeld hertshooi, Slanke waterkers en Veldrus.
- In een smalle overgangzone op de grens van 3 en 5 vindt massaal kieming van wilg en els plaats. Er is vooral Zwarte els en in mindere mate Witte els aanwezig.
- In de oeverzone van de plassen zien we een oever-pioniervegetatie van voedselrijk milieu, op veel plekken gedomineerd door Greppelrus en Zomprus. Knolrus is zeer zeldzaam (kenmerkend voor zuurder milieu). Verder opvallend aanwezig zijn Blaartrekkende boterbloem, Gewone waterbies en Zompvergeet-mij-nietje. Met name de eerste soort wijst op zeer voedselrijk milieu. Andere regelmatig voorkomende soorten van voedselrijke waterkanten zijn Grote egelskop, Grote lisdodde, Grote waterweegbree en Harig wilgenroosje. Op een paar plekken zijn Rode waterereprijs en Slanke waterkers gevonden. Moerasdroogbloem komt eveneens regelmatig voor, in deze en de vorige zone. Een meer bijzondere soort, op de grens van deze zone en de watervegetatie, is Watergras (alleen gevonden in 2011), een soort van voedselrijk, ondiep water. Deze soort is algemeen in het laagveengebied, maar zeldzaam op de pleistocene zandgronden.
- In het water van de plassen zijn algen dominant. Er is een krooslaag aanwezig van Veelwortelig kroos en de neofyt Knopkroos. Verder zijn o.a. Smalle waterpest, Tenger fonteinkruid en Grof hoornblad aangetroffen.

Vergelijken we de soortenlijsten uit 2011 en 2012 dan zijn er geen grote en/of opvallende verschillen. Enkele soorten van pioniervegetaties zijn in 2012 afgenomen (Beklierde basterdwederik, Melganzenvoet, Kaal knopkruid en Moerasdroogbloem) en anderen zijn juist toegenomen (Canadese fijnstraal, Glad vingergras en Zwart tandzaad). Ook zijn er aanwijzingen voor een toename van de storingsindicator Pitrus en de grassen Gestreepte witbol, Gewoon struisgras en Engels raaigras. Een aantal soorten is slechts in één van beide jaren aangetroffen, vaak met enkele exemplaren. Het is belangrijk op te merken dat verschillen tussen de opnamen in beide jaren kunnen zijn beïnvloed door het moment van het veldbezoek.

Discussie

In sectie 6 zijn twee Rode-lijstsoorten gevonden: Dwergviltkruid en Duits viltkruid. Daarnaast zijn diverse Floron aandachtsoorten aangetroffen: Egelboterbloem, Bleekgele droogbloem, Schildereprijs, Echte koekoeksbloem, Veldrus, Beekpunge, Borstelbies, Waterpunge en Gevleugeld hertshooi.

Hoewel de meeste soorten in sectie 6 wijzen op een voedselrijk milieu, is de biomassaproductie laag. Soorten van minder voedselrijk milieu komen over het algemeen in lage dichtheden voor. Voortgaande vershraling door maaien is daarom aan te raden. Maaien of verwijdering van jonge boompjes is ook nodig om de sterke opslag van wilgen en elzen tegen te gaan. Ondanks verwijdering van de humeuze bovengrond, zijn niet overal voldoende voedingsstoffen verwijderd. Bovendien zullen echt voedselarme omstandigheden uitblijven door regelmatige overstroming van de Luntersche beek, waardoor voedingsstoffen worden aangevoerd. Een matig voedselrijke situatie is haalbaar, een voedselarme situatie vermoedelijk niet.

Of de nu aanwezige oever-pioniervegetatie zich zal kunnen handhaven is sterk afhankelijk van de duur van de jaarlijks optredende inundaties. In de laagste delen zouden wisselende waterstanden de pioniervegetatie tijdelijk in stand kunnen houden. Indien maai-beheer uitblijft, en de oeverzone overschaduw wordt door bomen, verdwijnt ook hier de pioniervegetatie.

3.3.5 Sectie 8 (natuurontwikkelingsgebied)

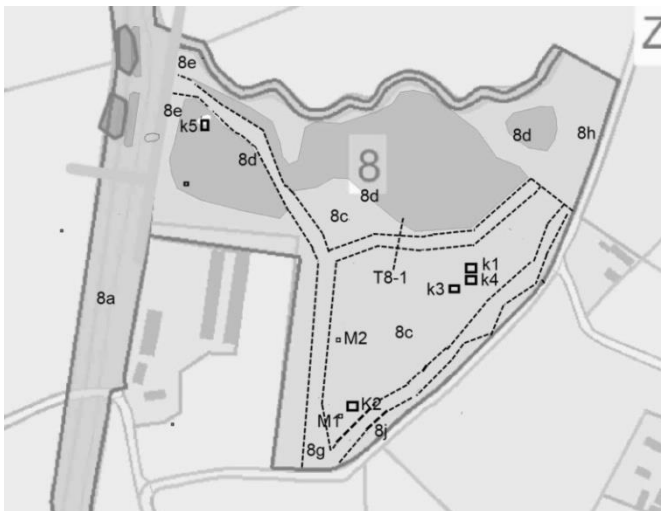


Fig. 3.5. Sectie 8 en de onderscheiden subsecties. De kwadranten (k), het transect (T) en de boorpunten (M) zijn ook aangegeven

Bij de soortenlijsten van het natuurontwikkelingsgebied zijn een aantal subsecties onderscheiden (fig. 3.4): het zuidelijke deel van het gebied omgeven door lage wallen (8c), de wallen zelf (8g), die door het gehele gebied lopen, de plassen met hun oeverzones (8d), de noordoostelijke punt van het gebied (8h), waarvan de vegetatiestructuur afwijkt van 8c en twee moerassige gebiedjes (8e) in het noordwesten van het deelgebied aan weerszijden van de opgeworpen wal. Er zijn ook enkele kwadranten (k1 t/m k5) en een transect (T8-1) opgenomen. Het gebied is bovendien ook in 2011 een keer bezocht, op 21 juli. De aangetroffen soorten in het natuurontwikkelingsgebied staan in de digitale bijlage. In de hele sectie zijn 198 soorten aangetroffen, waaronder 8 Rode-lijstsoorten en 7 andere aandachtsoorten van Floron.

Subsectie 8c (zuidelijke deel van het natuurontwikkelingsgebied omgeven door lage wallen)

In subsectie 8c komt een wisselend patroon voor van vlakken met uiteenlopende plantensoorten, vegetatiestructuur en bodembedekking. Zo treffen we naast planten uit storing- en pioniermilieus soorten aan van voedselrijke oevers, natte, (matig) voedselrijke graslanden, droge graslanden en heide- en schraallanden. Opvallend is het grote aantal soorten van voedselarme en/of matig voedselrijke gronden. Er zijn veel soorten aanwezig van vochtige en natte gras- en schraallanden, maar ook een aantal pioniersoorten en enkele soorten van droge graslanden. Voorbeelden zijn:

- Vochtige/natte bodem: Rietorchis, Gevleugeld hertshooi, Grote ratelaar, Kale jonker, Veelbloemige veldbies, Veldrus, Biezenknoppen, Blauwe knoop, Egelboterbloem, Gevlekte orchis, Klokjesgentiaan, Melkeppe, Moerasstruisgras, Schildereprijs, Stijve ogentroost, Tormentil, Trekrus, Gewoon reukgras, en Echte koekoeksbloem.
- Relatief droge graslanden: Duits viltkruid, Fijn schapengras, Gewoon biggenkruid, Muizenoor en Borstelgras.
- Pioniersoorten: Tengere rus en Borstelbies.

Er komen ook regelmatig planten voor van voedselrijkere bodems, waaronder Kruipe boterbloem, Zompvergeet-mij-nietje en Behaarde boterbloem.

Soorten die, verspreid over het perceel, in meer of mindere mate een dominante plaats innemen zijn: Gestreepte en Gladde witbol, Pitrus, Veldrus, Moerasrolklaver, Gewone waterbies, Borstelbies, Tengere rus, Moeraswalstro, Schildereprijs, Blauwe knoop, Stijve ogentroost en enkele mossen (vooral Puntmos, Haakmos en Gewoon dikkopmos). Daarnaast komen Biezenknoppen, Jacobskruiskruid, Kruipe boterbloem, Pinksterbloem, Tengere rus, Veldrus, Veelbloemige veldbies, Witte klaver, Zwarte zegge en berkopslag veel voor.

Er zijn 15 aandachtsoorten aangetroffen, waaronder 8 Rode-lijstsoorten: Blauwe knoop, Borstelgras, Brede orchis, Duits viltkruid, Dwergviltkruid, Gevlekte orchis, Klokjesgentiaan en Stijve ogentroost en 7 overige aandachtsoorten: Behaarde boterbloem, Echte koekoeksbloem, Egelboterbloem, Gevleugeld hertshooi, Gewone waternavel, Grote wederik en Schildereprijs.

Vegetatiestructuur

Op een luchtopname van het perceel (Microsoft), genomen in het groeiseizoen enkele jaren na de afgraving, zijn in het zuidelijke deel duidelijke reflectieverschillen te zien. Donkere en lichtere patronen wisselen elkaar af (figuur 3.6). Nagegaan is in hoeverre de samenstelling van de vegetatie overeenkomsten vertoont met de verschillen in reflectie op de luchtfoto. Zowel in het gebied met hoge reflectie (k3), als dat met relatief lage reflectie (k2) is in een kwadrant van 2x2 m² de vegetatie geïnventariseerd en de dominantie geschat volgens de schaal van Tansley. In beide gebieden varieert de bodembedekking sterk. In het lichtere deel (hoge reflectie) overheersen Gestreepte witbol en Gewoon dikkopmos en zijn Tengere rus en Blauwe knoop veelvuldig aanwezig. Daarnaast zijn Jakobskruiskruid, Scherpe boterbloem, Stijve ogentroost en Veldrus regelmatig aangetroffen. Tenslotte komt een aantal planten in zeer geringe mate voor, waaronder Klokjesgentiaan.



Fig. 3.6 Luchtopname van het zuidelijk deel van sectie 8

In het gebied met lagere reflectie bepalen lokaal Puntmos en Haakmos het beeld. Biezenknoppen, Pitrus en Witte klaver komen veelvuldig voor. Daarnaast worden Moeraswalstro, Moerasrolklaver, Stijve ogentroost en Zompvergeet-mij-nietje regelmatig aangetroffen en komen Egelboterbloem, Gestreepte witbol, Grauwe wilg, Kleine klaver, Kweek, Straatgras, Timoteegras, en Veldrus af en toe voor. Tenslotte komt een aantal planten in zeer geringe mate voor, waaronder Grote ratelaar.

Het lijkt erop dat verschillen in de samenstelling en structuur van de vegetatie de reflectieverschillen veroorzaken. Ook bij visuele inspectie van het perceel blijkt dat in het gebied met hoge reflectie het beeld en de vegetatiestructuur sterk worden bepaald door Gestreepte witbol, in tegenstelling tot het gebied met lagere reflectie waar de structuur vooral wordt bepaald door hogere russen.

Om na te gaan of de waargenomen vegetatie- en reflectieverschillen samenhang vertonen met de bodemopbouw zijn op 1 augustus 2012 twee boringen verricht: één in een vlak met relatief lage reflectie (M1) en één in een vlak met hogere reflectie (M2). De bodem bij M2 is tot zeker 120 cm – mv donker gekleurd en vermoedelijk redelijk humeus, terwijl de bodem bij M1 bestaat uit een humeuze laag van enkele cm met daaronder licht zand tot 120 cm –mv. In beide boringen zijn resten plantaardig materiaal aangetroffen, waarschijnlijk afkomstig uit het voormalige rietmoeras. De grondwaterstand bevond zich op 1 augustus 2012 in boorgat M1 en M2 op respectievelijk ca. 25 en 35 cm beneden het maaiveld. De maanden juni en juli, voorafgaand aan de boringen, waren relatief nat. Het lijkt erop dat de gebieden met lage reflectie waar de structuur vooral wordt bepaald door hogere russen over het algemeen wat lager liggen dan de gebieden met hogere reflectie, waar Gestreepte witbol structuurbepalend is. Vermoedelijk heeft het geringe verschil in hoogteligging (overstroming in de winter) een groot effect op de vegetatiesamenstelling.

Opnames in kwadranten

Vanwege het grote aantal bijzondere soorten in subsectie 8c is het interessant om meer gedetailleerd naar de vegetatie te kijken. In totaal zijn in subsectie 8c van vier kwadranten van 2x2 meter de soorten geïnventariseerd (k1 t/m k4 in fig. 3.4, zie de digitale bijlage voor de gegevens; zie subsectie 8d voor k5). De gebiedjes zijn niet willekeurig gekozen. De kwadranten k2 en k3 zijn gekozen om inzicht te geven in de vegetatie van de delen met respectievelijk lage en hoge reflectie (zie Fig. 3.6). De kwadranten k1 en k4 zijn opgenomen vanwege de

aanwezigheid van bijzondere soorten, zoals Brede en Gevlekte orchis en Klokjesgentiaan. De kwadranten k1, k3 en k4 liggen niet ver van elkaar en met name k1 en k4 vertonen veel overlap in soortensamenstelling. Omdat van kwadrant k4 abundanties zijn geschat en van k1 niet zijn ze beide apart geanalyseerd.

Van deze opnamen is met het programma SynBioSys (Hennekens *et al.*, 2010) op basis van de trouwgraden van soorten bepaald wat de verwantschap is met verschillende plantengemeenschappen. De trouwgraad geeft aan in welke mate een soort exclusief is voor een bepaalde plantengemeenschap (Schaminée *et al.*, 2010). Bij de verwantschapsanalyse beschouwen we alleen de plantengemeenschappen met een sterke overeenkomst. Binnen alle kwadranten is de vegetatie het meest verwant met de Klasse der matig voedselrijke graslanden en in drie kwadranten ook met het Dotterbloemverbond (tabel 3.1).

Tabel 3.1 De klassen en verbonden waarmee de vegetatie in de kwadranten een sterke verwantschap vertoont.

kwadrant	sterke verwantschap
k1	Klasse der matig voedselrijke graslanden Dotterbloemverbond.
k2	Klasse der matig voedselrijke graslanden Dotterbloemverbond
k3	Klasse der matig voedselrijke graslanden
k4	Klasse der matig voedselrijke graslanden Dotterbloemverbond

Strooisel uit de Allemanskamp

Na het verwijderen van de bovengrond is in subgebied 8c strooisel verspreid van de Allemanskamp. De Allemanskamp is een blauwgrasland in de Gelderse Vallei, ongeveer 1,5 km verwijderd van deelgebied 8. Dit blauwgraslandperceel van ca. 3 ha is in 2003 door de plantenwerkgroep van de KNNV afd. Wageningen e.o. geïnventariseerd (Bax *et al.*, 2003). Daarbij bleek dat in 2003 in de Allemanskamp een groot deel van de kensoorten van natte schraallanden werd aangetroffen. Een kensoort heeft een optimum in de betreffende plantengemeenschap (Schaminée *et al.*, 2010). Van deze kensoorten vinden we alleen Blauwe knoop en Biezenknoppen terug in sectie 8; zij het in grote hoeveelheden. Daarnaast vinden we een aantal soorten van voedselarme en/of matig voedselrijke gronden in beide gebieden terug, zoals Echte koekoeksbloem, Egelboterbloem, Gewoon reukgras, Grote ratelaar, Kale jonker, Tormentil, Veldrus en Zwarte zegge. Van de 8 in deelgebied 8 gevonden Rode-lijstsoorten kwamen er 4 in 2003 ook in de Allemanskamp voor: Blauwe knoop, Gevlekte orchis, Klokjesgentiaan en Stijve ogentroost. Borstelgras was in 1989 nog wel in de Allemanskamp aangetroffen, maar niet meer in 2003. Opvallende soorten die in beide gebieden voorkomen zijn verder: Rietorchis, Geelgroene zegge, Schildereprijs en Veelbloemige veldbies s.l..

Subsectie 8g

Op de lage wal die door het gebied loopt worden zowel vochtminnende planten als planten die aan meer droge omstandigheden de voorkeur geven, aangetroffen. Blauwe knoop en Jakobskruiskruid overheersen lokaal de vegetatie met hier en daar dichte zoden Fraai haarmos. Daarnaast komen Duits viltkruid, Gestreepte witbol, Gewoon reukgras, Ruw beemdgras en Veldzuring veel voor en zijn 6 Rode-lijstsoorten aangetroffen. Naast de ook in 8c gevonden Blauwe knoop, Duits viltkruid, Gevlekte orchis en Stijve ogentroost komen hier ook de Rode-lijstsoorten Dwergviltkruid en Kamgras voor. Opvallend zijn verder Bleekgele droogbloem, Echte koekoeksbloem, Geelgroene zegge, Gewone engelwortel en Grote ratelaar.

Op het walletje komen aanzienlijk meer planten voor van (voedselrijke) ruderaal standplaatsen dan in het lage zuidelijke deel (8c), zoals Akkerdistel, Bijvoet, Canadese fijnstraal, Fluitenkruid, Grote brandnetel, Heermoes, Knopig helmkruid en Klein kruiskruid. Ook voor dit gebied ligt voortgezet maaibeheer voor de hand, zodat verdere verschraling kan optreden.

Subsectie 8h

In het noordoosten van sectie 8 ligt een deelgebiedje met een vegetatiestructuur die afwijkt van de rest van het perceel, zoals ook op de luchtopname te zien is (figuur 3.5). In een groot deel van dit subgebied overheersen Jakobskruiskruid, Gestreepte witbol en Moerasrolklaver en meer lokaal Late guldenroede. Daarnaast komen met name Biezenknoppen en Grote brandnetel lokaal veel voor.

De aangetroffen Rode-lijstsoorten zijn: Blauwe knoop, Duits viltkruid en Stijve ogentroost.

Subsectie 8d

In de oeverzone van de gegraven plassen komt een oever-pioniervegetatie voor waarin lokaal zowel soorten van voedselarme tot matig voedselrijke standplaatsen (Biezenknoppen, Schildereprijs, Waterpostelein en Gewone waternavel) als van voedselrijke standplaatsen (Watermunt en Zompvergeet-mij-nietje) veelvuldig voorkomen. Regelmatig zijn aangetroffen: Greppelrus, Egelboterbloem, Moerasrolklaver, Stijve ogentroost, Tjmereprijs, Veldrus en Beklierde basterdwederik. Enkele van deze soorten zijn gebonden aan minder voedselrijk milieu.



Fig. 3.7 Stijve moerasweegbree en Waterpostelein
(foto: Dirk Prins)

Opvallend zijn verder enkele pioniers die wijzen op zeer voedselrijke omstandigheden, zoals Blaartrekkende boterbloem, Knikkend tandzaad, Moeraskers, Rode waterereprijs, Veerdelig en Zwart tandzaad en Waterpeper. Deze soorten komen over het algemeen in lage dichtheden voor. Bijzonder is de vondst van de waterplant Zittende zannichellia, die ook kenmerkend is voor zeer voedselrijk milieu. Langs een deel van de oever slaat veel Zwarte els op.

Op twee plaatsen in de oeverzone zijn enkele exemplaren van Stijve moerasweegbree aangetroffen (figuur 3.7). Deze Rode-lijstsoort is een zeldzame verschijning. Hij heeft open grond nodig, groeit voornamelijk in zeer fosfaatarm water en staat zowel op 's zomers droogvallende als op blijvend onder water staande plekken (Weeda *et al.*, 1987). Tegenwoordig

staat Stijve moerasweegbree voornamelijk aan de rand van gegraven poelen. Op één van de vindplaatsen van de Stijve moerasweegbree is van een kwadrant een opname gemaakt (k5, digitale bijlage). Hier domineert Waterpostelein de vegetatie, een pioniersoort van open, natte, matig voedselarme, vooral drooggevalen plaatsen. Verder worden hier en daar Grote waterweegbree, Moerasdroogbloem, Waterpeper en Zomprus aangetroffen.

Loodrecht op de oever van een van de plassen is op 21 juni 2012 een transectopname gemaakt (T8-1 in fig. 3.5, zie digitale bijlage). Bij deze opname, die begint in de plas en over het walletje (8g) tot in het lager gelegen schraalland (8c) loopt, zijn geen abundanties geschat. Er zijn 60 soorten aangetroffen, waarvan enkele die alleen voorkomen in één of twee transectonderdelen. De waterplant Zittende zannichellia is uiteraard alleen in het water gevonden. Dichtbij het water komt een aantal aan nat milieu gebonden pioniersoorten voor, zoals Blaartrekkende boterbloem, Rode waterereprijs, Greppelrus en Moerasdroogbloem, allemaal soorten van voedselrijk milieu. Daarentegen komen de pionier Borstelbies en de natte schraallandsoorten Biezenknoppen en Blauwe knoop uitsluitend aan het andere eind van het transect voor, in de lagere delen van het schraalland. Voor de meeste ecologische groepen en afzonderlijke soorten zien we echter een grote spreiding over het transect.

Subsectie 8e

In het uiterste noordwestelijk deel van sectie 8 komen aan weerszijde van de opgeworpen wal twee moerasgebiedjes voor (8e), op de meeste plekken met veel Schildereprijs en lokaal Egelboterbloem en Riet. Regelmatig worden verder o.a. Blaaszegge, Gewone waternavel, Hennegras, Watermunt, Zompvergeet-mij-nietje, Pitrus en Riet aangetroffen. In deze zone zijn naast Blaaszegge in lage dichtheden nog enkele andere zeggesoorten aanwezig: Hoge cyperzegge, IJle zegge, Oeverzegge en Zwarte zegge. Langs de grens van het deelgebied, aan de bosrand, overheersen soorten van voedselrijke oevers, met Riet en Gele lis. Uiteindelijk zal dit deelgebied, zonder beheer, zich ontwikkelen in de richting van rietmoeras en (broek)bos.

Subsectie 8j

Tussen de wal en de Zwetselaarseweg, langs de zuidoostgrens van het deelgebied, ligt een smal drassig gebied (8j) waar Riet en Liesgras de vegetatie overheersen.

Discussie

Er zijn in sectie 8 veel bijzondere soorten aangetroffen, waaronder 8 Rode-lijstsoorten. Het lijkt er op dat veel soorten geprofiteerd hebben van het zaadtransport via het verspreiden van strooisel van de Allemanskamp. Dit gaat echter niet op voor enkele van de belangrijkste kensoorten van Blauwgrasland, zoals Blauwe zegge, Blonde zegge, Spaanse ruiter en Vlozegge, die in de Allemanskamp in ruime mate voorkomen. Op veel plaatsen in sectie 8 vinden we weliswaar soortenrijke, matig voedselrijke graslandvegetaties, maar planten als Gestreepte witbol, Gewone waternavel, Zwarte zegge en Behaarde boterbloem wijzen op verzurende en/of eutrofiërende invloeden. De verdere ontwikkeling van het gebied is sterk afhankelijk van het beheer, de voedselrijkdom van de bodem en de samenstelling van het bovenste grondwater. Er zijn geen chemische analyses van bodem- en

grondwater bekend en er zijn geen directe aanwijzingen binnen het perceel aangetroffen dat kwel optreedt. Het deelgebied ligt wel in een regionaal kwelgebied. Gezien de huidige vegetatiesamenstelling zou een verdere ontwikkeling in de richting van de Veldrus-associatie en Blauwgrasland tot de mogelijkheden kunnen behoren. Verdere verschraling door maaien is dan wel belangrijk. Maaimachines kunnen ook een belangrijke bijdrage leveren aan de zaadverspreiding, als eerst Allemanskamp wordt gemaaid en vervolgens sectie 8. Als de omstandigheden gunstig zijn, behoort de vestiging van soorten als Spaanse ruiter en Vlozegge dan ook tot de mogelijkheden.

Het valt op dat vooral de soorten van relatief droge, heischrale blauwgraslanden zijn gevonden. Voor soorten als Spaanse ruiter zijn deze plekken waarschijnlijk te droog. Het is dus belangrijk dat ook de iets lagere zones gemaaid worden en verder verschralen. Zoals uit de transectenstudie blijkt (zie subsectie d), komen in het lagere deel nu alleen soorten voor van voedselrijk milieu.

3.4 Samenvatting, beheeraanbevelingen en conclusies

Er zijn 330 plantensoorten waargenomen, waarvan 14 soorten op de Rode lijst staan. Dit is een vrij hoog aantal. De soorten zijn niet gelijkmatig over het gebied verdeeld. De meeste Rode-lijstsoorten zijn aangetroffen in sectie 8 (Kamgras, Stijve moerasweegbree, Stijve ogentroost, Dwergviltkruid, Duits viltkruid, Klokjesgentiaan, Blauwe knoop, Borstelgras, Gevlekte orchis en Rietorchis). Sectie 6 heeft de meeste soorten, maar het aantal Rode-lijstsoorten is duidelijk lager (alleen twee soorten Viltkruid). De enige Rode-lijstsoort langs het beboste deel van de dijk is Dubbelloof. Op Fort Daatselaar zijn drie Rode-lijstsoorten aanwezig: Wilde gagele, Stekelbrem en Gele kornoelje (de laatste niet spontaan). Verder zijn in sectie 8 en langs het beboste deel van de dijk twee beschermde soorten aangetroffen, respectievelijk Brede orchis en Koningsvaren.

Beboste dijklichaam

Op de Liniedijk overheersen op veel plaatsen stikstofminnende soorten; in het gebied is de gemiddelde stikstofdepositie hoger dan gemiddeld in Nederland. De aangelegde poelen onder aan de westzijde van de dijk zullen zonder beheer binnen korte tijd dichtgroeien en verlanden. De Grebbelinie kan als een lang boslint met geschikte vestigingsplaatsen een rol spelen bij de instandhouding van bosplanten, zoals Gewone salomonszegel. Het is mogelijk dat de plant het op den duur zal afleggen tegen de sterke verruiging. Selectief met een bosmaaier verwijderen van bramen kan dit voorkomen.

Wat betreft de poelen langs de westelijke zijde van de dijk zijn er drie waar de vegetatie indiceert dat er sprake is van (relatief) schoon kwelwater in de wortelzone. Langs één van deze poelen zijn bovendien de bijzondere bossoorten Dubbelloof en Koningsvaren aangetroffen. De natuurwaarde van dergelijke vegetaties is relatief hoog. Het is daarom de moeite waard om deze poelen open te houden (maaien en afvoeren langs de oevers, periodiek uitbaggeren), waarbij de groeiplaats van Dubbelloof en Koningsvaren ontzien moet worden. De fragmenten elzenbroekbos zijn relatief droog, en bovendien erg voedselrijk als gevolg van de negatieve invloed vanuit aangrenzende landbouwgronden. Op de plek waar het elzenbroek het breedste is (subsectie 8d) is het waarschijnlijk mogelijk om door een voorzichtige vernatting met kwelwater een meer typische begroeiing te krijgen.

Fort Daatselaar

Vegetatiekundig gezien is het meest opvallende deel van fort Daatselaar het gagelestruweel in het noordoostelijke binnengebied. De natte afgeplagde strook langs de westrand biedt mogelijkheden voor verjonging van het gagelestruweel. Het is niet bekend of het in 2012 heringerichte zuidwestelijke deel van het fort geschikt is voor ontwikkeling van natte heide en gagelestruweel. Dit hangt af van grondkwaliteit en grondwaterstanden.

Voor de schrale dijkvegetatie op de wallen rond het fort is het belangrijk het maai-beheer voort te zetten.

Sectie 6

Hoewel de meeste soorten in het natuurontwikkelingsgebied in sectie 6 wijzen op een voedselrijk milieu, is de biomassa-productie laag. Soorten van minder voedselrijk milieu komen over het algemeen (nog) in lage dichtheden voor. Aangeraden wordt daarom om door te gaan met verdere verschraling door maaien. Verwijdering van jonge boompjes is nodig om de sterke boomopslag tegen te gaan. Ondanks verwijdering van de humeuze bovengrond zal regelmatige overstroming van de Luntersche beek verhinderen dat voedselarme omstandigheden ontstaan. Of de nu aanwezige en door afgraven ontstane oever-pioniervegetatie rond de plassen zich zal kunnen handhaven is ook afhankelijk van de duur van de jaarlijks optredende inundaties.

Sectie 8

In het natuurontwikkelingsgebied in sectie 8 komt een groot aantal bijzondere soorten voor van voedselarme en/of matig voedselrijke gronden, vooral in de relatief droge delen. Het lijkt er op dat veel soorten geprofiteerd

VAATPLANTEN

hebben van het zaadtransport via het verspreiden van strooisel vanuit Blauwgrasland de Allemanskamp. Er zijn echter ook diverse soorten aanwezig die wijzen op verzurende en/of eutrofiërende invloeden. De verdere ontwikkeling van het gebied is sterk afhankelijk van het beheer, de voedselrijkdom van de bodem, de samenstelling van het bovenste grondwater en de kwaliteit van het oppervlaktewater. Gezien de huidige vegetatiesamenstelling zou in het gunstigste geval een verdere ontwikkeling in de richting van de Veldrus-associatie en een relatief droog Blauwgrasland tot de mogelijkheden kunnen behoren. Verdere verschraling door maaien is belangrijk. Maaimachines kunnen ook een belangrijke bijdrage leveren aan de zaadverspreiding, als eerst Allemanskamp wordt gemaaid en vervolgens sectie 8.

Langs een deel van de oever slaat veel Zwarte els op. Zonder beheer zullen de gebiedjes zich uiteindelijk ontwikkelen in de richting van rietmoeras en (broek)bos. Het wordt aangeraden de plasjes af en toe uit te baggeren.

LITERATUUR

Arnolds E.J.M. en E. van der Maarel, 1979. De oecologische groepen in de standaardlijst van de Nederlandse flora 1975. *Gorteria* 9: 303-312.

Bax, G, D. Prins en J. Peters, 2003. Inventarisatie van de flora van de Allemanskamp in 2003. KNNV Afd. Wageningen e.o. Floronwebsite. <http://www.floron.nl/>

Grashof-Bokdam, 1997. Colonization of forest plants: the role of fragmentation. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden.

Hennekens, S.M., N.A.C. Smits & J.H.J. Schaminée (2010). SynBioSys Nederland versie 2. Alterra, Wageningen UR.

Meijden, R. van der, 2005. Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff.

Meijden, R., van der, B. Odé, C.L.G. Groen, J.P.M Witte & D. Bal., 2000. Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode lijst. *Gorteria* 26, 4, 87-208.

Microsoft. Bing maps. <http://www.bing.com/maps/>

Schaminée, J., K. Sykora, N. Smits en M. Horsthuis, 2010. Veldgids. Plantengemeenschappen van Nederland. KNNV uitgeverij, Zeist.

Vreeken, B.J., 2003. Verlegging van de beeklopen rond Fort Daatselaar. Toelichting bij de floristische verspreidingsgegevens. Stichting Floron, Leiden.

Weeda, E.J, R.Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1987. Nederlandse Oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 4. Uitgave van IVN in samenwerking met VARA en VEWIN.

Tabel 3.2 Alle aangetroffen soorten per sectie (bos en poelen van de liniedijk samengenomen)
Rode lijst (2010): GE=Gevoelig, KW=Kwetsbaar, BE=Bedreigd, EB=Ernstig bedreigd (de betreffende soort is recent echter sterk toegenomen)

FF-wet: Flora- en Faunawet. De soorten met een 2 zijn 'strenger beschermd' dan de soorten met een 1.

Aandacht: Aandachtsoorten volgens Floron, streeplijst 2011.

KFK: Kilometerfrequentieklasse: hoe hoger, hoe algemener

Ecol. gr.: Ecologische groep volgens Arnolds en Van der Maarel.

	Aantal soorten	11 6	95	170	211	198	17	9	47		
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	bos dijk	poel dijk	Daatselaar	pionier 6	pionier 8	Rode-lijst	FF-wet	Aandacht	KFK	Ecol.-gr.
<i>Achillea millefolium</i>	Duizendblad	.	.	.	x	.	-	-	-	9	5a
<i>Aegopodium podagraria</i>	Zevenblad	x	.	.	.	x	-	-	-	9	8b
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Witte paardenkastanje	x	.	.	.	.	-	-	-	-	-
<i>Agrostis canina</i>	Moerasstruisgras	.	.	.	.	x	-	-	-	-	7a
<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon struisgras	x	x	x	x	x	-	-	-	9	6d
<i>Agrostis gigantea</i>	Hoog struisgras	x	.	x	x	.	-	-	-	-	2a
<i>Agrostis species</i>	Struisgras	.	.	x	.	.	-	-	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras	.	.	x	x	x	-	-	-	-	2a
<i>Agrostis vinealis</i>	Zandstruisgras	.	.	x	.	.	-	-	-	-	6d
<i>Aira praecox</i>	Vroege haver	.	.	.	.	x	-	-	-	8	6d
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree	.	x	x	x	x	-	-	-	-	4c
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	x	x	x	x	x	-	-	-	9	9a
<i>Alnus incana</i>	Witte els	.	.	x	x	x	-	-	-	6	9b
<i>Alnus species</i>	Els spec.	.	.	.	x	.	-	-	-	-	-
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Geknikte vossenstaart	.	.	.	x	x	-	-	-	8	2a
<i>Alopecurus pratensis</i>	Grote vossenstaart	x	x	.	x	x	-	-	-	8	5a
<i>Anemone nemorosa</i>	Bosanemoon	x	.	.	.	.	-	-	x	8	9b

VAATPLANTEN

<i>Angelica archangelica</i>	Grote engelwortel	.	.	.	.	x	-	-	-	4	4d
<i>Angelica sylvestris</i>	Gewone engelwortel	.	.	.	x	x	-	-	x	9	4d
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewoon reukgras	x	x	.	.	x	-	-	-	9	5a
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Fluitenkruid	x	.	x	x	x	-	-	-	9	8b
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Zandraket	.	.	.	.	x	-	-	-	8	6b
<i>Arctium lappa</i>	Grote klit	.	.	.	x	.	-	-	-	6	1g
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glanshaver	x	.	x	.	x	-	-	-	9	5a
<i>Artemisia vulgaris</i>	Bijvoet	.	.	x	x	x	-	-	-	9	1g
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wijfjesvaren	x	x	x	x	.	-	-	-	8	9b
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	.	.	.	.	x	-	-	-	9	5a
<i>Betula pendula</i>	Ruwe berk	x	x	x	x	x	-	-	-	8	9e
<i>Betula pubescens</i>	Zachte berk	x	x	x	x	x	-	-	-	8	9e
<i>Bidens cernua</i>	Knikkend tandzaad	.	.	.	.	x	-	-	-	8	2b
<i>Bidens frondosa</i>	Zwart tandzaad	.	.	x	x	x	-	-	-	6	2b
<i>Bidens tripartita</i>	Veerdelig tandzaad	.	.	.	.	x	-	-	-	9	2b
<i>Blechnum spicant</i>	Dubbelloof	.	x	.	.	.	GE	-	x	8	9e
<i>Brassica nigra</i>	Zwarte mosterd	.	.	.	x	.	-	-	-	7	4d
<i>Bromus hordeaceus</i>	Zachte dravik	x	.	.	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Calamagrostis canescens</i>	Hennegras	x	x	x	.	x	-	-	-	8	7a
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Duinriet	.	.	x	.	.	-	-	-	7	8a
<i>Callitriche obtusangula</i>	Stomphoekig sterrenkroos	.	.	.	.	x	-	-	-	-	4a
<i>Callitriche platycarpa</i>	Gewoon sterrenkroos	.	.	x	.	.	-	-	-	-	4a
<i>Callitriche specios</i>	Sterrekroos spec.	.	x	x	x	.	-	-	-	6	7a
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei	.	.	x	.	.	-	-	x	9	7e
<i>Calystegia sepium</i>	Haagwinde	.	x	x	x	x	-	-	-	9	4d
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Herderstasje	.	.	.	x	.	-	-	-	9	1d
<i>Cardamine flexuosa</i>	Bosveldkers	x	.	x	x	.	-	-	-	6	9a
<i>Cardamine hirsuta</i>	Kleine veldkers	x	.	x	x	x	-	-	-	8	6b
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	x	x	.	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Carduus crispus</i>	Kruldistel	.	.	.	x	.	-	-	-	8	1g
<i>Carex acuta</i>	Scherpe zegge	.	.	.	.	x	-	-	-	8	4c
<i>Carex acutiformis</i>	Moeraszegge	x	.	x	.	x	-	-	-	-	4c
<i>Carex echinata</i>	Sterzegge	.	.	x	.	.	-	-	-	-	-
<i>Carex elongata</i>	Elzenzegge	x	x	.	.	.	-	-	-	6	9a
<i>Carex hirta</i>	Ruige zegge	.	.	x	x	x	-	-	-	8	2a
<i>Carex nigra</i>	Zwarte zegge	.	.	x	.	x	-	-	-	8	7a
<i>Carex oederi</i> subsp. <i>oedocarpa</i>	Geelgroene zegge	.	x	x	x	x	-	-	-	-	7a
<i>Carex ovalis</i>	Hazenzegge	.	.	x	x	x	-	-	-	8	2a
<i>Carex paniculata</i>	Pluimzegge	.	x	.	.	.	-	-	-	7	4c
<i>Carex pilulifera</i>	Pilzegge	x	.	x	.	.	-	-	-	7	7e
<i>Carex pseudocyperus</i>	Hoge cyperzegge	.	x	x	x	x	-	-	-	8	4c
<i>Carex remota</i>	IJle zegge	x	x	x	x	x	-	-	-	7	9a
<i>Carex riparia</i>	Oeverzegge	.	.	x	.	x	-	-	-	-	4c
<i>Carex rostrata</i>	Snavelzegge	.	.	x	x	.	-	-	-	8	7a
<i>Carex vesicaria</i>	Blaaszegge	.	x	.	x	x	-	-	-	7	4c
<i>Catabrosa aquatica</i>	Watergras	.	.	.	x	.	-	-	-	6	2b
<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid	.	.	.	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	Gewone hoornbloem	x	.	x	x	x	-	-	-	-	5a
<i>Cerastium glomeratum</i>	Kluwenhoornbloem	.	.	x	x	x	-	-	-	7	1e
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Zandhoornbloem	.	.	.	x	.	-	-	-	8	6b
<i>Ceratocarpus claviculata</i>	Rankende helmbloem	x	x	x	.	.	-	-	-	8	9e
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Grof hoornblad	.	.	x	x	.	-	-	-	7	4a
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Dolle kervel	.	.	x	.	.	-	-	-	8	8b
<i>Chamerion angustifolium</i>	Wilgenroosje	x	.	x	x	x	-	-	-	8	8a
<i>Chelidonium majus</i>	Stinkende gouwe	x	.	.	.	.	-	-	-	8	8b
<i>Chenopodium album</i>	Melganzenvoet	x	.	x	x	.	-	-	-	9	1e

VAATPLANTEN

<i>Chenopodium ficifolium</i>	Stippelganzenvoet	.	.	x	.	.	-	-	-	7	1e
<i>Chenopodium polyspermum</i>	Korrelganzenvoet	.	.	.	x	.	-	-	-	7	1a
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	x	x	x	x	x	-	-	-	9	1g
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	.	x	x	.	x	-	-	-	9	5b
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	.	.	.	x	x	-	-	-	9	1e
<i>Convolvulus arvensis</i>	Akkerwinde	.	.	.	x	.	-	-	-	9	1e
<i>Conyza canadensis</i>	Canadese fijnstraal	.	.	x	x	x	-	-	-	8	1d
<i>Cornus mas</i>	Gele kornoelje (niet spontaan)	.	.	x	.	.	GE	-	x	2	9c
<i>Coronopus didymus</i>	Kleine varkenskers	.	.	.	x	.	-	-	-	5	1d
<i>Corylus avellana</i>	Hazelaar	x	x	x	x	x	-	-	-	8	9b
<i>Crataegus laevigata</i>	Tweestijlige meidoorn	x	.	.	.	.	-	-	x	7	9b
<i>Crataegus monogyna</i>	Eenstijlige meidoorn	x	.	x	x	x	-	-	-	9	8d
<i>Crepis biennis</i>	Groot streepzaad	.	.	.	x	.	-	-	x	8	5a
<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad	.	.	x	x	x	-	-	-	9	1e
Cynosurus cristatus	Kamgras	.	.	.	.	x	GE	-	x	9	5a
<i>Cytisus scoparius</i>	Brem	.	.	.	x	.	-	-	-	9	6d
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar	x	.	x	x	x	-	-	-	9	5a
Dactylorhiza maculata	Gevlekte orchis	.	.	.	.	x	KW	2	x	-	7c
Dactylorhiza majalis subsp. majalis	Brede orchis	.	.	.	.	x	KW	2	x	-	7c
<i>Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa</i>	Rietorchis	.	.	.	.	x	-	2	x	-	5b
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Ruwe smele	x	x	x	x	x	-	-	-	8	2a
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Bochtige smele	x	x	x	x	.	-	-	-	8	9e
<i>Digitalis purpurea</i>	Vingerhoedskruid	.	.	x	.	.	-	-	-	6	8a
<i>Digitaria ischaemum</i>	Glad vingergras	.	.	.	x	.	-	-	-	7	1d
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Harig vingergras	.	.	.	x	.	-	-	-	6	1e
<i>Doronicum pardalianches</i>	Hartbladzonnebloem	.	.	.	.	x	-	-	-	-	9c
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekelvaren	x	x	x	.	.	-	-	-	-	9e
<i>Dryopteris dilatata</i>	Brede stekelvaren	x	x	x	x	.	-	-	-	-	9e
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Europese hanenpoot	.	.	x	x	x	-	-	-	8	1c
Echinodorus ranunculoides	Stijve moerasweegbree	.	.	.	.	x	BE	-	x	-	4b
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewone waterbies	.	x	.	x	x	-	-	-	-	4c
<i>Elodea nuttallii</i>	Smalle waterpest	.	.	x	x	.	-	-	-	-	4a
<i>Elytrigia repens</i>	Kweek	.	.	x	x	x	-	-	-	9	1e
<i>Epilobium ciliatum</i>	Beklierde basterdwederik	x	x	x	x	x	-	-	-	-	1g
<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgenroosje	x	x	x	x	.	-	-	-	8	4d
<i>Epilobium parviflorum</i>	Viltige basterdwederik	.	.	.	x	.	-	-	-	8	4c
<i>Epilobium species</i>	basterdwederik spec.	.	x	.	.	.	-	-	-	-	-
<i>Epilobium tetragonum</i>	Kantige basterdwederik	.	.	x	x	x	-	-	-	-	8a
<i>Equisetum arvense</i>	Heermoes	x	x	.	x	x	-	-	-	9	1e
<i>Equisetum fluviatile</i>	Holpijp	.	.	.	x	.	-	-	x	9	4c
<i>Equisetum litorale (x)</i>	Bastaardpaardenstaart	.	.	.	x	.	-	-	-	5	2a
<i>Equisetum palustre</i>	Lidrus	.	x	.	.	x	-	-	-	9	2a
<i>Erica tetralix</i>	Gewone dophei	.	.	x	.	.	-	-	x	9	7d
<i>Erophila verna</i>	Vroegeling	.	.	x	.	.	-	-	-	8	6b
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnenkruid	x	x	x	x	x	-	-	-	8	4d
Euphrasia stricta	Stijve ogentroost	.	.	.	.	x	GE	-	x	8	7e
<i>Fagus sylvatica</i>	Beuk	x	.	x	x	.	-	-	-	8	9b
<i>Fallopia convolvulus</i>	Zwaluw tong	.	.	x	.	.	-	-	-	9	1a
<i>Fallopia dumetorum</i>	Heggenduizendknoop	.	.	x	.	.	-	-	-	7	8b
<i>Festuca filiformis</i>	Fijn schapengras	.	.	x	.	x	-	-	-	-	6d
<i>Festuca rubra</i>	Rood zwenkgras	x	.	x	x	x	-	-	-	9	5a
Filago minima	Dwergviltkruid	.	.	.	x	x	GE	-	x	8	6d
Filago vulgaris	Duits viltkruid	.	.	.	x	x	EB	-	x	5	6b
<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea	x	x	.	.	.	.	.	x	9	5b
<i>Fraxinus excelsior</i>	Es	x	x	x	.	x	-	-	-	9	9a
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gewone hennepnetel	x	x	x	x	.	-	-	-	-	8b

VAATPLANTEN

<i>Galinsoga parviflora</i>	Kaal knopkruid	.	.	.	x	.	-	-	-	7	1c
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Harig knopkruid	.	.	.	x	.	-	-	-	5	1a
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid	x	x	x	.	x	-	-	-	9	8b
<i>Galium palustre</i>	Moeraswalstro	.	x	.	x	x	-	-	-	9	4c
<i>Galium uliginosum</i>	Ruw walstro	.	.	.	.	x	-	-	-	7	7a
<i>Genista anglica</i>	Stekelbrem	.	.	x	.	.	GE	-	x	8	7e
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	Klokjesgentiaan	.	.	.	.	x	GE	2	x	8	7d
<i>Geranium molle</i>	Zachte ooievaarsbek	.	.	.	x	x	-	-	-	9	1e
<i>Geranium pusillum</i>	Kleine ooievaarsbek	.	.	.	x	x	-	-	-	8	1e
<i>Geranium robertianum</i>	Robertskruid	x	.	x	.	.	-	-	-	8	8b
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	x	x	x	x	x	-	-	-	9	8b
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras	.	x	x	x	x	-	-	-	9	4c
<i>Glyceria maxima</i>	Liesgras	.	x	x	x	x	-	-	-	9	4c
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Bleekgele droogbloem	.	.	.	x	x	-	-	x	5	2c
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Moerasdroogbloem	.	.	x	x	x	-	-	-	9	2c
<i>Hedera helix</i>	Klimop	x	.	.	.	.	-	-	-	8	9b
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Reuzenberenklauw	.	.	x	.	.	-	-	x	6	9c
<i>Heracleum sphondylium</i>	Gewone berenklauw	.	.	x	.	.	-	-	-	9	8b
<i>Hieracium aurantiacum</i>	Oranje havikskruid	.	.	.	.	x	-	-	-	4	6d
<i>Hieracium pilosella</i>	Muizenoor	.	.	.	.	x	-	-	-	9	6b
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	x	x	x	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Holcus mollis</i>	Gladde witbol	x	x	x	x	x	-	-	-	9	9e
<i>Hottonia palustris</i>	Waterviolier	.	x	.	.	.	-	-	x	8	4a
<i>Humulus lupulus</i>	Hop	x	x	x	x	x	-	-	-	9	8d
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewone waternavel	.	.	.	x	x	-	-	x	9	2a
<i>Hypericum dubium</i>	Kantig hertshooi	.	.	.	.	x	-	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	Sint-Janskruid	.	.	x	x	.	-	-	-	9	6d
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Gevleugeld hertshooi	.	x	.	x	x	-	-	x	8	5b
<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewoon biggenkruid	x	x	.	x	x	-	-	-	9	6b
<i>Ilex aquifolium</i>	Hulst	x	x	.	.	.	-	-	x	8	9e
<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis	x	x	x	x	x	-	-	-	9	4c
<i>Isolepis setacea</i>	Borstelbies	.	.	x	x	x	-	-	x	6	2c
<i>Juncus acutiflorus</i>	Veldrus	.	x	x	x	x	-	-	x	8	5b
<i>Juncus articulatus</i>	Zomprus	.	x	x	x	x	-	-	-	8	2a
<i>Juncus bufonius</i>	Greppelrus	.	.	x	x	x	-	-	-	-	2b
<i>Juncus bulbosus</i>	Knolrus	.	x	x	x	x	-	-	-	8	4b
<i>Juncus conglomeratus</i>	Biezenknoppen	.	x	x	x	x	-	-	-	8	7c
<i>Juncus effusus</i>	Pitrus	x	x	x	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Juncus squarrosus</i>	Trekrus	.	.	x	.	x	-	-	-	8	7d
<i>Juncus tenuis</i>	Tengere rus	.	.	x	x	x	-	-	-	8	2a
<i>Lactuca serriola</i>	Kompassla	.	.	.	x	.	-	-	-	5	1f
<i>Lamiastrum galeobdolon</i>	Gele dovenetel	x	.	.	.	.	-	-	-	-	9c
<i>Lamiastrum galeobdolon 'Florentinum'</i>	Bonte gele dovenetel	x	.	.	.	.	-	-	-	-	9c
<i>Lamium album</i>	Witte dovenetel	x	.	x	x	.	-	-	-	9	8b
<i>Lapsana communis</i>	Akkerkool	.	.	x	x	.	-	-	-	9	8b
<i>Lemna minor</i>	Klein kroos	.	.	x	x	.	-	-	-	9	4a
<i>Lemna minuta</i>	Dwergkroos	.	x	.	.	.	-	-	-	-	4a
<i>Lemna trisulca</i>	Puntkroos	.	x	.	.	.	-	-	-	9	4a
<i>Lemna turionifera</i>	Knopkroos	.	x	.	x	x	-	-	-	-	-
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	.	.	.	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwentand	.	.	.	.	x	-	-	-	8	6b
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Gewone margriet	.	.	.	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Lolium multiflorum</i>	Italiaans raaigras	x	.	.	x	.	-	-	-	8	1e
<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras	x	.	x	x	x	-	-	-	9	1d
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wilde kamperfoelie	x	x	x	.	.	-	-	-	9	9e
<i>Lotus pedunculatus</i>	Moerasrolklaver	.	x	.	x	x	-	-	-	9	5b
<i>Luzula campestris</i>	Gewone veldbies	.	.	x	x	x	-	-	-	-	6d
<i>Luzula multiflora</i>	Veelbloemige veldbies	x	x	x	.	x	-	-	-	-	5b

VAATPLANTEN

<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem	.	x	.	x	x	-	-	-	9	5b
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	.	x	x	x	x	-	-	-	9	4c
<i>Lysimachia nummularia</i>	Penningkruid	x	.	x	.	.	-	-	-	9	2a
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	x	x	x	x	x	-	-	x	9	5b
<i>Lythrum portula</i>	Waterpostelein	.	.	.	.	x	-	-	-	7	2c
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	.	x	x	x	x	-	-	x	9	4d
<i>Matricaria discoidea</i>	Schijfkamille	.	.	x	x	.	-	-	-	8	1d
<i>Matricaria recutita</i>	Echte kamille	.	.	x	x	.	-	-	-	9	1a
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	.	.	x	x	x	-	-	-	-	4c
<i>Mentha arvensis</i>	Akkermunt	.	.	.	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Mimulus guttatus</i>	Gele maskerbloem	.	.	.	x	.	-	-	-	3	4c
<i>Moehringia trinervia</i>	Drienerfmuur	x	.	x	.	x	-	-	-	8	9b
<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje	x	x	x	.	.	-	-	-	9	7d
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i>	Klein bronkruid	.	.	.	.	x	-	-	-	-	2c
<i>Myosotis laxa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	Zompvergeet-mij-nietje	.	.	x	x	x	-	-	-	-	2a
<i>Myosotis scorpioides</i>	Moerasvergeet-mij-nietje	.	.	.	.	x	-	-	-	-	4c
<i>Myrica gale</i>	Wilde gagel	.	.	x	.	.	GE	2	x	8	7d
<i>Nardus stricta</i>	Borstelgras	.	.	.	.	x	GE	-	x	8	7e
<i>Oenanthe aquatica</i>	Watertorkruid	.	.	.	x	x	-	-	-	9	4c
<i>Ornithopus perpusillus</i>	Klein vogelpootje	.	.	.	x	.	-	-	-	8	6d
<i>Osmunda regalis</i>	Koningsvaren	.	x	.	.	.	-	1	x	7	9a
<i>Oxalis fontana</i>	Stijve klaverzuring	.	.	x	.	.	-	-	-	8	1a
<i>Parentucellia viscosa</i>	Kleverige ogentroost	.	.	x	.	.	-	-	-	4	2c
<i>Persicaria amphibia</i>	Veenwortel	.	.	.	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Persicaria hydropiper</i>	Waterpeper	.	x	x	x	x	-	-	-	9	2b
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Beklierde duizendknoop	.	.	.	x	x	-	-	-	9	1e
<i>Persicaria maculosa</i>	Perzikkruid	.	.	x	x	x	-	-	-	9	1a
<i>Persicaria minor</i>	Kleine duizendknoop	.	.	.	x	x	-	-	-	7	2c
<i>Persicaria mitis</i>	Zachte duizendknoop	.	.	x	x	.	-	-	-	8	2b
<i>Peucedanum palustre</i>	Melkeppe	.	.	.	.	x	-	-	-	8	7a
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	x	.	.	.	.	-	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rietgras	x	.	x	x	x	-	-	-	9	4c
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	Timoteegras	.	.	.	x	x	-	-	-	-	5a
<i>Phragmites australis</i>	Riet	x	x	x	x	x	-	-	-	9	4c
<i>Pinus sylvestris</i>	Grove den	.	.	x	.	.	-	-	-	8	9e
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	x	.	.	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	Getande weegbree	.	.	.	x	.	-	-	-	-	2c
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	Grote weegbree	x	.	x	x	x	-	-	-	-	1d
<i>Poa annua</i>	Straatgras	x	.	x	x	x	-	-	-	9	1d
<i>Poa nemoralis</i>	Schaduwgras	x	.	.	.	.	-	-	-	7	9b
<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras	x	.	x	.	.	-	-	-	-	5a
<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras	x	x	x	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Gewone salomonszegel	x	x	x	x	x	-	-	x	8	9b
<i>Polygonum aviculare</i>	Gewoon varkensgras	x	.	x	x	.	-	-	-	9	1d
<i>Populus alba</i>	Witte abeel	.	.	.	.	x	-	-	-	7	9c
<i>Populus canescens</i> (x)	Grauwe abeel	.	.	.	x	.	-	-	-	5	9c
<i>Populus nigra</i>	Zwarte populier	.	.	.	x	.	-	-	x	6	4d
<i>Populus tremula</i>	Ratelpopulier	x	.	.	x	.	-	-	-	8	9e
<i>Populus x canadensis</i>	Canada populier	.	.	.	x	.	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Schedefonteinkruid	.	.	.	x	.	-	-	-	8	4a
<i>Potamogeton pusillus</i>	Tenger fonteinkruid	.	x	.	x	.	-	-	-	-	4a
<i>Potamogeton species</i>	fonteinkruid spec.	.	.	.	x	.	-	-	-	-	-
<i>Potentilla anserina</i>	Zilverschoon	.	.	.	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Potentilla erecta</i>	Tormentil	.	.	.	.	x	-	-	-	9	7e
<i>Potentilla indica</i>	Schijnaardbei	x	.	.	.	.	-	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i>	Zoete kers	x	.	x	.	.	-	-	-	6	9b

VAATPLANTEN

<i>Prunus padus</i>	Gewone vogelkers	x	x	x	x	x	-	-	-	7	9b
<i>Prunus serotina</i>	Amerikaanse vogelkers	x	x	x	.	x	-	-	-	6	9e
<i>Prunus spinosa</i>	Sleedoorn	.	.	.	x	.	-	-	-	8	8d
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Heelblaadjes	.	x	.	.	.	-	-	x	8	2a
<i>Quercus robur</i>	Zomereik	x	.	x	x	x	-	-	-	9	9b
<i>Quercus rubra</i>	Amerikaanse eik	x	x	x	.	.	-	-	-	-	9e
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem	.	.	x	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Fijne waterranonkel	.	.	.	.	x	-	-	x	-	4a
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	Gewoon speenkruid	x	x	x	x	x	-	-	-	8	9b
<i>Ranunculus flammula</i>	Egelboterbloem	.	.	.	x	x	-	-	x	9	7a
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	x	x	x	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Ranunculus sardous</i>	Behaarde boterbloem	.	.	.	.	x	-	-	x	7	2a
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem	.	.	x	x	x	-	-	-	9	2b
<i>Rhamnus frangula</i>	Sporkehout	x	.	x	x	.	-	-	-	9	9a
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grote ratelaar	.	.	.	.	x	-	-	-	9	5b
<i>Ribes nigrum</i>	Zwarte bes	x	x	x	.	.	-	-	-	7	9a
<i>Ribes uva-crispa</i>	Kruisbes	x	.	.	.	.	-	-	-	8	8d
<i>Rorippa amphibia</i>	Gele waterkers	.	x	x	x	.	-	-	-	9	4c
<i>Rorippa microphylla</i>	Slanke waterkers	.	.	.	x	.	-	-	-	-	4c
<i>Rorippa palustris</i>	Moeraskers	.	.	x	x	x	-	-	-	8	2b
<i>Rorippa species</i>	Waterkers spec	.	.	x	x	.	-	-	-	-	-
<i>Rubus caesius</i>	Dauwbraam	x	.	.	.	.	-	-	-	8	8d
<i>Rubus corylifolius</i>	Hazelaarbraam	x	.	.	.	.	-	-	-	5	-
<i>Rubus fruticosus</i>	Gewone braam	x	x	x	.	.	-	-	-	9	9b
<i>Rubus idaeus</i>	Framboos	x	.	x	.	.	-	-	-	8	8a
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	x	x	x	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	x	.	x	x	x	-	-	-	9	6d
<i>Rumex conglomeratus</i>	Kluwenzuring	.	.	.	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Rumex crispus</i>	Krulzuring	.	.	.	.	x	-	-	-	9	2a
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Waterzuring	.	x	.	.	.	-	-	-	9	4c
<i>Rumex obtusifolius</i>	Ridderzuring	x	.	x	x	x	-	-	-	9	1g
<i>Rumex species</i>	Zuring soort onbekend	.	.	.	.	.	-	-	-	-	-
<i>Sagina apetala</i> subsp. <i>erecta</i>	Uitstaande vetmuur	.	.	.	x	.	-	-	-	-	1d
<i>Sagina procumbens</i>	Liggende vetmuur	.	.	.	x	x	-	-	-	9	1d
<i>Salix alba</i>	Schietwilg	.	.	.	x	x	-	-	-	8	4d
<i>Salix aurita</i>	Geoorde wilg	x	.	.	x	.	-	-	-	-	9a
<i>Salix caprea</i>	Boswilg	.	x	x	x	x	-	-	-	8	9b
<i>Salix cinerea</i> subsp. <i>cinerea</i>	Grauwe wilg	x	x	x	x	x	-	-	-	-	9e
<i>Salix triandra</i>	Amandelwilg	x	.	.	x	x	-	-	-	8	4d
<i>Salix viminalis</i>	Katwilg	.	.	.	x	x	-	-	-	8	4d
<i>Sambucus nigra</i>	Gewone vlier	x	.	x	.	x	-	-	-	9	8d
<i>Sambucus nigra</i> 'racemosa'	Peterselievlier	x	.	.	.	.	-	-	-	-	-
<i>Samolus valerandi</i>	Waterpunge	.	.	.	x	.	-	-	x	7	2c
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Mattenbies	.	.	.	.	x	-	-	x	-	4c
<i>Scrophularia auriculata</i>	Geoord helmkruid	.	.	.	x	.	-	-	-	-	4c
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knopig helmkruid	x	x	x	x	x	-	-	-	8	9b
<i>Scutellaria galericulata</i>	Blauw glidkruid	.	.	x	x	.	-	-	-	8	4c
<i>Senecio erucifolius</i>	Viltig kruiskruid	.	.	.	.	x	-	-	-	8	5a
<i>Senecio inaequidens</i>	Bezemkruiskruid	.	.	.	x	x	-	-	-	-	4d
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobskruiskruid	x	.	.	x	x	-	-	-	8	6b
<i>Senecio sylvaticus</i>	Boskruiskruid	.	.	x	x	.	-	-	-	8	8a
<i>Senecio vulgaris</i>	Klein kruiskruid	.	.	x	x	x	-	-	-	9	1a
<i>Silene dioica</i>	Dagkoekoeksbloem	.	.	x	.	.	-	-	-	8	8b
<i>Sisymbrium officinale</i>	Gewone raket	.	.	x	.	.	-	-	-	9	1e
<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterzoet	x	x	x	x	x	-	-	-	9	4d
<i>Solidago gigantea</i>	Late guldenroede	.	.	.	.	x	-	-	-	5	4d
<i>Sonchus asper</i>	Gekroesde melkdistel	.	.	.	x	.	-	-	-	9	1a

VAATPLANTEN

<i>Sonchus oleraceus</i>	Gewone melkdistel	.	.	.	x	x	-	-	-	9	1a
<i>Sorbus aucuparia</i>	Wilde lijsterbes	x	x	x	x	x	-	-	-	9	9e
<i>Sparganium erectum</i>	Grote egelskop	.	.	.	x	.	-	-	-	9	4c
<i>Spergula arvensis</i>	Gewone spurrie	x	.	.	x	.	-	-	-	9	1c
<i>Spergularia rubra</i>	Rode schijnspurrie	.	.	x	.	.	-	-	-	8	2c
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Veelwortelig kroos	.	x	x	x	.	-	-	-	8	4a
<i>Stachys palustris</i>	Moerasandoorn	.	x	x	.	.	-	-	-	9	4d
<i>Stachys sylvatica</i>	Bosandoorn	x	.	.	.	.	.	.	-
<i>Stellaria holostea</i>	Grote muur	.	.	x	.	x	-	-	-	8	9b
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur	x	.	x	x	x	-	-	-	-	1a
<i>Stellaria pallida</i>	Duinvogelmuur	.	.	.	x	.	-	-	-	-	8b
<i>Stellaria palustris</i>	Zeeegroene muur	.	.	.	.	x	-	-	-	8	7a
<i>Stellaria uliginosa</i>	Moerasmuur	.	.	.	x	x	-	-	-	7	9a
<i>Succisa pratensis</i>	Blauwe knoop	.	.	.	.	x	GE	-	x	9	7c
<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeerwortel	x	.	.	.	.	-	-	-	9	4d
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	.	.	.	x	x	-	-	-	9	1g
<i>Taraxacum officinale</i>	Paardenbloem	x	x	x	x	x	-	-	-	9	-
<i>Trifolium dubium</i>	Kleine klaver	.	.	.	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Trifolium hybridum</i>	Basterdklaver	.	.	.	x	x	-	-	-	8	2a
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver	.	.	x	x	x	-	-	-	9	5a
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	.	.	.	x	x	-	-	-	9	2a
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Reukloze kamille	x	.	x	x	x	-	-	-	8	1e
<i>Tussilago farfara</i>	Klein hoefblad	.	.	.	x	x	-	-	-	9	1e
<i>Typha angustifolia</i>	Kleine lisdodde	.	x	x	.	.	-	-	-	8	4c
<i>Typha latifolia</i>	Grote lisdodde	.	x	x	x	x	-	-	-	8	4c
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	x	x	x	x	x	-	-	-	9	8b
<i>Valeriana officinalis</i>	Echte valeriaan	x	x	x	x	x	-	-	-	9	5b
<i>Valerianella locusta</i>	Veldsla	.	.	.	.	x	-	-	-	7	6b
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Blauwe waterereprijs	.	.	.	x	.	-	-	x	-	4c
<i>Veronica arvensis</i>	Veldereprijs	.	.	.	x	x	-	-	-	8	6b
<i>Veronica beccabunga</i>	Beekpunge	.	.	.	x	.	-	-	x	7	4c
<i>Veronica catenata</i>	Rode waterereprijs	.	.	x	x	x	-	-	-	-	2b
<i>Veronica hederifolia</i>	Klimopereprijs	x	.	.	.	.	-	-	x	9	1c
<i>Veronica peregrina</i>	Vreemde ereprijs	.	.	.	.	x	-	-	-	5	1a
<i>Veronica scutellata</i>	Schildereprijs	.	.	.	x	x	-	-	x	7	7a
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Tijmereprijs	.	.	.	x	x	-	-	-	8	2a
<i>Viburnum opulus</i>	Gelderse roos	x	.	x	x	x	-	-	-	8	9a
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke	.	.	.	x	.	-	-	-	9	5a
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	Zittende zannichellia	.	.	.	.	x	-	-	x		4a



Blauwe knoop
en Klokjesgentiaan
(foto's: Douwe van Dam)



4. Mossen

Michel Zwarts, Gerrit Bax en Jan Pellicaan

4.1 Inleiding

Mossen zijn groene planten die, in tegenstelling tot vaatplanten, geen schors of bast hebben die bescherming biedt tegen de buitenwereld. Ook hebben ze geen transportweefsel in de vorm van vaten. Voedingsstoffen en water moeten daarom van cel tot cel getransporteerd worden. Zodra de luchtvochtigheid daalt, drogen ze uit en stopt de assimilatie. In vergelijking met de meeste vaatplanten zijn mossen dan ook klein en groeien langzaam. Ze groeien vooral op plaatsen waar ze de concurrentie met vaatplanten aankunnen: open grond, steen, bomen en dood hout.

Hoofdstuk 1 beschrijft het doel van de inventarisatie in het algemeen. In dit mossenhoofdstuk gaat het om de natuurwaarde van de mossen die gevonden zijn. De waarde van de mosvegetatie bepalen we op basis van het aantal soorten en het aantal bijzondere soorten: mossen die min of meer zeldzaam zijn of op de Rode Lijst staan. Verder kijken we of er soorten voorkomen die een indicatie vormen van een bijzonder milieu. Specifiek is gekeken naar mossen op de oude eikenstoven en langs recent gegraven poelen.

4.2 Het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is onderverdeeld in 9 secties (zie kaart in hoofdstuk 1; sectie 4 is buiten beschouwing gebleven).

De terreinen in het gebied zijn op basis van de vegetatiestructuur globaal te verdelen in bossen en open terreingedeelten. De bossen komen voor langs de dijk als een verbrede strook (sectie 3, 5, 7 en 9). De dominante soorten zijn eiken en elzen met hier en daar essen en wilgen. De ondergroei wordt gedomineerd door bramen.

Er zijn drie open terreingedeelten:

- Fort Daatselaar (sectie 1 en 2)
- een in 2010 geplagd gebied (sectie 6)
- een in 2003 geplagd gebied (sectie 8).

Er is ook geïnventariseerd in twee gebieden die niet tot het inventarisatiegebied behoren: een wilgenbos grenzend aan sectie 7 (sectie 7a) en een ook in 2010 geplagde strook grenzend aan sectie 6 langs de Luntersche beek (sectie 6a).

4.3 Werkwijze

De secties zijn tussen november 2011 en oktober 2012 tijdens 20 dagdelen minimaal tweemaal bezocht door de eerste twee auteurs. Sectie 7a is door de derde auteur geïnventariseerd. Er zijn twee aanvullende terreinbezoeken geweest met de Mossenwerkgroep van de KNNV afd. Wageningen e.o. naar sectie 6, 6a en 8.

Van de mossen is naast de soortnaam ook het substraat en de abundantie genoteerd en het al of niet voorkomen van kapsels. Mossen die in het veld niet op naam gebracht konden worden zijn door de auteurs onafhankelijk van elkaar microscopisch onderzocht.

Voor de nomenclatuur volgden we de 'standaardlijst mossen' van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV (BLWG). Ook de zeldzaamheid en het voorkomen op de Rode-lijst komt van deze standaardlijst.

De gegevens zijn doorgestuurd naar de BLWG, die zorg draagt voor een correcte opname in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFP).

Factoranalyse

De eerste vraag die zich voordoet is welk uitgangspunt we voor de verslaggeving kiezen. Als in secties vrijwel dezelfde soorten staan, is het verstandiger om deze samen te nemen voordat we de uitkomsten gaan interpreteren. Via factoranalyse is het mogelijk dat vast te stellen. Uitgangspunt is daarbij de overeenstemming in soorten tussen de verschillende gebieden. Daaruit worden factoren geconstrueerd. De score op zo'n factor geeft aan in welke mate een sectie bij die factor past. Secties met een hoge score op zo'n factor kunnen bij elkaar worden genomen. De scores staan in tabel 4.1, waarbij de scores hoger dan 0.40 zijn gemarkeerd. Ze geven een duidelijk patroon: de eerste factor wordt bepaald door de sectie langs de Liniedijk, de tweede factor door de twee secties in het Fort en de derde en vierde factor worden bepaald door respectievelijk de pionierterreinen van sectie 8 en 6. Deze indeling komt goed overeen met de biotopen die we in het inventarisatiegebied hebben onderscheiden. Het lijkt ons daarom verantwoord om bij de bespreking van de resultaten van de inventarisatie uit te gaan van vier gebieden:

- de Liniedijk (LD), bestaande uit de secties 3, 5, 7 en 9, en het beboste deel van sectie 6;
- Fort Daatselaar (F) bestaande uit secties 1 en 2;
- sectie 6 en
- sectie 8.

Tabel 4.1 Factoranalyse op de samenhang van de secties

Sectie	Factor			
	F1	F2	F3	F4
3	0,59	0,10	-0,06	0,36
5	0,74	0,10	0,08	0,08
7	0,95	0,08	-0,09	0,02
9	0,50	0,30	-0,18	0,16
1	0,13	0,99	0,03	0,00
2	0,15	0,41	-0,19	0,26
8	-0,06	-0,08	0,98	0,16
6	0,16	0,10	0,20	0,86



Zandhaarmos (foto: Douwe van Dam)

4.4 Bespreking van de resultaten

Aantal soorten

In het inventarisatiegebied (exclusief sectie 6a en 7a) zijn 74 mossoorten aangetroffen, 65 bladmossen en 9 levermossen, een redelijk aantal. De volledige lijst met gevonden mossen per gebied staat in de bijlage. Een volledig overzicht van de gevonden mossen per sectie staat op de CD-rom.

Van de 74 soorten zijn er 10 bijzonder, omdat ze zeldzaam zijn en/of op de Rode Lijst staan. 36 soorten komen slechts in één van de gebieden voor (unieke soorten). In tabel 4.2 zijn deze aantallen uitgesplitst per gebied.

Tabel 4.2 Aantallen gevonden soorten

Aantal	Gebied				Totaal
	sectie 6	sectie 8	F	LD	
Totaal	29	36	34	39	74
Bijzonder	1	3	6	3	10
Uniek	1	12	12	11	36

F: Fort Daatselaar; LD: Liniedijk

Bijzondere soorten

In tabel 4.3 zijn de bijzondere soorten opgenomen.

Sectie 6 is het armst: er komen relatief weinig soorten voor en maar één bijzondere soort. De andere gebieden ontlopen elkaar niet veel: het soorten aantal ligt tussen de dertig en veertig en elk gebied heeft ruim tien unieke soorten. Het Fort steekt er wel boven uit omdat het zes bijzondere soorten heeft, tegenover drie in sectie 8 en langs de Liniedijk.

De meeste bijzonder soorten zijn te vinden in Fort Daatselaar. Drie ervan, Steentjesmos, Voegenmos en Muurknikmos zijn soorten van vochtige, kalkrijke steen. Ze komen dan ook voor op de muren van de brug op de grens van sectie 1 en 2; één van de weinige plaatsen met steen in het inventarisatiegebied. Staafjesiepenmos is een soort van bomen met een basische stam. Wij vonden het op een Gewone esdoorn. Rood knikmos en Oranje-knoknikmos zijn soorten van open vochtige, zure zandgrond. De laatste soort komt ook in sectie 6 en op de Liniedijk voor.

Sectie 8 telt drie bijzondere soorten waaronder de Rode-lijstsoort Beekdikkopmos, een soort van onder meer graslanden met kwel. De andere twee zijn levermossen, Kropgoudkorrelmos en Hol moerasvorkje: soorten van vochtige zandige grond.

Langs de Liniedijk komen drie bijzondere soorten voor. Scharlakenknoknikmos is bovendien een unieke soort voor de Liniedijk; het is een soort van open kalkhoudende grond. We vonden hem in sectie 3, op het lemige stukje met veel Gewoon kleimos, ook een soort van basische klei- of leemgrond. Voegenmos stond in sectie 9 op de brug waar de Fliertse beek de Grebbelinie kruist.

Tabel 4.3 Bijzondere mossen

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	gebied					RL	ZK
		F	8	6	LD			
Brachythecium rivulare	Beekdikkopmos		x				KW	ZZ
Gyroweisia tenuis	Voegenmos	x			x			ZZ
Leptobarbula berica	Steentjesmos	x						ZZ
Zygodon conoideus	Staaftjesiepenmos	x						ZZ
Bryum klinggraeffii	Scharlakenknolknikmos					x		Z
Bryum pallens	Rood knikmos	x						Z
Bryum radiculosum	Muurknikmos	x						Z
Bryum tenuisetum	Oranjeknolknikmos	x		x	x			Z
Fossombronina incurva	Kroggoudkorrelmos		x					Z
Riccardia incurvata	Hol moerasvorkje		X					Z

Toelichting gebied

F: Fort Daatselaar (sectie 1 en 2)

8: sectie 8

6: sectie 6

LD: Liniedijk (sectie 3, 5, 7 en 9)

Toelichting Rode Lijst (RL)

KW: kwetsbaar

Toelichting Zeldzaamheidsklasse (ZK)

z: vrij zeldzaam

zz: zeldzaam

Unieke en gemeenschappelijke soorten

Om de gebieden verder te karakteriseren, kijken we naar de soorten die de gebieden gemeenschappelijk hebben en de soorten die slechts in één gebied voorkomen, de unieke soorten.

De gemeenschappelijke soorten, die in minstens drie van de vier gebieden voorkomen, staan in tabel 4.4. Ze zijn ingedeeld naar de biotoopindeling van de Fotogids Mossen (Van Dort, Buter & Horvers, 2010). Het gaat om vijftien algemene soorten, zes daarvan hebben geen bepaalde voorkeur. De andere soorten hebben wel een voorkeur voor het vermelde biotoop, maar komen ook algemeen in andere biotopen voor.

Tabel 4.4 Soorten die in drie of vier gebieden voorkomen

Geen voorkeur	Grasland en duin
Fijn laddermos	Gewoon purpersteeltje
Gedraaid knikmos	Gewoon smaragdsteeltje
Gesnaveld klauwtjesmos	Oranjeknolknikmos
Gewoon dikkopmos	Heide en stuifzand
Gewoon pluistraadmos	Heideklauwtjesmos
Zilvermos	Lemige bodem
Bosbodem, strooisel en dood hout	Braamknikmos
Fraai haarmos	Grofkorrelknikmos
Gewoon pluisjesmos	
Gewoon sterrenmos	

N=15

Tabel 4.5 geeft een overzicht van de unieke soorten, soorten die maar in één gebied voorkomen. Het gaat om 36 soorten, bijna de helft van de gevonden mossen.

De Liniedijk bevat elf unieke soorten. Het vrij hoge aantal van zeven soorten voor de biotopen ‘Schors’ en ‘Bosbodem, strooisel en dood hout’ ligt voor de hand: in de andere gebieden komen alleen verspreid wat bomen voor. Het is eerder opvallend dat er zo weinig unieke schorssoorten zijn gevonden. Het grootste deel van de bomen langs de dijk wordt weliswaar gevormd door eiken en elzen, waar door de zure schors meestal maar weinig schorssoorten op voorkomen, maar in het gebied komen ook essen en wilgen voor die rijk met epifyten begroeid kunnen zijn. Bovendien zijn er niet alleen weinig schorssoorten gevonden, de gevonden soorten komen ook nog spaarzaam voor. We komen hier later in het verslag op terug.

Op Fort Daatselaar komen in een scala aan biotopen twaalf unieke soorten voor. Op de vochtige plekken is het kennelijk ook zuur, getuige het voorkomen van twee veenmosses. De soorten van ‘Steen en gruis’ kwamen we al tegen bij de bijzondere soorten. Interessant is dat op de verspreide bomen nog twee unieke epifyten voorkomen, waaronder de Gewone haarmuts. Dat deze algemene soort niet op de vele bomen langs de Liniedijk voorkomt, is een ondersteuning van de armoede aan schorssoorten langs de Liniedijk.

Sectie 8 geeft weer een duidelijk beeld, twaalf unieke soorten. Twee biotopen zijn uniek en ruim vertegenwoordigd: ‘Moerassen’ en ‘Pioniers op lemige bodem’. Opvallend is ook dat vijf van de twaalf soorten van deze biotopen levermosses zijn. In de andere gebieden is maar één levermos aangetroffen, het zeer algemene Parapluitjesmos.

Sectie 6 levert één unieke soort. Vrijwel alle aangetroffen soorten zijn dus ook in de andere gebieden te vinden. We hadden in dit gebied meer soorten van recent geplagde grond verwacht.

Tabel 4.5 Soorten die maar in één van de vier gebieden voorkomen (unieke soorten), per biotoop

Liniedijk	Fort Daatselaar	Sectie 8	Sectie 6
SOORTEN VAN MOERASSEN, BRONNEN EN HOOGVEEN			
	Gewoon veenmos	Beekdikkopmos Gewoon kantmos Gewoon moerasvorkje Hartbladig puntmos Moerassikkelmos Veenknikmos	
PIONIERS VAN LEMIGE BODEM			
Scharlakenknolknikmos		Echt vetmos Gekroesd plakkaatmos Hol moerasvorkje Kropgoudkorrelmos	Fijnkorrelknikmos
SOORTEN VAN SCHORS			
Geelsteeltje Gewoon sikkelsterretje Knikkend palmpjesmos Krom platmos	Gewone haarmuts Staafjesiepenmos		
SOORTEN VAN BOSBODEM, STROOISEL EN DOOD HOUT			
Boskronkelsteeltje Gewoon pronkmos Rond boogsterrenmos	Gerand haarmos Gewoon knopjesmos	Groot laddermos	
SOORTEN VAN STEEN EN GRUIS			
Gewoon muisjesmos Muurachterlichtmos	Broeddubbeltandmos Muurknikmos Muursnavelmos Steentjesmos		
SOORTEN VAN GRASLAND EN DUIN			
Gewoon kleimos	Gewone viltmuts Rood Knikmos	Gewoon haakmos	
SOORTEN VAN WATERKANTEN			
	Waterveenmos		
n=11	n=12	n=12	n=1
N=36			

Substraatvoorkeur

Een andere ingang om naar de eigen aard van de gebieden te kijken is het substraat waarop de mossoorten zijn aangetroffen. Tabel 4.6 geeft daarvan een overzicht. Omdat sommige mossen op meer dan één substraat zijn aangetroffen, is de som van de percentages hoger dan 100 (zie tabel 4.6).

Sectie 8 laat weer een duidelijk beeld zien. Op één na komen alle soorten op de bodem voor, waarvan een behoorlijk deel ook in het water gevonden is. Het gaat daarbij vooral om soorten die zich bij hoge waterstanden nog goed kunnen handhaven.

Ook voor sectie 6 geldt dat op één na alle soorten op de bodem voorkomen. Omdat er ook wat andere substraten voorkomen, zijn daarop ook mossen gevonden.

Hoewel het Fort voor het grootste deel uit open terrein bestaat, komt veertig procent van de soorten op een ander substraat voor. Zoals we al eerder gezien hebben leveren de muren bij de brug een aantal specifieke soorten op, hetzelfde geldt voor de verspreide bomen en boomstompen.

De Liniedijk wordt gedomineerd door bomen. Andere voor mos geschikte substraten zijn weinig aanwezig: bermen en steilkantjes als het om bodem gaat en een steen van een brug in sectie 9. Toch komt driekwart van de hier gevonden mossoorten (ook) op de bodem voor, d.w.z. in de bermen en op de spaarzame steilkantjes, en maar één op de drie soorten op de schors van bomen. Dat is bijna evenveel als op steen of vermolmd hout is gevonden.

Tabel 4.6 Procentuele verdeling van mossoorten over substraten

Substraat	Gebied			
	Sectie 6	Sectie 8	Fort Daatselaar	Liniedijk
Bodem	97	97	62	77
Schors	10	0	15	33
Vermolmd hout	7	0	9	28
Steen	14	0	41	28
Water	0	33	6	3
Aantal	29	36	34	39

Vergelijking met andere gebieden

De natuurwaarde van een gebied is gemakkelijker vast te stellen als er vergelijkbare gebieden zijn. Voor sectie 6 en sectie 8 is dat mogelijk omdat de afdeling Wageningen van de KNNV in 2008 de Bennekomse Hooilanden heeft geïnventariseerd. De Hooilanden bestaan uit twee graslanden die respectievelijk in 2001 en 2006 zijn afgegraven. De inventarisatie is dus twee en vijf jaar na het plaggen gedaan. Sectie 6 en 8 van de Grebbelinie zijn onderzocht respectievelijk twee en negen jaar na het plaggen. Dat komt redelijk overeen. Ook de oppervlakte komt globaal overeen. In tabel 4.7 staan de uitkomsten van de vergelijking.

Duidelijk is dat de Bennekomse Hooilanden rijker zijn dan de afgegraven gebieden van de Grebbelinie: meer soorten en meer bijzondere soorten. Voor een deel is dit verklaarbaar: de Bennekomse Hooilanden worden gevoed door basische kwel en liggen in een omgeving met meer mossenrijke gebieden. Daar staat tegenover dat op sectie 8 strooisel uit de Allemanskamp is gedeponerd, waarin ongetwijfeld ook mos in is meegekomen. Al met al is de mosflora van de Grebbelinie niet rijk.

Tabel 4.7 Vergelijking van aantallen soorten, zeldzame soorten en Rode-lijstsoorten in deelgebieden van de Grebbelinie en de Bennekomse Hooilanden

Inventarisatiegebied	Deel-gebied	Jaren na afgraven	Soorten	Zeldzaam	Rode Lijst
Bennekomse Hooilanden	BCD	2	56	6	3
	E	7	42	9	3
Grebbelinie	sectie 6	2	29	3	0
	sectie 8	9	36	1	0

Poelen en oude eikenstoven

Er is specifieke aandacht gevraagd voor twee landschapselementen: de poelen die langs de linie zijn gegraven en de oude eikenstoven.

Op één na hebben alle poelen een dichte oeverbegroeiing waarin mossen niet of nauwelijks voor kunnen komen. De uitzondering is de poel in sectie 5, waar zowel in het water als op de oever massaal Gewoon watervorkje is gevonden. Dit is een algemene soort van niet verontreinigd, voedselrijk water.

Grote eikenstoven komen vooral voor langs sectie 5. Er zijn geen bijzondere mossen op aangetroffen.

Twee belendende gebieden langs de Grebbelinie

Naast de acht secties zijn nog twee belendende gebieden geïnventariseerd. Sectie 6a is een lange strook, die van sectie 6 naar de Zwetselaarse weg loopt, vlak langs de Lunterse beek en die dezelfde structuur en geschiedenis heeft als sectie 6. Het bevat drie soorten die niet in de andere secties zijn aangetroffen: Klein rimpelmos, Groot kortsteeltje en Klein duinsterretje. De eerste twee zijn pioniers op leemhoudende bodem, Klein duinsterretje is een graslandsoort.

Sectie 7a (een wilgenbos grenzend aan sectie 7) bevat 17 soorten die niet in het inventarisatiegebied zijn gevonden. Eén soort, Kleisnavelmos is primair een soort van voedselrijke bossen. De 16 andere soorten zijn alle schorsbewoners. Ze staan in tabel 4.8. Het is een indrukwekkende lijst met 10 (zeer) zeldzame soorten en 2 Rode-lijstsoorten.

Tabel 4.8 Soorten van gebied 7a

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	ZK	RL
<i>Antitrichia curtipendula</i>	Weerhaakmos	zzz	BE
<i>Isoetecium alopecuroides</i>	Recht palmpjesmos	zz	KW
<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	Stompe haarmuts	zz	
<i>Pylaisia polyantha</i>	Boommoss	zz	
<i>Cryphaea heteromalla</i>	Vliermoss	z	
<i>Orthotrichum lyellii</i>	Broedhaarmuts	z	
<i>Orthotrichum pulchellum</i>	Gekroesde haarmuts	z	
<i>Orthotrichum striatum</i>	Gladde haarmuts	z	
<i>Syntrichia papillosa</i>	Knikkersterretje	z	
<i>Ulota crispa</i>	Trompetkroesmos	z	
<i>Brachythecium velutinum</i>	Fluweelmos	a	
<i>Frullania dilatata</i>	Helmroestmos	a	
<i>Metzgeria furcata</i>	Bleek boomvorkje	a	
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	Grijze haarmuts	a	
<i>Oxyrrhynchium hians</i>	Kleisnavelmos	a	
<i>Radula complanata</i>	Gewoon schijfjesmos	a	
<i>Ulota bruchii</i>	Knotskroesmos	a	
Toelichting Rode Lijst (RL)		Toelichting Zeldzaamheidsklasse (ZK)	
BE: bedreigd		a: algemeen	
KW: kwetsbaar		z: vrij zeldzaam	
		zz: zeldzaam	
		zzz: zeer zeldzaam	

N=17

4.5 Discussie en beheeraanbevelingen

Langs de Grebbelinie is een redelijk aantal mossen gevonden, maar minder dan verwacht. Dat geldt zowel voor de Liniedijk (inclusief Fort Daatselaar) als voor sectie 6 en 8. Vooral de armoede aan mossen op bomen langs de Linie valt op. Voor de eiken is dat te verwachten, maar niet voor de wilgen, essen en essenstobben. Vooral essenstobben kunnen rijk zijn aan mossen. De stobben langs de Liniedijk zijn weliswaar dicht begroeid met mos, maar dit zijn zeer algemene soorten. Mogelijk speelt de luchtverontreiniging door intensieve veehouderij een rol. Het blijft dan vreemd dat in sectie 7a die tegen de Liniedijk aanligt op wilgen wel een groot aantal bijzondere epifyten is gevonden. Daar moet wel de kanttekening bij gemaakt worden dat van die soorten maar weinig exemplaren zijn gevonden die ook nog slecht zijn ontwikkeld. Kennelijk hebben de mossen zich wel kunnen vestigen, maar zijn de omstandigheden voor uitgroei en verspreiding ongunstig. Luchtverontreiniging kan daarbij de bepalende factor zijn.

Sectie 6 en 8 zijn armer dan vergelijkbare gebieden in de Gelderse Vallei, met name waren er in sectie 6 meer pioniersoorten van lemige bodem te verwachten en in sectie 8 meer soorten van vochtige bodem. Ook hier kan verontreiniging een rol spelen, vooral voor gevoelige levermosses. De vraag is of een ander beheer hier verandering in kan brengen.

Beheer

Mosses zijn gevoelig voor verontreiniging en concurrentie. Aan luchtverontreiniging kan lokaal weinig worden gedaan. Bodemverontreiniging speelt mogelijk een rol in sectie 6 en 8, maar verder afgraven heeft geen zin.

Concurrentie speelt vooral voor bodemmosses. Langs de Liniedijk komen ze dan ook alleen voor langs het pad en op steilkantjes, de rest is bedekt door vaatplanten, vooral door bramen. Vegetatie verwijderen tast de aard van dit gebied aan en leidt vermoedelijk niet tot een rijkere mosflora. In sectie 6 is nog veel open grond, hier is dus ook geen beheer nodig.

In Sectie 8 begint de vegetatie zich te sluiten, niet alleen door vaatplanten, maar ook door concurrentiekrachtige slaapmosses, vooral Puntmos en Gewoon dikkopmos. De bijzondere mosses groeien op de steilkantjes langs de plas. Het verdient aanbeveling om deze kantjes van tot tijd af te steken.

Bij begrazing blijven plekken met pioniermilieus in stand, terwijl bij hooilandbeheer en beheer van ‘niets doen’ de dominantie van slaapmosses overal zal optreden.

Als het om mosses gaat zijn er weinig specifieke beheermaatregelen nodig. De bijzondere mosses groeien op de steilkantjes langs de plas. Het kan zin hebben om deze kantjes van tijd tot tijd af te steken. Mosses op steen, zoals bij de brug naar Fort Daatselaar moeten zoveel mogelijk met rust worden gelaten.

4.6 Conclusies

Het inventarisatiegebied valt, wat mossen betreft, in vier duidelijke gebieden uiteen. De boomrijke Liniedijk, Fort Daatselaar, de recent geplagde sectie 6 en de langer geleden geplagde sectie 8.

Langs de Liniedijk zijn vooral mossen aangetroffen op de berm en lokale steilkantjes. Het gaat daarbij om algemeen voorkomende soorten. De bomen zijn opvallend arm aan mossen, hoewel er genoeg bomen staan, die bijvoorbeeld in sectie 7a direct naast de Liniedijk, heel rijk aan schorsmosses zijn. Onder de bomen groeien vrijwel geen mossen door de ruige ondergroei.

In Fort Daatselaar hebben de muren van het bruggetje een rijke mosvegetatie, die past bij permanent vochtige baksteen en kalkrijke voegen. De mossen die op de bodem groeien zijn over het algemeen veel voorkomende soorten van arme, zandige bodem. Op vochtige zure plekken zijn twee Veenmossoorten gevonden.

Sectie 6 is recent geplagd. Er groeien vooral soorten van arme, zandige grond. De overlap met de mosvegetatie in het Fort is groot. Een aangrenzend stuk dat gelijk afgegraven is, bevat wel een paar bijzondere, unieke pioniersoorten.

Sectie 8 is in 2003 afgegraven. In de jaren daarna is er maaisel van een nabijgelegen blauwgrasland, Allemanskamp, gedeponneerd. Het gebied bevat een aantal soorten die passen bij moerassen en open lemige bodem. Ze groeien vooral aan de randen en op de wat hoger liggende delen.

In het gebied is geen specifiek beheer voor mossen noodzakelijk. Voor mossen op steen is beheer zoals schoonmaken zelfs onwenselijk.

LITERATUUR

Dort, Klaas van, Chris Buter, Bart Horvers (2010). Fotogids mossen. KNNV uitgeverij Zeist.
 Standaardlijst mossen (2008) <http://www.verspreidingsatlas.nl/-soortenlijst.aspx?groep=B>

Bijlage 1. Blad- en levermosses in de Grebbelinie per gebied

Bladmossen		Gebied				Substraat						Bijzonderheden				
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	6	8	F	LD	T	E	V	S	W	P	M	H	F	RL	ZK
<i>Amblystegium serpens</i>	Gewoon pluisdraadmos	o	o	r	o	x	.	x	x	x	.	x	.	x	.	a
<i>Amblystegium varium</i>	Oeverpluisdraadmos	o	o	.	.	x	.	.	.	x	.	x	x	x	.	a
<i>Atrichum undulatum</i>	Groot rimpelmos	o	.	.	o	x	.	x	.	.	.	.	.	x	.	a
<i>Aulacomnium androgynum</i>	Gewoon knopjesmos	.	.	o	.	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	a
<i>Barbula convoluta</i>	Gewoon smaragdsteeltje	o	r	o	o	x	.	.	x	.	.	x	.	x	.	a
<i>Barbula unguiculata</i>	Kleismaragdsteeltje	o	.	.	o	x	.	.	x	.	.	x	.	x	.	a
<i>Brachythecium albicans</i>	Bleek dikkopmos	o	o	.	.	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.	a
<i>Brachythecium rivulare</i>	Beekdikkopmos	.	o	.	.	x	.	.	.	.	.	x	x	.	KW	zz
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Gewoon dikkopmos	o	lf	o	o	x	x	x	x	x	x	x	.	x	.	a
<i>Bryum argenteum</i>	Zilvermos	a	o	.	o	x	.	.	x	.	.	.	.	x	.	a
<i>Bryum barnesii</i>	Geelkorrelknikmos	o	o	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a
<i>Bryum caespiticium</i>	Zodeknikmos	o	.	o	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Bryum capillare</i>	Gedraaid knikmos	o	o	o	o	x	x	x	x	x	.	.	.	x	.	a
<i>Bryum dichotomum</i>	Grofkorrelknikmos	o	r	.	r	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Bryum gemmiferum</i>	Fijnkorrelknikmos	r	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	a
<i>Bryum klinggraeffii</i>	Scharlakenknolknikmos	.	.	.	r	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	z
<i>Bryum pallens</i>	Rood knikmos	.	.	o	.	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	z
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	Veenknikmos	.	o	.	.	x	.	.	.	.	.	x	x	x	.	a
<i>Bryum radiculosum</i>	Muurknikmos	.	.	r	.	.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	z
<i>Bryum rubens</i>	Braamknikmos	o	o	o	r	x	.	.	x	.	.	x	.	x	.	a
<i>Bryum tenuisetum</i>	Oranjeknolknikmos	r	.	r	r	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	z
<i>Calliergon cordifolium</i>	Hartbladig puntmos	.	o	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	a
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Gewoon puntmos	o	a	.	.	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.	a
<i>Campylopus flexuosus</i>	Boskronkelsteeltje	.	.	.	r	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a
<i>Campylopus introflexus</i>	Grijs kronkelsteeltje	.	o	lf	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Campylopus pyriformis</i>	Breekblaadje	.	.	a	o	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Ceratodon purpureus</i>	Gewoon purpersteeltje	a	a	o	lf	x	x	x	x	.	.	x	.	x	.	a
<i>Dicranella heteromalla</i>	Gewoon pluisesmos	o	o	a	lf	x	.	x	.	.	x	x	.	x	.	a
<i>Dicranella schreberiana</i>	Hakig greppelmos	.	o	.	r	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	a
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	Gewoon sikkelsterretje	.	.	.	o	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	a
<i>Didymodon rigidulus</i>	Broeddubbeltandmos	.	.	r	.	.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	a
<i>Drepanocladus aduncus</i>	Moerassikkelmos	.	lf	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.	a

MOSSEN

Bladmossen		Gebied				Substraat						Bijzonderheden				
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	6	8	F	LD	T	E	V	S	W	P	M	H	F	RL	ZK
<i>Funaria hygrometrica</i>	Gewoon krulmos	d	o	r	o	x	.	.	x	.	.	.	.	x	.	a
<i>Grimmia pulvinata</i>	Gewoon muisjesmos	.	.	.	o	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	a
<i>Gyroweisia tenuis</i>	Voegenmos	.	.	r	r	.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	zz
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Gesnaveld klauwtjesmos	o	.	o	lf	x	x	x	x	.	x	x	.	x	.	a
<i>Hypnum jutlandicum</i>	Heideklauwtjesmos	o	.	r	lf	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Isoetecium myosuroides</i>	Knikkend palmpjesmos	.	.	.	r	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Kindbergia praelonga</i>	Fijn laddermos	o	o	o	o	x	x	x	x	x	.	x	.	.	.	a
<i>Leptobarbula berica</i>	Steentjesmos	.	.	r	.	.	.	.	x	.	.	x	x	.	.	zz
<i>Leptobryum pyriforme</i>	Slankmos	r	o	r	.	x	.	.	.	.	.	x	x	x	.	a
<i>Leptodictyum riparium</i>	Beekmos	.	o	.	lf	x	.	x	.	.	.	x	.	x	.	a
<i>Mnium hornum</i>	Gewoon sterrenmos	o	.	o	lf	x	x	x	.	.	x	.	.	x	.	a
<i>Orthodontium lineare</i>	Geelsteeltje	.	.	.	o	.	x	x	.	.	.	x	.	x	.	a
<i>Orthotrichum affine</i>	Gewone haarmuts	.	.	o	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	a
<i>Oxyrrhynchium speciosum</i>	Moerassnavelmos	.	.	.	r	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	a
<i>Plagiomnium affine</i>	Rond boogsterrenmos	.	.	.	r	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Plagiothecium denticulatum</i> var. dent.	Glanzend platmos	.	.	.	o	x	x	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Plagiothecium laetum</i>	Krom platmos	.	.	.	o	x	x	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Pogonatum aloides</i>	Gewone viltmuts	.	.	.	r	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	a
<i>Polytrichum formosum</i>	Fraai haarmos	o	o	a	lf	x	.	.	.	.	.	x	.	x	.	a
<i>Polytrichum juniperinum</i>	Zandhaarmos	o	lf	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a
<i>Polytrichum longisetum</i>	Gerand haarmos	.	.	lf	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Polytrichum piliferum</i>	Ruig haarmos	o	o	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	a
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	Groot laddermos	.	o	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.	a
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	Gewoon pronkmos	.	.	.	o	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	a
<i>Rhynchostegium confertum</i>	Boomsnavelmos	.	.	o	o	x	x	.	x	.	.	x	.	x	.	a
<i>Rhynchostegium murale</i>	Muursnavelmos	.	.	r	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	a
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	Gewoon haakmos	.	lf	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.	a
<i>Schistidium crassipilum</i>	Muurachterlichtmos	.	.	.	r	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	a
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	Waterveenmos	.	.	lf	.	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.	a
<i>Sphagnum palustre</i>	Gewoon veenmos	.	.	o	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.	a
<i>Tortula muralis</i>	Gewoon muursterretje	r	.	o	o	.	.	.	x	.	.	x	.	x	.	a
<i>Tortula truncata</i>	Gewoon kleimos	.	.	.	lf	x	.	.	.	.	.	x	x	x	.	a
<i>Zygodon conoideus</i>	Staaftjesiepenmos	.	.	o	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	zz
N=65																
Levermossen																
<i>Aneura pinguis</i>	Echt vetmos	.	o	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	x	.	a
<i>Fossombronia incurva</i>	Kropgoudkorrelmos	.	lf	.	.	x	.	.	.	.	.	x	x	x	.	z
<i>Lophocolea bidentata</i>	Gewoon kantmos	.	o	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Lophocolea heterophylla</i>	Gedrongen kantmos	.	.	r	o	x	x	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Marchantia polymorpha</i>	Paraplutjesmos	a	lf	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	x	.	a
<i>Pellia endiviifolia</i>	Gekroesd plakkaatmos	.	o	.	.	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	a
<i>Riccardia chamedryfolia</i>	Gewoon moerasvorkje	.	o	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	a
<i>Riccardia incurvata</i>	Hol moerasvorkje	.	lf	.	.	x	.	.	.	x	.	x	x	x	.	z
<i>Riccia fluitans</i>	Gewoon watervorkje	.	lf	.	d	x	.	.	.	x	x	x	.	.	.	a
N=9																

TOELICHTING

Gebied

6=Sectie 6

8=Sectie 8

F=Fort Daatselaar

LD=Linedijk

d=dominant

lf=lokaal frequent

a=algemeen

o=hier en daar

r=zeldzaam

Substraat

T=Terrestrisch

E=Epifytisch

V=Vermolmd/Dood hout

S=Steen

W=Water

P=Poel

Bijzonderheden

M=Microscopisch onderzocht

H=Herbarium

F=Fertiel

ZK=Zeldzaamheidsklasse

a=algemeen

z=vrij zeldzaam

zz=zeldzaam

RL=Rode Lijst

KW=Kwetsbaar

5. KORSTMOSSEN

Hans Inberg, Klaas van Dort en Peter Kroon

5.1 Inleiding

Een korstmos is een samenlevingsverband (symbiose) tussen een schimmel en een alg. Een korstmos is dus geen mos, maar mossen en korstmossen groeien wel vaak in elkaars gezelschap. De correcte naam voor korstmos is licheen. De term ‘korstmos’ is echter sterk ingeburgerd, en ook in dit verslag hanteren we deze term.

Korstmossen komen vooral voor op bomen (epifyten), stenen (epilieten) en op de grond (terrestrisch). In Nederland komen momenteel 624 soorten voor (www.blwg.nl). Korstmossen halen de meeste voedingsstoffen rechtstreeks uit de lucht. De meeste soorten zijn dan ook indicatief voor verschillen in luchtkwaliteit. Sommige soorten indiceren schone lucht, andere hoge zwaveldioxideconcentraties of hoge concentraties van stikstofverbindingen.

De KNNV afdeling Wageningen heeft sinds 2010 een korstmossenwerkgroep. Landelijk worden korstmossen onderzocht door de BLWG (Bryologische en Lichenologische Werkgroep). Recent zijn enkele goede veldgidsen verschenen (Van Herk *et al.*, 2004, Aptroot *et al.*, 2011a, Van den Bremer & Spier, 2012). Op de website van de BLWG (www.blwg.nl) is veel informatie te vinden, waaronder actuele verspreidingsgegevens en afbeeldingen van alle in Nederland bekende soorten.

5.2 Methode

Er is slechts één korstmossenexcursie geweest in het gedeelte van de Grebbelinie dat in 2012 door de KNNV is geïnventariseerd. Tijdens deze excursie is een soortenlijst gemaakt. Bij deze excursie waren epifytendeskundigen Klaas van Dort en Peter Kroon aanwezig. Zij wisten verschillende moeilijk te ontdekken soorten te vinden en op naam te brengen. De lijst is niet volledig, maar geeft wel een goede indicatie van de waarde van het gebied voor korstmossen. Tijdens excursies van andere werkgroepen is nog verder gezocht naar grondbewonende korstmossen. Dit heeft echter niet geleid tot veel nieuwe soorten.

De gegevens zijn via waarneming.nl en telmee.nl opgenomen in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDDFF).

5.3 Resultaten

In totaal zijn 52 soorten waargenomen (zie tabel 5.1). In de tabel is globaal aangegeven waar de soorten zijn gevonden. De gegevens zijn niet opgesplitst naar deelgebied, zoals in de meeste andere verslagen. In de tabel is ook een inschatting gegeven van de mate van voorkomen. Bovendien is de landelijke zeldzaamheid vermeld.

Het overgrote deel van de aangetroffen soorten groeit epifytisch (30 soorten), een klein deel epilietisch (15 soorten). Slechts 2 soorten groeien op de grond. Twee soorten vallen buiten elke categorie: het Vulkaanoojje en de Lichte veenkorst zijn waargenomen op het houten kanon van Fort Daatselaar! Slechts 15 soorten behoren tot de zogenaamde macrolichenen, d.w.z. relatief grote korstmossen. De rest wordt gerekend tot ‘echte’ korsten, poedertjes, stipjes, oogjes en knoopjes: soorten die over het algemeen lastiger te herkennen zijn dan de macrolichenen. Microscopisch onderzoek en chemische tests zijn dikwijls noodzakelijk voor een juiste determinatie.

Alleen de Leemstippel (*Geisleria sychnogonoides*) staat op de Rode lijst (Aptroot *et al.*, 2011b). Dit is een zeer zeldzame soort die is aangetroffen op een steilrandje bij de noordelijke ingang van Fort Daatselaar. De soort is microscopisch gecheckt door Peter Kroon. Er waren mooie bruine peritheciën (een soort voortplantingsorgaan) aanwezig, met daarin de kenmerkende viercellige sporen.

De meeste epifytische soorten zijn waargenomen op solitaire zomereiken op Fort Daatselaar, en eiken langs de bosrand. Dieper in het bos groeien weinig korstmossen: daar is teveel schaduw. Er zijn enkele vegetatieopnamen gemaakt, zie tabel 5.2.

De epilietische korstmossen zijn gevonden op het bruggetje over de Luntersche beek. Het betreft een aantal algemene soorten, over het algemeen indicatief voor basische steen.

In de pionierterreinen (deelgebied 6 en 8) zijn vrijwel geen terrestrische soorten gevonden, met uitzondering van Soredieus leermos (*Peltigera didactyla*), in deelgebied 6 (waarneming Martien van Bergen).

5.4 Discussie en beheeradvies

Het gebied is voor korstmossen niet bijzonder waardevol. Er zijn wel vrij veel soorten gevonden, maar echte zeldzaamheden ontbreken. De meeste aangetroffen soorten zijn algemeen in Nederland en indiceren een hoge stikstofdepositie. Dat is niet verwonderlijk. De Grebbelinie ligt in een regio met zeer intensieve veehouderij. Ammoniak uit veehouderij is in Nederland de voornaamste bron van stikstofdepositie.

De meeste epifytische soorten zijn aangetroffen op Zomereik. Deze soort heeft van nature een voedselarme, basenarme schors. Door atmosferische depositie van ammoniak wordt de schors niet alleen voedselrijker, maar ook basischer. Soorten die 20 jaar geleden in Nederland nog algemeen waren op Zomereik en andere boomsoorten met een van nature basenarme schors, zoals Gewoon schorsmos (*Hypogymnia physodes*), zijn nu veel zeldzamer geworden. In het onderzochte gebied zijn ze niet aangetroffen. Stikstofindicatoren zoals Groot dooiermos (*Xanthoria parietina*), Heksenvingermos (*Physcia tenella*) en Poedergeelkorst (*Candelariella reflexa*) zijn in het gebied zeer talrijk.

In de pionierterreinen (deelgebied 6 en 8) zijn vrijwel geen terrestrisch groeiende soorten gevonden. Op relatief droge plekken hadden we wel Cladonia-soorten (beker mossen, etc.) verwacht. Mogelijk hebben deze soorten het gebied nog niet weten te bereiken, maar waarschijnlijk is de bodem te voedselrijk. De meeste Cladonia-soorten zijn namelijk indicatief voor droge, voedselarme, zure omstandigheden. Ze verdragen bovendien weinig concurrentie van vaatplanten. Een ander terrestrisch korstmoss, Soredieus leerms (*Peltigera didactyla*) is wel aangetroffen, in deelgebied 6. Dit is een spectaculair, fors korstmoss, dat de concurrentie met vaatplanten redelijk lang kan volhouden.

Op de wallen van Fort Daatselaar hadden we ook enkele Cladonia-soorten verwacht, vooral op steilkantjes en in droge, schrale vegetatie. Er zijn ook wel Cladonia-soorten gevonden, maar alleen op takjes en boomvoeten, niet op de grond. De dichte, viltige graszode is weinig geschikt voor deze soorten. Door begrazing of maaibeheer kan de vegetatie lager en opener worden, en meer geschikt worden voor pioniers als korstmossen.

Het steilrandje waarop de Leemstippel groeit dient met enige voorzichtigheid behandeld te worden. Mogelijk is de soort aangevoerd met leemrijk materiaal dat is gebruikt voor de restauratie van de aarden wal van het fort.

Het betrekkelijk hoge aantal soorten is vooral te danken aan de lichtminnende korstmossen op vrijstaande bomen en dikke bomen langs de bosranden. De beheerder kan rekening houden met deze epifytische korstmossen door deze bomen niet te kappen, maar wel een relatief open landschap te behouden.

Een fundamentele verbetering van de luchtkwaliteit zal de korstmossenflora van het gebied ten goede komen. De stikstofdepositie is in recente jaren iets afgenomen, maar is nog steeds veel te hoog.

LITERATUUR

- Van Herk, C.M. & A. Aptroot (2004). Veldgids Korstmossen. [KNNV Uitgeverij](#).
- Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & J.L. Spier (2004). Checklist van de Nederlandse Korstmossen en korstmosparasieten. [Buxbaumia](#) 69: 17-55.
- Aptroot, A., C.M. van Herk & L.B. Sparrius (2011a). Veldgids Korstmossen van duin, heide en stuifzand. Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG).
- Aptroot, A., C.M. van Herk & L.B. Sparrius (2011b). Basisrapport voor de Rode Lijst korstmossen. Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG).
- Van den Bremer, A. van den & L. Spier (2012). Fotogids korstmossen. KNNV Uitgeverij

Tabel 5.1 (zie volgende blz.)

Toelichting waarnemingsplekken

1. Ten westen van Fort Daatselaar, vooral op Zomereik (sectie 1 en 3)
2. Fort Daatselaar binnenterrein, vooral op Zomereik (sectie 1 en 2)
3. Fort Daatselaar binnenterrein, terrestrisch (sectie 1 en 2)
4. Grebbelinie ten zuiden van Fort Daatselaar, vooral op Zomereik (sectie 5)
5. Bruggetje over de Luntersche beek (grens sectie 5 en 6)
6. Smalle strook pionierterrein langs de Luntersche beek (Sectie 6; waarneming Martien Bergen)

KORSTMOSSEN

Tabel 5.1 Waargenomen korstmossen tijdens de inventarisatie van de Grebbelinie in 2012.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Landelijke zeldzaamheid (Aptroot et al., 2004)	Locaties Grebbelinie (zie blz.30)	Talrijkheid Grebbelinie (inschatting)
<i>Amandinea punctata</i>	Vliegenstrontjesmos	a	1,2	va
<i>Arthonia spadicea</i>	Inktspatkorst	a	1,2	a
<i>Arthopyrenia punctiformis</i>	Gewone stipjes	.	1,2	a
<i>Bacidia adastrata</i>	Fijne knoopjeskorst	a	1	?
<i>Buellia griseovirens</i>	Grijsgroene stofkorst	a	4	z
<i>Caloplaca citrina</i>	Gewone citroenkorst	a	5	z
<i>Candelaria concolor</i>	Vals dooiermos	a	1,2	va
<i>Candelariella reflexa</i>	Poedergeelkorst	a	1,2	va
<i>Candelariella vitellina</i>	Grove geelkorst	a	5	z
<i>Cladonia coniocraea</i>	Smal bekermos	a	2	z, boomvoet
<i>Cladonia fimbriata</i>	Kopjes-bekermos	a	1,2	z, boomvoet
<i>Dimerella pineti</i>	Valse knoopjeskorst	a	1	va
<i>Geisleria synchogonoides</i>	Leemstippel	zzz	3	insnijding in wal van het fort, fijn zand; 166498/455323
<i>Haematomma ochroleucum</i>	Witgerande stofkorst	a	2	zeldzaam, chemisch gecheckt
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	Dun schaduwmos	a	1,2	va
<i>Hypotrachyna afrorevoluta</i>	Grofgebogen schildmos	a	2	z, hoog in de grote eik
<i>Lecania erysibe</i>	Stofglimschotelkje	a	5	z
<i>Lecania rabenhorstii</i>	Steenglimschotelkje	a	5	z
<i>Lecanora campestris</i>	Kastanjebruine schotelkorst	a	5	z
<i>Lecanora chlarotera</i>	Witte schotelkorst	a	1,4	z
<i>Lecanora dispersa</i>	Verborgene schotelkorst	a	5	z
<i>Lecanora expallens</i>	Bleekgroene schotelkorst	a	1	va
<i>Lecanora muralis</i>	Muurschotelkorst	a	5	z
<i>Lecanora semipallida</i>	Witrandschotelkorst	a	5	z
<i>Lecidella elaeochroma</i>	Gewoon purperschaaltje	a	1,2	a
<i>Lecidella stigmatea</i>	Steenpurperschaaltje	a	5	z
<i>Lepraria incana</i>	Gewone poederkorst	a	1	a
<i>Lepraria lobificans</i>	Gelobde poederkorst	a	2	z
<i>Melanelixia subaurifera</i>	Verstop-schildmos	a	1,2	va
<i>Micarea denigrata</i>	Vulkaanoogje	z	2	houten kanon
<i>Opegrapha niveoatra</i>	Klein schriftmos	a	1	onbekend
<i>Opegrapha rufescens</i>	Verzonken schriftmos	a	1,2	va
<i>Parmelia sulcata</i>	Gewoon schildmos	a	1,2	va
<i>Peltigera didactyla</i>	Soredieus leermos	a	6	z
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	Klein schaduwmos	z	5	z
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Rond schaduwmos	a	1,2	va
<i>Phlyctis argena</i>	Lichtvlekje	a	1,5	va; chemisch gecheckt
<i>Physcia adscendens</i>	Kapjesvingermos	a	1	va
<i>Physcia tenella</i>	Heksenvingermos	a	1	a
<i>Physconia grisea</i>	Grauw rijpmos	a	1	z
<i>Placynthiella icmalea</i>	Bruine veenkorst	a	3	z
<i>Protoblastenia rupestris</i>	Rode kalksteenkorst	z	5	z
<i>Punctelia borreri</i>	Witstippelschildmos	a	1,2	a
<i>Punctelia subrudecta</i>	Gestippeld schildmos	a	1	va
<i>Ramalina farinacea</i>	Melig takmos	a	1	vz, kleine plukjes
<i>Rinodina oleae</i>	Donkerbruine schotelkorst	a	5	Z
<i>Strangospora pinicola</i>	Gewoon muggenstrontjesmos	z	4	Z
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	Lichte veenkorst	a	2	houten kanon
<i>Verrucaria macrostoma</i>	Bruine stippelkorst	a	5	z
<i>Verrucaria nigrescens</i>	Gewone stippelkorst	a	5	z
<i>Verrucaria viridula</i>	Groene kalkstippelkorst	a	5	z
<i>Xanthoria parietina</i>	Groot dooiermos	a	1,2	za

KORSTMOSSEN

Tabel 5.2 Korstmossen op enkele eiken en elzen op en rond Fort Daatselaar (sectie 1 en 3). Opnamen Klaas van Dort. Braun Blanquet-schaal: r=zeer weinig, +=weinig, 1=talrijk, 2m=zeer talrijk, 2a=>5%, 2b=>12,5%, 3=>25%

Opnamenummer	1	2	3	4	5	
Expositie ('NWZOVX')	Z	ZW	ZW	.	NW	
Inclinatie (graden)	90	90	90	.	90	
Bedekking totaal (%)	95	95	95	95	95	
Bedekking (korst)moslaag (%)	60	5	30	25	1	
Boom	Eik	Eik	Eik	Eik	Els	
Positie op boom	Stam	Stam	Stam	Twijg	Staak	
<i>Epifyten met voorkeur voor verrijkte schors</i>						
Amandinea punctata	.	+	.	.	.	Vliegenstrontjesmos
Candelaria concolor	.	.	2b	2b	.	Vals dooiermos
Candelariella reflexa	.	.	2m	1	.	Poedergeelkorst
Physcia tenella	.	.	+	+	.	Heksenvingermos
Xanthoria parietina	.	.	+	2a	.	Groot dooiermos
Phaeophyscia orbicularis	.	.	.	1	.	Rond schaduwmos
Physconia grisea	.	.	.	r	.	Grauw rijpmos
Hyperphyscia adglutinata	.	.	.	.	r	Dun schaduwmos
<i>Overige soorten</i>						
Arthonia spadicea	+	+	.	.	.	Inktspatkorst
Lecanora expallens	+	1	.	.	.	Bleekgroene schotelkorst
Lecidella elaeochroma	+	r	1	.	+	Gewoon purperschaaltje
Opegrapha rufescens	3	.	+	.	.	Verzonken schriftmos
Lepraria incana	2m	.	.	.	.	Gewone poederkorst
Arthopyrenia punctiformis	.	1	.	.	.	Gewone stipjes
Bacidia adastrata	.	+	.	+	.	Fijne knoopjeskorst
Dimerella pineti	.	1	.	.	.	Valse knoopjeskorst
Hypnum cupressiforme	.	.	r	.	.	Gesnaveld klauwtjesmos
Buellia griseovirens	.	.	r	.	.	Grijsgroene stofkorst

6. BROEDVOGELS

Doortje Udo

6.1 Inleiding

Leden van de KNNV Vogelwerkgroep Wageningen hebben in 2012 meegedaan aan de brede KNNV inventarisatie van het deel van de Grebbelinie Voorpostenlijn tussen Fort Daatselaar en de Brinklanderweg te Ederveen. De karakteristieken van dit deel van de Grebbelinie worden besproken in hoofdstuk 2 van dit rapport; in hoofdstuk 1 is de terreinindeling te vinden.

De ecotopen-indeling in dit hoofdstuk is vooral bedoeld om op betrekkelijk grove schaal de hoofdstructuur aan te geven. Deze landschapselementen bepalen de locaties van de broedvogelterritoria.

6.2 Methode

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de BMP-richtlijnen van SOVON (van Dijk, 2004; van Dijk en Boele, 2011). De richtlijnen voor broedbiotoop en territoriumindicatie, normbezoekaantallen, datumgrenzen en fusieafstand uit de editie 2011 van de SOVON-handleiding zijn hierbij gehanteerd.

Rob van de Bor, Sicco Ens, Wim Haver, Jan en Lydia Jongkamp, Sjon Kortekaas, Harm Jan Kwikkel, Joost Lommen, Henrik de Nie, Lidia den Oudendammer, Geoske Sanders en Doortje Udo hebben de inventarisatie uitgevoerd in de vroege ochtend (n=7) en de avond (n=1). Daarnaast zijn drie bezoeken gebracht waarbij een deel van het terrein is bezocht. Alle onderzoekrondes vonden plaats in de periode 21-3-2012 tot 4-7-2012. We hebben de resultaten van de veldkaarten digitaal verwerkt volgens de autoclustering methode van SOVON. De resultaten zijn online vastgelegd in een tabel en een serie digitale soortkaarten. Deze kaarten zijn op de bijgevoegde CD ROM opgenomen.

6.3 Resultaten en bespreking

Bij de inventarisatie zijn 50 broedvogelsoorten en 300 territoria gevonden (zie tabel 6.1). De aantallen territoria per sectie zijn op de bijgevoegde CD opgenomen. Er zijn 6 Rode-lijstsoorten aangetroffen. In de secties 1, 2, 3, 5, 7 en 9, de oorspronkelijke Grebbelinie, werden verreweg de meeste territoria gevonden (ongeveer 74%, zie tabel 6.3).

Indeling vogels naar ecotopen

Bij de indeling naar ecotopen is het aantal groepen beperkt gehouden; soorten zijn slechts in één groep ingedeeld, een vergaande simplificatie van de vaak voor iedere soort verschillende niches.

Voor de ecotopen beschrijving is het geïnventariseerde gebied onderverdeeld in een langgerekte strook van lage en hoge bomen met ondergroei van struiken, droog of nat, oudere hoog opgaande bomen (secties 1,2,3,5,7 en 9) en enkele stukken natte en droge ruigte struwelen, rietoevers, en moeras met min of meer open water (secties 6 en 8).

In de secties 6 en 8 werd ook het ecotoop 'Akkers/weiden en open terrein' gevonden, en daarnaast op Fort Daatselaar (secties 1 en 2).

Een overzicht van de ecotopen en de daarin aangetroffen vogelsoorten met de aantallen territoria wordt gegeven in tabel 6.1. De percentages van het totale aantal territoria en soorten zijn voor de verschillende ecotopen aangegeven in tabel 6.2.

Min of meer open water

Dit ecotoop is te vinden in de secties 6 en 8 van het geïnventariseerde gebied. Ongeveer 16% van de 304 gevonden territoria is hier vastgesteld en 22% van de soorten. Vooral de Meerkoet is met 14 territoria sterk vertegenwoordigd in dit ecotoop. Op 22 maart is een paartje Zomertaling waargenomen in sectie 8, onvoldoende om een territorium toe te kennen. Rode-lijstsoort Slobeend had een territorium in sectie 6.

Akkers, weiden en open terrein

14% van het aantal soorten bezette ruim 5% van de territoria in dit ecotoop. De Graspieper op Fort Daatselaar en de Gele Kwikstaart in het zuidelijk deel van sectie 8 staan beide op de Rode Lijst. Andere soorten van dit type

terrein waren Fazant, Kleine Plevier, Kievit, en Witte Kwikstaart. De Boompieper heeft voorkeur voor open terrein met bomen, zoals aanwezig op Fort Daatselaar.

Natte en droge ruigten, struwelen en moeras

Slechts vier vogelsoorten (8%) komen met totaal 17 territoria (ongeveer 6%) voor in dit ecotoop. Van de Kleine Karekiet werden tien (sectie 1, 6, 7 en 8) en van de Rietgors twee territoria (zuidelijke deel van sectie 8) gevonden. Twee Bosrietzangers en drie Grasmussen hadden respectievelijk een territorium in sectie 1 en 9 en in sectie 2, 7 en het drogere deel van 8.

Bomen met ondergroei, droog of nat

Veertien vogelsoorten (28%) met 55% van alle territoria komen in dit ecotoop voor, dat qua oppervlakte een groot deel van het onderzoeksgebied beslaat. Tjiftjaf, Zwartkop, Winterkoning en Merel waren het sterkst vertegenwoordigd. Verheugend was de vondst van een territorium van de Nachtegaal in sectie 9, een soort die in het binnenland sterk achteruit is gegaan.

Oudere hoog opgaande bomen

Er werden twaalf soorten (24%) van dit ecotoop gevonden die samen 53 of circa 17 % van de territoria bezetten. Holenbroeders vonden we vooral in oudere bomen. Van de Koolmees en Pimpelmees telden we 16 en 13 territoria. Er werden vier territoria van Grote Bonte Spechten en één Kleine Bonte Specht vastgesteld. Een Bonte Vliegenvanger had een territorium in het noorden van sectie 9.

Bebouwing en/of bomen met soortgelijke nestgelegenheid

Net buiten ons onderzoekvlak troffen we veel Huismussen en Spreeuwen aan bij de boerderijen. Eén Spreeuw en één Ringmus hadden een nest op respectievelijk Fort Daatselaar en in een nestkast in het zuiden van sectie 9. De Ringmus staat, evenals de Huismus, op de Rode Lijst.

6.4 Discussie en aanbevelingen

Aangezien dit deel van de Grebbelinie niet eerder met de BMP-methode is geïnventariseerd, zijn er geen uitspraken te doen over voor- of achteruitgang van aantallen broedvogels. In de jaren 1998-2000 is er in het kader van het SOVON Broedvogel Atlasproject (BVA) in geheel Nederland veldwerk uitgevoerd. Een belangrijk onderdeel van het veldwerk voor dit project bestond uit het onderzoeken van het voorkomen van broedvogels in, door steekproef gekozen, kilometerhokken. Sectie 7 en het noordelijk deel van sectie 9 bevinden zich in het betreffende kilometerhok 32-56-12. Er is geen stippenkaart van het BVA van dit kilometerhok beschikbaar. Een vergelijking van de resultaten van beide projecten toont alleen aan dat de meest algemene soorten zangvogels tijdens de duur van beide projecten aanwezig waren.

Een recente ontwikkeling in het onderzoeksgebied is het graven van ondiepe plassen aan de oostkant van de Grebbelinie: secties 6 en 8. Hierdoor zijn biotopen van open water, moeras, rietoevers, natte ruigte en struwelen ontstaan die een nieuwe groep broedvogels aantrekken. Het toekomstig beheer van deze natte gebieden zal bepalen hoe de broedvogelpopulatie zich zal ontwikkelen. Zal er bijvoorbeeld voor Kleine plevieren slik beschikbaar blijven om op te broeden? Zal de Slobeend voldoende ondiep water met oeverbegroeiing hebben om te broeden en te foerageren? Indien het open water en de moerassen verlanden en dichtgroeien zullen de bijbehorende broedvogels langzamerhand verdwijnen.

Om deze processen te verhinderen zullen passende beheermaatregelen nodig zijn. Dat kan machinaal gebeuren, d.w.z. maaibeheer en incidenteel baggeren, door middel van begrazing, of door een combinatie van beide. Begrazing kan verruiging en opslag van houtige gewassen tegengaan. Gezien de kleine oppervlakte van de natte secties vallen grote grazers af. Geiten of schapen komen wel in aanmerking. Geiten hebben ten opzichte van schapen het voordeel dat ze vooral in het voorjaar geneigd zijn houtige gewassen te eten en vier keer zoveel plantensoorten bereid zijn op te nemen (Animut en Goetsch, 2008). Verschillende beheerders in Nederland zetten de Nederlandse landgeit in voor begrazing. De voornaamste reden is dat deze soort het minste onderhoud heeft ten opzichte van andere rassen (de Vries en van Eeckeren, 2007).

In de droge delen van sectie 8 hadden 3 paar Kieviten een territorium en heeft een Gele kwikstaart succesvol gebroed. Voor deze soorten is een open gebied het vereiste biotoop. Wil men deze soorten als broedvogel behouden dan is ook hier passend beheer wenselijk.

6.5 Conclusie

Het aantal Rode-lijstsoorten in het geïnventariseerde terrein is beperkt, maar gezien de geringe oppervlakte van het gebied niet onaardig: vier gevoelige soorten (Graspieper, Gele Kwikstaart, Spotvogel en Ringmus) en twee kwetsbare soorten (Slobeend en Nachtegaal). De Slobeend is een soort van min of meer open water, Graspieper en Gele Kwikstaart zijn soorten van open terrein, Spotvogel en Nachtegaal vindt men in ecotoop “bomen met ondergroei”. Vooral de vijf spotvogelterritoria zijn opvallend. De Ringmus is een holenbroeder. Met het ouder worden van de bomen is te verwachten dat het aantal holenbroeders zal toenemen.

LITERATUUR

- Animut, G. en Goetsch, A.L. 2008. Co-grazing of sheep and goats: Benefits and constraints. *Small Ruminant Research* 77: 127-145.
- Dijk, A.J. van, 2004. Handleiding Broedvogelmonitoring Project (Broedvogelinventarisatie in proefvlakken). SOVON Broedvogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Dijk, A.J. van, en Boele, A. 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Wielemaker, W.G., Plas, L.H.W. van der, en Goudzwaard, P. (eds.) 2011. Bovenste Polder onder Wageningen. Inventarisatie Flora en Fauna in 2010. KNNV afd. Wageningen e.o., Wageningen.
- Plas, L.H.W. van der, en Goudzwaard, P. (eds.) 2011. Palmerswaard. Inventarisatie Flora en Fauna in 2010. KNNV afd. Wageningen e.o., Wageningen.
- Vries, A. de, en Eekeren, N. van. 2007. Het graasgedrag van de Landgeit in Nederland. Louis Bolk Instituut. Rapport 9, Zeist.

Dankwoord

Met dank aan Linus van der Plas en Henk Udo voor het kritisch doorlezen van de tekst.

Tabel 6.1 Aantallen broedvogelterritoria. Grebbelinie 2012.
Rode-lijstsoorten vetgedrukt.

Soortengroep	Aantal territoria
1. Vogels van min of meer open water	49
Dodaars	3
Knobbelzwaan	1
Grauwe Gans	1
Canadese Gans	1
Nijlgans	1
Krakeend	4
Wilde Eend	11
Slobeend	1
Kuifeend	8
Waterhoen	2
Meerkoet	16
2. Vogels van akkers, weiden en open terrein	16
Fazant	3
Kleine Plevier	2
Kievit	4
Boompieper	1
Graspieper	1
Gele Kwikstaart	1
Witte Kwikstaart	4
3. Vogels van droge en natte ruigte, struwelen en moeras	17
Kleine Karekiet	10
Rietgors	2
Bosrietzanger	2
Grasmus	3

BROEDVOGELS

<i>Soortengroep</i>	<i>Aantal territoria</i>
4. Vogels van bomen met ondergroei, droog of nat	163
Houtduif	6
Winterkoning	22
Heggenmus	10
Roodborst	5
Nachtegaal	1
Merel	21
Zanglijster	8
Spotvogel	5
Tuinfluitier	10
Zwartkop	24
Tjiftjaf	29
Fitis	5
Vink	15
Groenling	2
5. Vogels van oudere hoog opgaande bomen	53
Holenduif	4
Grote Bonte Specht	4
Kleine Bonte Specht	1
Bonte Vliegenvanger	1
Glanskop	1
Pimpelmees	13
Koolmees	16
Boomklever	2
Boomkruiper	7
Gaai	1
Kauw	2
Zwarte Kraai	1
6. Vogels van bebouwing en/of soortgelijke nestgelegenheid	2
Spreeuw	1
Ringmus	1
Totaal aantal soorten	50

Tabel 6.2 Percentages broedvogelterritoria, ingedeeld naar ecotopen Grebbelinie (2012).

Ecotoop	Percentage van totaal
Min of meer open water	16,3
Akkers, weiden en open terrein	5,5
Droge en natte ruigten, struwelen en moeras	5,5
Bomen met ondergroei, droog of nat	54,6
Oudere hoog opgaande bomen	17,5
Bebouwing en/of soortgelijke nestgelegenheid	0,6



Glanskop
(foto: Jinze Noordijk)

7. Amfibieën en vissen

Johan Zwanenburg

7.1 Werkwijze en locaties

De inventarisatie heeft zich vooral gericht op de poelen langs de Liniedijk en op de twee natuurontwikkelingsgebieden, omdat poelen voor amfibieën een aantrekkelijk biotoop vormen. Ook zijn de Luntersche beek en de Fliertsche beek ter hoogte van de Liniedijk onderzocht en de grachten rond voormalig werk aan de Daatselaar bemonsterd. In totaal zijn 22 locaties bezocht (zie kaart). Er zijn drie bezoeken gebracht. In de tabel zijn deze data weergegeven met de zaken die op dat moment kunnen worden waargenomen.

Datum	Bruine kikker en Gewone pad	Salamanders	Groene kikkers
6 april	Dril en eisnoeren	Eieren, adulten	(adulten)
22 mei	Larven	Adulten, eieren, larven	Adulten, roepend
4 juli	-	Larven	Larven, adulten

Waarnemingen van vissen zijn gedaan met schepnet, met uitzondering van enkele zichtwaarnemingen van Riviergrondels. Naar reptielen is niet specifiek gezocht, omdat deze niet bekend zijn van de directe omgeving en omdat het inventariseren daarvan veel tijd vergt.

De gegevens zijn ingevoerd in telmee.nl en daarmee opgenomen in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

Gracht rond Werk a/d Daatselaar (sectie 1 en 2).

Deze gracht is 10-20 m breed en ca. 1 – 1,5 m diep. Tot de kaalkap van het fort lagen deze wateren grotendeels in de schaduw. De gracht is over grote delen rijk begroeid met waterplanten, vooral sterrekroos en in de zomer ontstaat een kroosdek. Plaatselijk zijn rietkragen aanwezig.

Poelen langs de Liniedijk (sectie 5, 6, 7 en 9).

Aan de westzijde van de dijk liggen 8 poelen (in feite verbrede stukken sloot). De meest westelijke (SBB 22, zie kaart) is klein en ligt onder de bomen en is niet bezocht. In poel SBB 23 groeit massaal een aquatisch mos (Gewoon watervorkje) en er staat Grote lisdodde, maar geen Riet. In alle andere poelen langs de dijk is Riet vrijwel geheel dominant. Het wordt wel in de herfst gemaaid en daarom zijn de poelen in het voorjaar open en ontvangen licht, maar in de loop van het jaar schiet het Riet omhoog.

Plasjes in het natuurontwikkelingsgebied aan de Luntersche beek (sectie 6).

Deze wateren zijn in 2010 aangelegd. De noordelijke staat in open verbinding met de beek, de andere zijn bij een normale waterstand geïsoleerd. Water- en oeverplanten zijn nog nauwelijks aanwezig, maar draadalg was volop aanwezig.

Natuurontwikkelingsgebied langs de Zwetselaarsweg (sectie 8).

Hier liggen een grote (mid) en een kleinere plas (West) en twee poelen (Oost en Zuid). Ook deze zijn nog jong en hebben nauwelijks vegetatie.

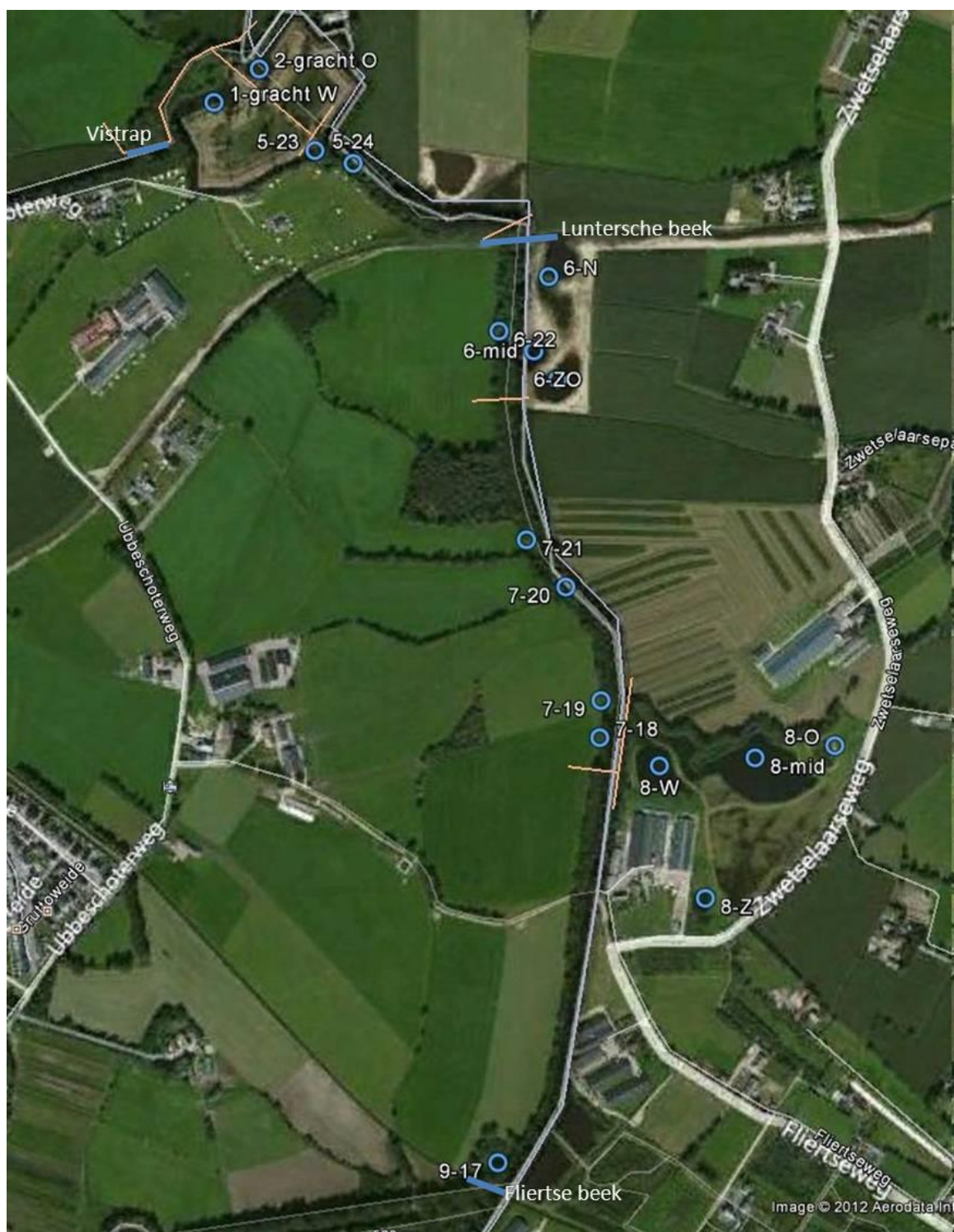
Luntersche beek en Fliertsche beek

De Luntersche beek kruist de Liniedijk vlakbij de grens tussen sectie 5 en 6. Hier is meerdere malen met het schepnet gevist. In het zuiden bij poel 9-17, gaat de Fliertsche beek onder de dijk door en hier is eenmaal 'geschept'. De vistrap ten westen van het fort is eenmaal bekeken.

7.2 Resultaten

Amfibieën

Tijdens de inventarisaties zijn 6 soorten amfibieën aangetroffen. Geen daarvan staat op de Rode lijst. Deze vangsten zijn gedaan in de fortgrachten, de Luntersche beek, plassen in de beide natuurontwikkelingssterreinen, de Fliertsche beek en in de dijkpoelen en in 7 poelen Kleine watersalamander.



Luchtfoto met de onderzochte wateren. Het eerste getal van de code is de sectie van de KNNV inventarisatie. Het tweede getal is het SBB poelnummer. De grachten en plasjes in beide natuurontwikkelingsterreinen zijn aangeduid met hun positie.

Gewone pad (*Bufo bufo*)

De Gewone pad is verspreid door het gebied aangetroffen. In de fortgracht van sectie 1 zijn larven gezien. In poel 6-mid en 8-O en de plas 8-mid zijn enkele tientallen larven gevangen. De Gewone pad komt wijd verspreid en algemeen voor in Nederland. De pad heeft gifklieren in de huid om belagers af te weren en de larven zijn ook giftig of onsmakelijk. Daardoor kan de pad zich ook in grotere en visrijke wateren voortplanten. De nieuwe plassen in de twee natuurontwikkelingsgebieden zijn prima wateren voor de Gewone pad en de aantallen zullen de komende jaren waarschijnlijk toenemen.

Bruine kikker (*Rana temporaria*)

In begin april zijn de bekende klompen kikkerdril van de Bruine kikker in flinke aantallen aangetroffen in drie van de 8 'dijkpoelen' (7-19, 7-20 en 9-17). Het geschatte aantal klompen liep uiteen van 30 tot 70. De grootste 'legplek' was in poel 9-17 waarbij een 15-tal gepreede kikkers op de kant lag. Wellicht het werk van een Bunzing. In 6-mid, 6-ZO en de Fliertse beek werden 1 tot enkele eiklompen gevonden. Dat het dril ook wel eens wordt gemist bleek bij drie andere poelen waar in mei alsnog een handvol larven werd gevangen. De aantallen gevangen larven waren vrij laag, maar in de dichte rietbegroeiing is het ook lastig vissen met het schepnet. Poel 9-17 is meer open en daar werden wel veel larven gevangen. In deze poel zit ook veel stekelbaars, die dus geen grote impact op het voortplantingssucces bleek te hebben.

Groene kikkers

Op 15 van de 22 locaties zijn Groene kikkers aangetroffen en daarmee heeft de Groene kikker de grootste verspreiding. In de fortgrachten, plasjes in de forten, de dijkpoelen en de wateren van de beide natuurontwikkelingsterreinen zijn Groene kikkers aanwezig en regelmatig met vele tientallen tot soms honderden dieren. In tegenstelling tot Bruine kikker en Gewone pad die na de voortplanting hun landleven hervatten, blijven Groene kikkers het hele voorjaar en in de zomer bij het water.

Er zijn drie soorten Groene kikkers: de Meerkikker (*Rana ridibunda*), de Bastaardkikker (*Rana klepton esculenta*) en de Poelkikker (*Rana lessonae*).

De **Bastaardkikker** is de meest algemene Groene kikker in Nederland en is ook bij de Liniedijk talrijk aanwezig. De Poelkikker komt het meeste in oost en zuid Nederland voor in halfopen landschappen en in kleine wateren. Het is de minst algemene soort van de drie en hij staat op de Rode Lijst en ook op bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Het beeld van de verspreiding is echter onvolledig omdat de Poelkikker in de hand moet worden gedetermineerd waardoor veel Poelkikkers als Groene kikker (ongedetermineerd) in de boeken gaan. In de wateren langs de Liniedijk komt de Poelkikker op meerdere locaties voor. Slechts tweemaal kon een kikker in de hand worden gedetermineerd als Poelkikker: poelen 6-ZO en 8-Z. In de laatste poel aan de Zwetselaarsweg werden mannelijke Poelkikkers bij een 15-tal eiklompen gezien. Waarschijnlijk heeft de Poelkikker zich hier voortgeplant, maar 100% zeker is dat niet omdat ook Bastaardkikkers present waren en deze kunnen paren met Poelkikkers. Verder zijn Poelkikkers gezien en gehoord in plasjes op het forterrein, in poel 5-24. Deze wensten echter niet mee te werken aan een handmatige determinatie. Wel zijn hier geluidsopnamen gemaakt welke zijn toegevoegd aan de waarneming in Telmee en naderhand door RAVON beoordeeld als Poelkikker.

KNNV-lid Rose Blommers, die decennia geleden als eerste in Nederland onderzoek deed aan de verschillende Groene kikkers, meldde bij de nieuwe plasjes bij de Luntersche beek (sectie 6) de Poelkikker te hebben gehoord. Dit bevestigt de determinatie van een Poelkikker in 6-Zuid.

De **Meerkikker** heeft zijn zwaartepunt in het westen van Nederland en bewoont open gebieden en wat grotere wateren. Bij de Liniedijk werd deze kikker daarom niet verwacht, maar toch werd in dijkpoel 7-18 een exemplaar gevangen.

Larven van Groene kikkers zijn gevangen in de gracht van sectie 2, de nieuwe poelen bij de Luntersche beek (sectie 6) en in poel 8-O bij de Zwetselaarsweg. Opvallend genoeg werden geen larven gevangen in de dijkpoelen, terwijl bij de meesten daarvan wel (zeer) veel (half)volwassen kikkers aanwezig waren.

Kleine watersalamander (*Triturus vulgaris*)

De Kleine watersalamander is ook wijd verspreid in het gebied aangetroffen. In 7 dijkpoelen is de salamander gevonden, maar ook in de fortgracht en de wateren bij de Luntersche beek. Bij de laatste locatie slechts met enkele exemplaren. De aantallen in de andere wateren waren ook bescheiden. In poel 7-21 zijn de meeste dieren gevangen: de drie bezoeken leverden hier 16 volwassen salamanders en ruim 40 larven op. In andere locaties werden 1-4 adulten gevangen en in enkele tot 20 larven. Opmerkelijk was de situatie in dijkpoel 6-22 die rijkelijk begroeid is met Glanswier (een kranwier, *Nitella spec.*). Hier werden in mei 15 middelgrote larven gevangen. Deze waren te groot om in 2012 geboren te zijn en zijn dus van 2011. Normaal gesproken metamorfoserende Kleine watersalamanders in het jaar van geboorte en is zelden sprake van overwinterende larven. Voor hun leeftijd waren deze larven weer klein van stuk. Misschien heeft het Glanswier een ongunstig effect op de ontwikkeling van de larven.

Niet aangetroffen soorten

Van te voren was er enige hoop op het vinden van de Kamsalamander, die op ongeveer 2,5 kilometer westelijker voorkomt op het landgoed Groot Wolfswinkel. Het tussenliggende gebied biedt echter te weinig mogelijkheden voor dit veeleisende amfibie. Op zich is de Voorpostenlinie redelijk geschikt als leefgebied, met name qua landbiotoop, maar de wateren zijn van matige kwaliteit. Van het gebied zijn geen oude waarnemingen bekend, dus waarschijnlijk is de Kamsalamander hier nooit aanwezig geweest. Prudon (2003) vermeldt Heikikker (waarneming uit 1999) voor het km-hok van Fort Daatselaar.

Naar reptielen is niet specifiek gezocht, omdat het inventariseren daarvan veel tijd vergt. Prudon (2003) vermeldt Hazelworm (1987) en Levendbarende hagedis (1999) voor het km-hok van Fort Daatselaar.

Vissen

Tijdens de inventarisaties zijn 6 vissoorten aangetroffen (geen Rode-lijstsoorten). Deze vangsten zijn gedaan in de fortgrachten, de Luntersche beek, plassen in de beide natuurontwikkelingsterreinen, de Fliertsche beek en in slechts 1 dijkpoel: 9-17

Tiendoorlige stekelbaars

Dit kleine visje is veruit het meest aangetroffen en was in bijna alle wateren aanwezig behalve de meeste dijkpoelen. De hoogste aantallen zijn gevonden in poelen 6-mid en 9-17. De tiendoorlige stekelbaars gedijt goed in kleine wateren die voor andere vissen niet aantrekkelijk zijn en wordt daarom vaak in kleine slootjes en poelen gevonden.

Driedoorlige stekelbaars,

De driedoorlige stekelbaars komt weliswaar vaak samen voor met zijn tiendoorlige neef, maar heeft een voorkeur voor wat grotere wateren en voelt zich ook in stromende wateren goed thuis. Deze soort is gevangen in de Luntersche en de Fliertsche beek en in plasje 6-mid bij de Luntersche beek. In de Luntersche beek bij de Liniedijk ligt een stuwte waarachter zich duizenden driedoorlige stekelbaarzen hadden verzameld.

Zeelt

De zeelt is een algemene vis van plantenrijke wateren. Jonge zeeltjes houden zich schuil tussen de waterplanten en zijn makkelijk met het schepnet te vangen. Zeeltjes zijn aangetroffen in de fortgrachten en plas 6-Noord die een open verbinding heeft met de Luntersche beek.

Giebel en Kroeskarper

De Giebel is een kleine soort Karper. De Goudvis behoort tot dezelfde soort. In de grote plas (8-mid) in het natuurontwikkelingsgebied bij de Zwetselaarsweg zijn enkele zeer kleine giebels gevangen.

De Kroeskarper is een weinig algemene inheemse karpersoort die kenmerkend is voor plantenrijke wateren in polders en het rivierengebied. In poel 6-mid zijn in april veel kleine kroeskarpermpjes gevangen. Helaas is determinatie niet 100% zeker omdat de vissen op beeld zijn herkend, maar naderhand bleek dat op de gemaakte foto's de harde verschillen met de Giebel of de kruising tussen beide soorten niet goed waren te zien. Toch blijft het sterke gevoel dat het wel degelijk Kroeskarper was. Vissenskundige Arthur de Bruin van RAVON heeft de foto's bekeken en dacht ook aan Kroeskarper, maar kon geen definitief uitsluitsel geven. Opmerkelijk genoeg werden bij latere bezoeken aan deze poel, ondanks verwoed scheppen met het net, geen Kroeskarper gevangen. Dat was jammer, want de grotere exemplaren zouden wel met zekerheid te determineren zijn geweest.

Riviergrondel en BERPJE

De Riviergrondel en het BERPJE zijn typische beekvissen. Ze komen vrij algemeen voor in oost- en zuid Nederland. Hoewel niet erg kritisch ten aanzien van hun biotoop, hebben beide soorten veel te lijden gehad van alle ellende die de beken in ons land in de vorige eeuw hebben doorstaan. Dankzij de verbetering van de waterkwaliteit en de natuurvriendelijker inrichting en beheer van beken in de laatste decennia gaan de Riviergrondel en het BERPJE weer vooruit.

De **Riviergrondel** is veel waargenomen in de Luntersche beek. Bij de kruising met de Liniedijk zijn vissen gevangen, waaronder een fors exemplaar bovenstrooms van het stuwte. In juli kon een grote school Riviergrondels in de beek mooi worden bekeken. De vissen waren tot 8 cm groot en zochten in de zandbodem naar voedsel. Ook waren er zeer jonge grondeltjes aanwezig die in 2012 waren geboren. Ten zuiden van het fort loopt een beekje langs de Ubbeschoterweg dat middels een serie lage stuwen is ingericht als vistrap. René Schuurmans van SBB berichtte dat hier veel vissen te zien waren en vervolgens is deze plek in juli bezocht. In het hoogste stuwvak bleken tientallen Riviergrondels gevangen omdat ze de laatste stuw niet overkwamen. Verder is in plas 6-zuid een jong grondeltje gevangen en ook in de Fliertsche beek is een Riviergrondel aangetroffen.

Het **BERPJE** is gevangen bij de stuw in de Luntersche beek ter hoogte van de Liniedijk. Dit betrof zowel volwassen vissen als jonge exemplaren die in 2012 zijn geboren. Ook in de Fliertsche beek is een BERPJE gevangen.

Prudon (2003) vermeldt Snoek, Karper en Baars voor het km-hok van Fort Daatselaar.

Het Waterschap Vallei en Eem heeft in de afgelopen jaren diverse beken in de Gelderse vallei uitgebreid op flora en fauna laten onderzoeken. De rapportages staan op de website van het waterschap en bieden de mogelijkheid een vergelijking te maken met de bevindingen van deze KNNV inventarisatie. In 2009 en 2011 is de Luntersche beek bevestigd door ecologisch onderzoeksbureau Viridis. De Riviergrondel is toen talrijk aangetroffen ten noorden van Renswoude, maar niet in de Luntersche en Fliertsche beek ter hoogte van de Liniedijk. Bij de Liniedijk is toen niet gekeken, maar verder stroomopwaarts zijn de beeklopen wel bemonsterd maar is de Riviergrondel niet

gevangen. Het lijkt er dus op dat de Riviergrondel zijn leefgebied in de beek verder stroomopwaarts heeft vergroot en zo wellicht verloren terrein van de Luntersche beek herovert. Positief is dat de jonge visjes ter hoogte van de Liniedijk aangeven dat de Grondels zich hier ook voortplanten.

Voor het Bermpje geldt hetzelfde verhaal. Bij de inventarisatie is de soort ten noorden van Renswoude gevonden, maar niet verder stroomopwaarts in de Luntersche en Fliertsche beek. Ook voor het Bermpje lijken de waarnemingen bij de Liniedijk op een uitbreiding te duiden. Net als bij de Riviergrondel werden pasgeboren visjes gevangen, wat voortplanting ter plekke bewijst.

7.3 Conclusies en aanbevelingen

Langs de Liniedijk liggen veel kleine wateren: poeltjes langs de dijk en nieuwe poelen en plassen in twee natuurontwikkelingssterreinen. De landelijk algemene amfibieën (Gewone pad, Bruine kikker, Basterdkikker en Kleine watersalamander) zijn op veel locaties in het onderzoeksgebied aangetroffen en met redelijke aantallen. Toch lijkt het er op dat het voortplantingssucces van Bruine kikker en Kleine watersalamander beperkt wordt door de rietgroei in de dijkpoelen. Groene kikkers vinden nu geschikte voortplantingswateren in de nieuwe natuurgebieden, maar deze zullen in de toekomst door struweel en bomen zijn omgroeid en dan is voor de groene kikkers de lol er af. Behalve als deze door beheer open worden gehouden. De fortgracht zal wel op langere termijn een redelijk biotoop blijven waar alle 4 soorten zich kunnen voortplanten.

Het aardigste resultaat van deze inventarisatie is de aanwezigheid van de Poelkikker op diverse plekken. Hopelijk blijft het gebied geschikt voor de Poelkikker, maar de al genoemde opslag rond de nieuwe poelen in sectie 6 zal een bedreiging kunnen worden. In het terrein aan de Zwetselaarsweg (sectie 8) is vooralsnog minder sprake van opslag van bomen op de oevers.

Wat de vissen betreft zijn vrij weinig soorten aangetroffen. De Riviergrondel en het Bermpje lijken het in de Luntersche en Fliertsche beek goed te doen en dat is verheugend. Helaas ontbrak tijdens de veldbezoeken de tijd om de Luntersche beek verder naar het oosten te inventariseren. Het zou interessant zijn om beide beken verder stroomopwaarts te onderzoeken en te kijken hoe ver beide beekvissen inmiddels zijn gekomen.

Om de poelen en andere wateren geschikt voor amfibieën en vissen te houden, is het van belang dat ze veel zonlicht ontvangen. Bomen en struiken rondom de poel dienen daarom regelmatig gekapt te worden, vooral op de zuidelijke oever. Riet heeft ook een negatief effect op de kwaliteit van de wateren en zou idealiter twee maal per jaar gemaaid moeten worden en dat onder de waterspiegel. Staatsbosbeheer heeft echter aangegeven te overwegen het onderhoud aan de poelen langs de dijk juist te willen extensiveren. Deze poelen zullen daardoor voor de Bruine kikker, Groene kikkers en Kleine watersalamander in waarde achteruitgaan. Dit zijn echter algemeen voorkomende soorten.

Voor de poelen en plasjes in de beide natuurontwikkelingsgebieden is opslag van bomen en struiken een belangrijk risico. In sectie 6 is dit proces al begonnen en zou op korte termijn moeten worden aangepakt. Wanneer elzen en wilgen een paar jaar de tijd krijgen om te groeien, hebben ze veel groeikracht opgebouwd en ze vergen dan structureel en intensief beheer.

De vistrap langs de Ubbeschoterweg ten westen van het fort lijkt niet goed te functioneren. Daar zou nader naar gekeken kunnen worden en hopelijk kan de vistrap worden verbeterd.

LITERATUUR EN BRONNEN

- Calle, P. en S.D. van Dijk 2010. Veldonderzoek vissen en kreeftachtigen Lunterse Beek 2010/2011. Bureau Viridis, Culemborg.
- Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON)(Redactie) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. - Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Kessel, N. & J. Kranenbarg, 2012. Vissenatlas Gelderland. Ecologie verspreiding van zoetwatervissen in Gelderland. Uitgeverij Profiel, Bedum. www.telmee.nl
- Prudon, B., 2003. Plan Daatselaar. Toelichting Reptielen, Amfibieën, Vissen gegevens. Stichting Ravon.

DETERMINATIEGIDSEN EN RL

- Delft, J.J.C.W. van, Creemers, R.C.M. & A.M. Spitzen-van der Sluijs, 2007. Basisrapport Rode Lijst Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Diepenbeek, A en J. Herder, 2011. Herkenningskaart groene kikkers. RAVON, Nijmegen
- Lenders, R. C.C.H. Marijnissen en R.P.W.H. Felix, 1993. Waarnemen en herkennen van amfibieën en reptielen in het veld.

8. Sprinkhanen

Geoske Sanders en Rose Blommers

8.1 Inleiding en werkwijze

In 2012 is de Grebbelinie Voorpostenlijn tijdens een zestal bezoeken door de beide auteurs op sprinkhanen onderzocht. In het voorjaar werd speciaal naar doortjes gezocht langs de natte delen van het gebied. Tijdens de zomerbezoeken werden wisselende delen van het terrein bezocht. Voor de indeling van het gebied in secties verwijzen we naar hoofdstuk 1, figuur 1.1.

De gegevens van de bezoeken staan samengevat in tabel 8.1.

Tabel 8.1. Gegevens inventarisatiebezoeken aan de Grebbelinie Voorpostenlijn

datum	tijd	weer		
		temp.(°C)	bewolking	wind(kracht)
17-5-2012	10.00-12.00	15	3/8	zwak (2)
28-5-2012	10.00-12.30	23	1/8	zwak (2)
4-7-2012	10.30-13.00	23	3/8	zwak (2)
26-7-2012	14.30-16.00	27	0	windstil
1-8-2012	13.25-14.30	28	0	matig (3)
8-8-2012	13.30-15.35	19	4/8	zwak(2)

De sprinkhanen werden op zicht en geluid gedetermineerd, zo nodig even in een vangpotje bekeken en daarna weer vrijgelaten. Voor de geluiden van het Gewoon- en Zuidelijk spitskopje en de Struiksprinkhaan was een bat detector nodig. Determinatie gebeurde aan de hand van de literatuur (Kleukers e.a., 1997, 2004).

De waargenomen sprinkhanen zijn aan EIS-Nederland doorgegeven.

8.2 Resultaten

In tabel 8.2 zijn de waargenomen soorten per sectie vermeld. Hierbij moet worden opgemerkt dat sectie 9 in het warme seizoen niet erg goed is onderzocht, maar door het sterk beschaduwde karakter van deze dijksectie zal er niet veel gezeten hebben.

Tabel 8.2 Waargenomen aantallen sprinkhanen in de Grebbelinie Voorpostenlijn in 2012

A=1-10 ex. B=11-25 ex. C=meer dan 25 ex.

soort	aantal exemplaren per sectie							
	1	2	3	5	6	7	8	9
Struiksprinkhaan (<i>Leptophyes punctatissima</i>)	1							
Zuidelijk spitskopje (<i>Conocephalus discolor</i>)							A	
Gewoon spitskopje (<i>Conocephalus dorsalis</i>)	B	B			B	1*	B	
Grote groene sabelsprinkhaan (<i>Tettigonia viridissima</i>)	B	C					A	
Gewoon doortje (<i>Tetrix undulata</i>)					6	2	4	
Zanddoortje (<i>Tetrix ceperoi</i>)					3		2	
Zeggedoortje (<i>Tetrix subulata</i>)					7		15	
Ratelaar (<i>Chorthippus biguttulus</i>)	B	A	1		A		A	
Bruine sprinkhaan (<i>Chorthippus brunneus</i>)	B	C			C		A	
Kustsprinkhaan (<i>Chorthippus albomarginatus</i>)	B	B			B		C	
Krasser (<i>Chorthippus parallelus</i>)	A	A			A	1**	B	
Aantal soorten	6	6	1	0	8	3	10	0

* waarneming Huib en Guda Poot

** waarneming Linus van der Plas

8.3 Algemene bespreking

Het onderzochte gebied is een matig sprinkhanengebied. De vele bomen maken de dijk erg schaduwrijk en daarmee minder geschikt voor warmteminnende insecten, i.c. sprinkhanen. In de dijksecties 3, 5 en 9 werden dan ook nauwelijks of geen sprinkhanen gevonden. In de meer open gebieden, secties 1,2,6 en 8 waren redelijke aantallen aanwezig. In sectie 7 werden bij slechts één poeltje enkele sprinkhanen aangetroffen.

De diverse plassen in het gebied maken het aantrekkelijk voor doortjes, een groep sprinkhanen die een vochtige omgeving als leefgebied heeft. De tabel laat dan ook voor de secties 6 en 8 drie soorten doortjes zien. Naast het Gewoon doortje en het Zeggedoortje werden hier ook enkele exemplaren van het Zanddoortje aangetroffen, een wat minder algemene soort van pioniersituaties bij nieuw gegraven plassen.

De in de tabel opgegeven aantallen betreffen de gedetermineerde doortjes. Er sprongen echter nog veel meer niet op naam gebrachte exemplaren voor onze voeten weg!

De kleine poeltjes langs de dijk waren over het algemeen te ver dichtgegroeid en te sterk beschaduwd. Alleen in sectie 7 werden bij een wat zonniger en minder dicht begroeide poel enkele doortjes aangetroffen.

Andere karakteristieke soorten van vrij vochtig gebied zijn de Moerassprinkhaan, de Zompsprinkhaan, de Kustsprinkhaan, het Gewoon spitskopje en (ook op de iets drogere delen) het Zuidelijk spitskopje. Hiervan werden de Kustsprinkhaan, het Gewoon en het Zuidelijke spitskopje in het gebied gevonden.

Soorten van niet al te droog grasland, zijn o.a. de Krasser en het Wekkertje. Ondanks intensief zoeken werden geen Wekkertjes waargenomen, maar wel redelijke aantallen Krassers.

De algemene soorten van droge gebieden, zoals Ratelaar, Bruine sprinkhaan en Grote groene sabelsprinkhaan waren volop aanwezig. Met name het aantal Bruine sprinkhanen was in sommige secties groot.

In totaal werden 11 soorten waargenomen, waaronder geen Rode-lijstsoorten.

8.4 Bespreking van de soorten

Struiksprinkhaan (*Leptophyes punctatissima*)

De Struiksprinkhaan leeft op struiken en bomen in allerlei biotopen. Zijn geluid: zachte tikjes, is niet waarneembaar met het oor zodat hij met de batdetector opgespoord moet worden. Hij is daarom makkelijk te missen. Hij werd slechts eenmaal waargenomen, in een struik in sectie 1 (het westelijke deel van het fort).

Zuidelijk Spitskopje (*Conocephalus discolor*)

Het Zuidelijk spitskopje is vrij recent in Nederland aangekomen vanuit het zuiden. De eerste waarnemingen stammen uit 1990; daarna heeft de soort zich snel verspreid. Hij komt niet alleen langs slotkanten e.d. voor maar wordt ook op drogere plekken gevonden, met name in halfhoge, vrij dichte vegetaties. In sectie 8 werden exemplaren op enige afstand van de plasoevers waargenomen.

Gewoon spitskopje (*Conocephalus dorsalis*)

Het Gewoon spitskopje is een karakteristieke soort van oevers, bij voorkeur met een vegetatie van zeggen en russen. Hij was in de hogere vegetatie langs de waterige delen in ruime aantallen aanwezig.

Grote groene sabelsprinkhaan (*Tettigonia viridissima*)

De Grote groene sabelsprinkhaan is in Nederland een zeer algemene soort van hoger opgaande vegetaties. Hij begint pas later in het seizoen en later op de middag actief te sjirpen. In het geïnventariseerde gebied was hij vooral op het fort (secties 1 en 2) en in sectie 8 aanwezig. Omdat de soort vooral 's middags actief is kan hij in andere secties gemist zijn.

Gewoon doortje (*Tetrix undulata*)

Het Gewoon doortje is een karakteristieke soort van oevers, die zowel op vochtige als iets drogere plekken voor kan komen. Hij werd niet alleen in de waterrijke secties 6 en 8 gezien, maar ook bij een wat zonniger poeltje in sectie 7. In sectie 6 werden onder de Gewone doortjes twee langvleugelige exemplaren gezien, in sectie 8 was één exemplaar langvleugelig.

Zanddoortje (*Tetrix ceperoi*)

Zanddoortjes komen vooral voor op de oevers van nieuw gegraven plassen en op vochtige open plekken in zandige gebieden, dus plekken met een pionierkarakter. In Gelderland is de soort niet algemeen. Hij werd inderdaad bij de natuurontwikkelplassen van sectie 6 en 8 gevonden. In de wat oudere wateren van het fort werd hij niet gezien. Door de uitgevoerde werkzaamheden in het inventarisatiejaar kon daar echter niet goed geïnventariseerd worden.

Zeggedoortje (*Tetrix subulata*)

Het meest algemeen voorkomende doortje in het inventarisatiegebied is het Zeggedoortje. Het werd langs de oevers van plassen in sectie 6 en 8 in flinke aantallen waargenomen, al konden lang niet alle wegspringende doortjes op naam gebracht worden. We vermoeden echter dat de hoofdmoot uit Zeggedoortjes bestond.

Ratelaar (*Chorthippus biguttulus*)

Deze algemene soort van grazige vegetaties werd in een groot deel van het gebied gehoord en gezien.

Bruine sprinkhaan (*Chorthippus brunneus*)

De Bruine sprinkhaan is een weinig kieskeurige soort. Hij komt in allerlei biotopen voor, vooral ruderaal. Hij was in het gebied in hoge aantallen aanwezig.

Kustsprinkhaan (*Chorthippus albomarginatus*)

De Kustsprinkhaan komt vooral in vochtige gebieden voor, zoals vochtige hooilanden, blauwgraslanden en vochtige weilanden (Kleukers e.a., 1997). Zo werd hij bij eerdere inventarisaties door de KNNV in hoge aantallen in de Bennekomse Meent en Hooilanden en langs de Renkumse beken aangetroffen. In het gebied van de Grebbelinie was hij in alle nattere delen aanwezig, in flinke aantallen.

Krasser (*Chorthippus parallelus*)

De Krasser is een soort van vochtige, grazige vegetaties. Hij kwam in alle voor sprinkhanen geschikte secties voor, maar nergens in de hoge aantallen die bijvoorbeeld in sommige uiterwaarden worden aangetroffen.

8.5 Slotopmerkingen en conclusies

Oudere gegevens (Geerink, 2003) vermelden het voorkomen van Gewoon doortje, Snortikker, Ratelaar, Bruine sprinkhaan en Kustsprinkhaan. De Snortikker is door ons niet waargenomen, de overige soorten wel. Snortikkers bewonen bij voorkeur drogere terreinen, zoals stuifzand, droge heide en heischraal grasland. Dergelijke biotopen zijn in het inventarisatiegebied niet aanwezig.

Met 11 sprinkhaansoorten is de Grebbelinie Voorpostenlijn een matig rijk sprinkhanengebied.

De beide natuurontwikkelingsgebieden in sectie 6 en 8 zijn het soortenrijkst, vooral vanwege de daar gevonden drie soorten doortjes. Sectie 8, met kenmerken van een blauwgrasland, is wat sprinkhanen betreft het waardevolste gebied van de Grebbelinie Voorpostenlijn. Ook sectie 6 met zijn fraaie plassen scoort hoog.

De sprinkhaanbevolking van het Fort viel tegen. Zo werden er in de nattere delen geen doortjes aangetroffen. De inventarisatie is hier echter niet volledig geweest als gevolg van het uitgevoerde onderhoud, waarbij het grasland werd afgeplagd,

De dijkdelen van het gebied zijn door hun sterke beschadwing voor sprinkhanen minder waardevol. Het karakter van een mooie, lommerrijke dijk brengt dit nu eenmaal met zich mee.

LITERATUUR

Kleukers, R.M.J.C., E. J. van Nieukerken, B.Odé, L.P.M.Willemsen en W.K.R.E. van Wingerden, 1997. De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). Nederlandse Fauna 1. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV Uitgeverij en EIS-Nederland, Leiden.

Kleukers, Roy en René Krekels, 2004. Veldgids sprinkhanen en krekels. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Geerink, M, 2003. Inventarisatie natuurwaarden Fort Daatselaar, Nederwoudse Beek, Lunterse Beek, Interne notitie. Afdeling Watersystemen, Waterschap Vallei & Eem.

9. DAGVLINDERS

Jerina van der Gaag en Linus van der Plas

9.1 Introductie

De voorwaarden die een vlindersoort stelt aan haar leefgebied, en de mate waarin het leefgebied aan deze voorwaarden voldoet, bepaalt het voorkomen en de verspreiding van die soort. De meeste vlindersoorten komen alleen voor in bepaalde landschappen of habitats. Factoren die het voorkomen bepalen zijn de aanwezigheid van waardplanten en nectarplanten, oriëntatiemogelijkheden aan de hand van vegetatiestructuren, temperatuur- en luchtvochtigheidscondities (microklimaat) en mogelijkheden voor overleving in de winter. Een stabiele populatie weet zich alleen *daar* te handhaven waar elk jaar alle vier de levensstadia (eitje, rups, pop en imago) kunnen overleven (Wynhoff *et al.*, 2009).

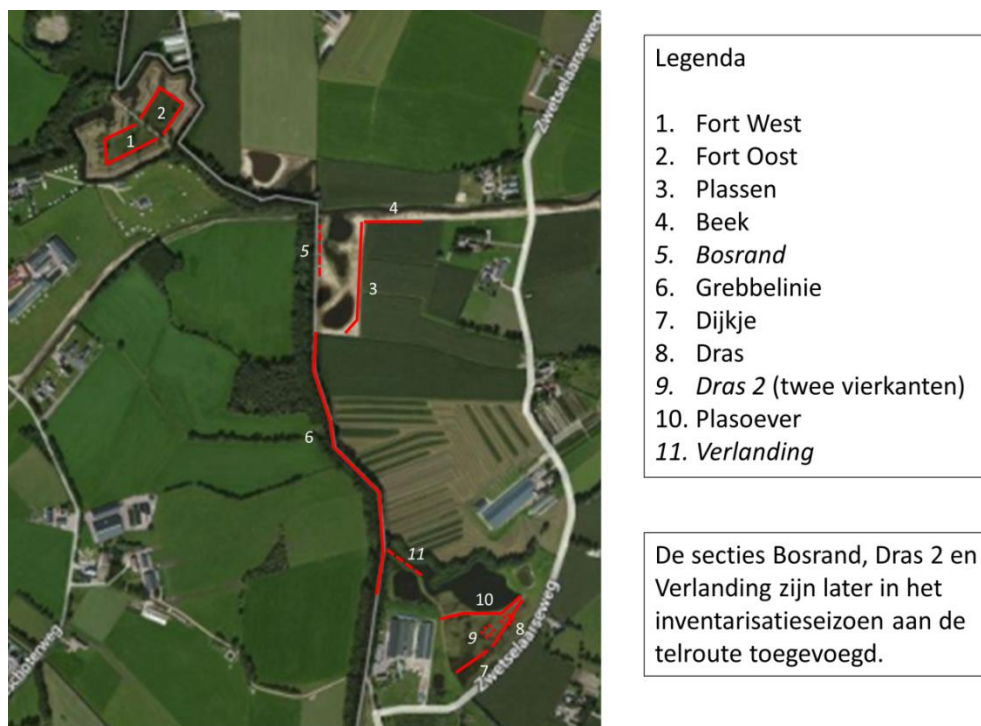
Het gebied waarbinnen dagvlinders geïnterviewd zijn, bestaat uit een variatie aan (cultuurhistorische) landschapselementen. Naast het Fort Daatselaar en de bomenrijke Grebbelinie is er recent binnen het gebied ook nieuwe natuur ontwikkeld. Het gaat hierbij om droge, bloemrijke, graslanden en vochtige, matig voedselrijke graslanden. Binnen deze graslanden ligt een aantal plassen, waarvan één in contact staat met de Luntersche beek. Bij de meer recent gegraven plassen bevindt de oevervegetatie zich nog in een pionierstadium, andere, eerder aangelegde plassen zijn al wat meer verland en moerassig van aard. Binnen het gebied vindt geen beweiding met paarden of vee plaats, maar komen wel grazende ganzen voor.

Voor het inventariseren van dagvlinders is een route uitgezet, die representatief is voor de variatie aan biotopen in het terrein om zo een goede indruk te kunnen krijgen van het voorkomen van dagvlindersoorten in de Grebbelinie.

9.2 Methode

Tellen van dagvlinders

De tellingen die verricht zijn tijdens de dagvlinderinventarisatie in de Grebbelinie zijn gebaseerd op de standaardmethode van De Vlinderstichting, zoals omschreven in "Handleiding Landelijke Meetnetten Vlinders



Figuur 9.1 Overzichtskaart van het inventarisatiegebied met daarin de 11 vliederssecties.

en Libellen" (Van Swaay *et al.*, 2011). Elke telling wordt uitgevoerd over een vaste route, die uit een aantal secties bestaat. Een sectie bestaat uit een uniforme biotoop, zo homogeen mogelijk wat betreft vegetatiesamenstelling en -structuur, die op natuurlijke wijze begrensd is of deel uitmaakt van een groter oppervlak met deze uniforme biotoop. Figuur 9.1 toont een overzichtskaart van het inventarisatiegebied met daarin opgenomen de looproute, onderverdeeld in 11 secties.

Een korte omschrijving van de biotoop per sectie staat vermeld in Tabel 9.1a. In Tabel 9.1b. staan gegevens m.b.t. lengte en oppervlakte van de vlindersecties. Afwijkend van de richtlijnen van De Vlinderstichting zijn, m.u.v. de sectie Dras 2, alle secties in de Grebbelinie langer dan 50 m (Tabel 9.1b). De secties vormden niet een aaneengesloten transect. Buiten de secties werd voornamelijk gelet op dagvlindersoorten die nog niet in de secties waargenomen waren. Vlinders zijn op naam gebracht met De nieuwe veldgids dagvlinders (Wynhoff *et al.*, 2009). Het streven was om gedurende de periode van 1 april t/m 30 september wekelijks het inventarisatiegebied te bezoeken en alle secties te lopen. Uiteindelijk zijn in totaal 21 geldige veldbezoeken uitgevoerd in de Grebbelinie (zie digitale bijlage 9.1).

Tabel 9.1a Korte omschrijving van de biotopen van de 11 dagvlindersecties

Sectie	Biotoopkarakterisering
Fort West	Door wallen en bomen omgeven heide met dopheide, braam en enkele grove dennen; kleine poelen aanwezig
Fort Oost	Door wallen en bomen omgeven, enigszins bloemrijke heide met struikheide, dopheide, braam, grassen, grove den en enkele struiken gagel
Plassen	Droog, zonnig, bloemrijk, schraal grasland op kalkarme zandgrond met o.a. vlinderbloemigen
Beek	Droog, zonnig, bloemrijk, schraal grasland op zandgrond met o.a. vlinderbloemigen; gelegen langs de Lunterse Beek
<i>Bosrand</i>	Overgangszone met aan de ene zijde een strook van bomen en struiken en aan de andere zijde droog, schraal grasland op kalkarme zandgrond
Grebbelinie	Dijkje aan weerszijden begroeid met bomen, afgewisseld met enkele kleine <i>gaps</i> en poelen, waarvan de bermvegetatie bestaat uit o.a. braam, brandnetel en opslag van o.a. vuilboom en Amerikaanse vogelkers
Dijkje	Hoger en zonnig gelegen, matig voedselrijk grasland op zandgrond met o.a. Blauwe knoop en vlinderbloemigen
Dras, <i>Dras2</i>	Lager en zonnig gelegen, vochtig, matig voedselrijk grasland op zandgrond met o.a. Klokjesgentiaan, Blauwe knoop en vlinderbloemigen
Plasoever	Hoger en zonnig gelegen, bloemrijk, vochtig, matig voedselrijk grasland op zandgrond met o.a. Blauwe knoop; gelegen langs een plasoever
<i>Verlanding</i>	Drassig deel, deels omgeven door plassen en deels door bomen, met o.a. Watermunt en Kattenstaart

Tabel 9.1b De geschatte sectielengte, correctiefactor en het gecorrigeerde oppervlak waarover vlinders geteld zijn voor alle 11 dagvlindersecties.

Sectie	Geschatte sectielengte (m)	Correctiefactor	Gecorrigeerd oppervlak (m ²)
Fort West	320	1,0	1600
Fort Oost	334	1,0	1670
Plassen	239	1.5	1792
Beek	100	1,0	500
<i>Bosrand</i>	104	1,0	520
Grebbelinie	570	1,0	2850
Dijkje	90	1,0	450
Dras	138	1,0	690
<i>Dras 2</i>	40	7.4	1480
Plasoever	173	1,0	865
<i>Verlanding</i>	68	1.5	510

Naast het tellen van dagvlinders is maandelijks in de maanden april t/m augustus in alle secties ook de aanwezigheid van bloeiende nectarplanten genoteerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de indeling in 18 groepen van plantensoorten, zoals omschreven door De Vlinderstichting (Van Swaay *et al.*, 2011). In het veld is per bloeiende nectarplantensoort en per sectie een schatting gemaakt van het aantal teleenheden (bijvoorbeeld bloeistengel, bloemscherm of bloemhoofdje) waarin de soort aanwezig is. Aan de hand hiervan heeft elke plant een aantalsklasse toegewezen gekregen, lopend van weinig (1-10 teleenheden per sectie; klasse 1) tot zeer veel (meer dan 500 teleenheden per sectie; klasse 4) en is vervolgens de aantalsklasse per plantensoortgroep bepaald. Ina van Keulen en Leny Huitzing hebben de bloeiende nectarplanttellingen verricht (zie ook digitale bijlage 9.5)

Correctie looproutebreedte

Afwijkend van de richtlijnen van De Vlinderstichting (Van Swaay *et al.*, 2011) zijn vlinderwaarnemingen in sommige secties genoteerd in een ruimere omgeving langs de looproute dan de standaardmethode van 2,5 m aan weerszijden van de looproute en 5 m vooruit en 5 m boven de route. Voor het bepalen van dagvlindersoortdichtheden per sectie en om de verschillende vlindersecties in de Grebbelinie met elkaar te kunnen vergelijken is daarom een correctiefactor toegepast (zie Tabel 9.1b).

Biodiversiteit-index

Om een beeld te krijgen van de biodiversiteit van dagvlinders in de Grebbelinie ten opzichte van soortgelijke ecosystemen of habitats, kan gebruik gemaakt worden van de Shannon-index (H):

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$$

waarin S het aantal soorten is en p_i het relatieve voorkomen van elke soort binnen een gebied. Hierbij wordt p_i berekend door het aantal individuen van een soort (n_i) te delen door het totaal aantal individuen:

$$(\sum n_i): p_i = \frac{n_i}{\sum n_i}.$$

De Shannon-index houdt zowel rekening met het aantal soorten (soortenrijkdom) als de mate waarin het totaal aantal individuen gelijkmatig verdeeld is over het totaal aantal soorten (*species evenness*). Hoe hoger de waarde van H, hoe groter de soortenrijkdom en/of hoe gelijkmatiger de soortenaantallen verdeeld zijn over de aanwezige soorten in een ecosysteem (Shannon, 1948).

Uitgevoerde beheerwerkzaamheden tijdens inventarisatie

Gedurende de inventarisatieperiode is binnen het gebied een aantal werkzaamheden uitgevoerd, welke resulteerden in een (tijdelijke) verstoring in vegetatiestructuur en/of –samenstelling. Hierdoor is in een aantal secties niet altijd gedurende de hele inventarisatieperiode geteld. Vooral de werkzaamheden bij de sectie Fort West, i.e. het verwijderen van het merendeel van de vegetatie binnen de wallen, het dempen van ondiepe plassen en het ophogen en egaliseren van de vlakte met zand, hebben een drastische biotoopverandering teweeg gebracht. De aanpak bij Fort West heeft bovendien indirect geleid tot beschadiging van het Grebbeliniepad en de bermvegetatie, door het aan- en afrijden van benodigde machinerie. Daarnaast zijn, op drie verschillende tijdstippen, bepaalde delen van het inventarisatiegebied gemaaid en is het maaisel enkele dagen later afgevoerd.

In Tabel 9.2 staat per sectie aangegeven welke beheerwerkzaamheden zijn uitgevoerd en gedurende welke tijdsperiode geteld is. De secties Fort West en Dras zijn halverwege de maand juli komen te vervallen. De secties Bosrand, Dras 2 en Verlanding zijn later in het inventarisatie seizoen toegevoegd aan de vlinderoute. Hierbij is Dras 2 representatief voor Dras: het betrof namelijk de overstaande vegetatie in dezelfde biotoop als waar de sectie Dras door heen liep.

Gegevensbeheer

De gegevens van dit rapport zijn niet ingevoerd in telmee.nl of waarneming.nl. De Vlinderstichting heeft een exemplaar van dit rapport ontvangen, inclusief de bijbehorende cd. We gaan er vanuit dat zij zorg dragen voor een juiste opname in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

9.3 Resultaten

Vlinderaantallen

In de 11 vlindersecties werden in totaal 886 dagvlinders geteld, verdeeld over 19 soorten (Tabel 9.3). Daarnaast zijn buiten deze secties in het inventarisatiegebied nog twee soorten aangetroffen, waarvan van elk slechts één individu is waargenomen: Oranjetipje en Gele luzernevlinder (digitale bijlage 9.1). De meest voorkomende dagvlindersoort was het Icarusblauwtje (257 individuen), gevolgd door het Bont zandoogje (126) en het Klein geaderd witje (92). Van zes soorten werden slechts vijf of minder exemplaren geteld: Gehakkelde aurelia (5), Bruin blauwtje, Dagpauwoog en Distelvlinder (elk 4) en Boomblauwtje en Hooibeestje (elk 1). Zowel het Bruin blauwtje als het Groot dikkopje, staan als ‘gevoelig’ op de Rode Lijst. De andere waargenomen standvlindersoorten worden beschouwd als ‘thans niet bedreigd’. Atalanta, Distelvlinder en Gele luzernevlinder zijn trekvinders en worden daarom niet in beschouwing genomen op de Rode Lijst (Bos *et al.*, 2006; Wynhoff *et al.*, 2009). De Gele luzernevlinder is een schaarse trekvinder, die in 2012 echter redelijk veel gezien is (Vliegthart, pers. med.).

Tabel 9.2 Beheeractiviteiten binnen de 11 dagvlindersecties en de periodes waarover dagvlinders geteld zijn.

Deelgebied	Sectie	Telperiode	Beheeractiviteit
1	Fort West	27 april t/m 12 juli	Binnen wallen: verwijdering van het merendeel van de vegetatie, demping plassen, ophoging en egalisering van de vlakte met zand (\pm 12 juli). Buiten wallen: vegetatie op dijk(hellingen) en oevers gemillimeterd; boomstronken gefreesd (op \pm 28 aug.)
2	Fort Oost	27 april t/m 10 sept.	Vegetatie op dijk(hellingen) en oevers gemillimeterd (op \pm 28 aug.)
6	Plassen	27 april t/m 6 sept.	Vegetatie gemaaid op \pm 28 aug. en 10 sept.
6	Beek	27 april t/m 6 sept.	Vegetatie gemaaid op \pm 28 aug. en 10 sept.
6	<i>Bosrand</i>	26 juli t/m 6 sept.	Vegetatie gemaaid op \pm 28 aug. en 10 sept.
7	Grebbeinie	27 april t/m 10 sept.	Kapotgereden pad door aanvoer zand; egalisering pad (eind juli)
8	Dijkje	27 april t/m 1 aug. 6 september	Vegetatie gemaaid op 24 juli
8	Dras	27 april t/m 18 juli	Vegetatie gemaaid op 24 juli
8	<i>Dras 2</i>	26 juli t/m 10 sept.	
8	Plasoever	27 april t/m 10 sept.	Vegetatie gemaaid 24 juli
8	<i>Verlanding</i>	1 augustus t/m 10 september	Vegetatie gemaaid 24 juli

Soortendiversiteit binnen het gebied

Met een Shannon-index van 0.91 heeft de sectie Grebbeinie de laagste biodiversiteit (Tabel 9.3). In totaal zijn in deze sectie slechts vijf vlindersoorten waargenomen, waarbij het Bont zandoogje de helft van het totaal aantal vlinders uitmaakte. Ondanks het relatief hoge soortenaantal, heeft ook de sectie Dras 2 een lage Shannon-index. In deze sectie bestond ongeveer driekwart van het getelde aantal vlinders uit Icarusblauwtjes. De sectie Verlanding had de hoogste biodiversiteit van alle secties. Hier zijn veel vlindersoorten gezien en bovendien waren de vlinderaantallen meer gelijkmatig over de verschillende soorten verdeeld. De grootste aantallen die hier zijn waargenomen betreffen het Klein geaderd witje, gevolgd door de Kleine vos, Bont zandoogje en Klein koolwitje. Fort Oost heeft eveneens een hoge Shannon-index. Het is bovendien de sectie waar het hoogste aantal soorten is waargenomen: naast vlindersoorten met een voorkeur voor (open) bosranden en struwelen, zijn ook soorten kenmerkend voor droge, halfnatuurlijke graslanden en pioniervegetaties waargenomen.

Verspreiding binnen het gebied

Gedurende het telseizoen is het Bruin blauwtje alleen in augustus waargenomen; de soort is toen vooral gezien bij Fort Oost, maar kwam ook in Dras 2 voor. In de zomermaanden bloeiden in Fort Oost met name Struikhei en Braam. In de secties Dras en Dras 2 waren vooral veel klaverachtigen en Blauwe knoop aanwezig (digitale bijlage 9.2). Kleine en Ronde ooievaarsbek (soorten uit de Ooievaarsbeksfamilie, welke in Nederland de voornaamste waardplanten vormen voor het Bruin blauwtje) zijn alleen aangetroffen bij de Plasoever en bij de sectie Plassen.

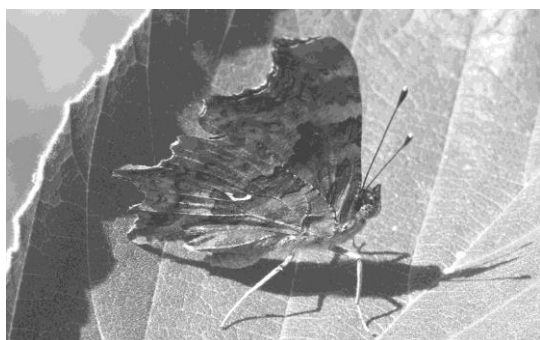
Waarnemingen van het Groot dikkopje zijn gedaan bij Fort Oost en Plassen. Daarnaast zijn van deze soort nog eens 13 individuen buiten de vlindersecties waargenomen.

Van het Icarusblauwtje zijn vooral waarnemingen gedaan van de tweede generatie. De hoogste dichtheden werden aangetroffen in de secties Dijkje, Dras 2, Plasoever, Beek en Bosrand (digitale bijlage 9.3): secties met een groot aantal vlinderbloemigen.

Het enige Hooibeestje kwam voor bij de Beek, een bloemrijke sectie met o.a. Akkerdistel, Duizendblad en een groot aantal (gele) composieten.

Het Bont zandoogje vertoonde een hoge dichtheid in de secties Bosrand en Verlanding en kwam daarnaast ook veel voor in Fort Oost.

Het Klein geaderd witje is in alle secties waargenomen, maar is vooral gezien in de Verlanding en de Bosrand.



Gehakkelde aurelia
(foto: Douwe van Dam)

Tabel 9.3 Aantallen waargenomen individuen per dagvlindersoort en sectie, het aantal soorten per sectie en de Shannon-index. Witjes en dikkopjes die in het veld niet op naam gebracht konden worden, zijn in deze tabel opgenomen onder het kopje 'onbepaald witje' en 'onbepaald dikkopje' respectievelijk. Een overzicht van alle waarnemingen, inclusief de getelde vlinders buiten de secties, is te vinden in Bijlage 9.1. De afkorting 'RL' staat voor 'Rode-lijstsoort'.

Soort	Deelgebied SBB Sectie	1	2	6	6	6	7	8	8	8	8	8	Totaal
		Fort West	Fort Oost	Plas-sen	Beek	Bos-rand	Greb-belinie	Dijk-je	Dras	Dras 2	Plas-oever	Verlan-ding	
Atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	1	4	1	1	2				1		3	13
Bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>	1	41	2	1	23	44	1				13	126
Boomblauwtje	<i>Celastrina argiolus</i>		1										1
Bruin blauwtje (RL)	<i>Aricia agestis</i>		3							1			4
Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	12	19	6	4	9	2			16	3		71
Citroenvlinder	<i>Gonepteryx rhamni</i>	1	1			1	2					1	6
Dagpauwoog	<i>Aglais io</i>					2				1		1	4
Distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>			2	2								4
Gehakelde aurelia	<i>Polygonia c-album</i>		1								1	3	5
Groot dikkopje (RL)	<i>Ochlodes sylvanus</i>		7	2									9
Groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>	1				1	2					4	8
Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>				1								1
Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>		2	58	31	23		9	3	94	35	2	257
Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>	1	7	9	3	19	15	6	1	3	9	19	92
Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>	2	6	12	2	3		6	1	1	7	13	53
Kleine vos	<i>Aglais urticae</i>		3	11	2			1	1	1	3	14	36
Kleine vuurvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>	7	27	3	1	8		1		7	2	2	58
Landkaartje	<i>Araschnia levana</i>		2			6						8	16
Onbepaald dikkopje			5										5
Onbepaald witje		3	27	8	3	9	22	5	5		17	1	100
Zwartsrietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>	1	3	7	4					2			17
Aantal individuen		30	159	121	55	106	87	29	11	127	77	84	886
Aantal soorten*		9	15	11	11	11	5	6	4	10	7	12	
Shannon-index**		1.57	1.83	1.64	1.52	1.88	0.91	1.36	1.01	0.99	1.23	2.10	

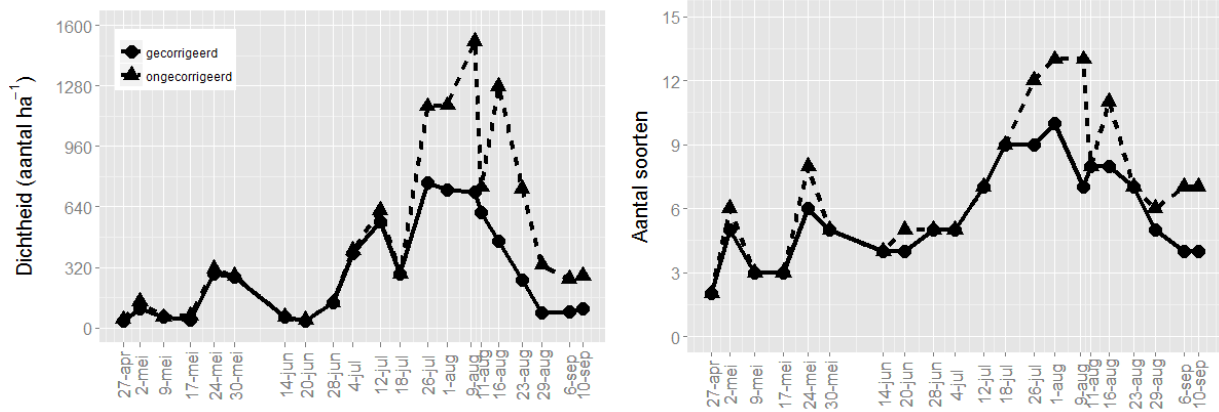
* Eventueel waargenomen aantallen onbepaald dikkopje en/of onbepaald witje zijn niet in deze som opgenomen.

** Eventueel waargenomen aantallen onbepaald dikkopje en/of onbepaald witje zijn niet in de berekening van de Shannon-index meegenomen.

Voorkomen over het jaar Figuur 9.2a toont, per waarnemingsdag, het totaal aantal waargenomen dagvlinders per hectare. Omdat in de secties Fort West, Verlanding en Bosrand vanwege beheerwerkzaamheden niet gedurende de hele periode is geteld, zijn er twee figuren gemaakt: één waarbij de data van deze drie secties zijn weggelaten (gecorrigeerde dichtheden; doorgetrokken lijn), en één waarbij dit niet is gedaan (ongecorrigeerde dichtheden; stippellijn). De figuur laat zien dat na een stijging in het aantal vlinders halverwege mei, het aantal daalt tot een dieptepunt in de tweede helft van juni. Na deze zogenaamde 'junidip', lopen de aantallen weer op, met een maximum rond begin augustus. In de tweede helft van augustus nemen de vlinderaantallen flink af en aan het eind van het vlinderseizoen vlogen nog hoofdzakelijk witjessoorten, enkele algemene 'schoenlappers' (i.e. vlindersoorten uit de *Nymphalidae*-familie), Icarusblauwtjes, Bont zandoogjes en Kleine vuurvlinders (digitale bijlage 9.1). In de periode na de junidip zijn er beduidend meer vlinders waargenomen dan in de periode er voor.

Als de data voor de secties Fort West, Bosrand en Verlanding uit de figuur weggelaten worden (om te corrigeren voor het feit dat deze secties slechts gedurende een deel van het inventarisatieseizoen geteld zijn), blijkt dat het patroon in vlinderaantallen niet veel verschilt van het patroon in het geval dat alle teldata gebruikt worden. Ondanks dat het patroon niet veel verandert, zijn in de secties Verlanding en Bosrand samen, relatief veel vlinders geteld.

DAGVLINDERS



Figuur 9.2. Het totaal aantal waargenomen dagvlinders per hectare (9.2a) en het aantal dagvlindersoorten (9.2b) per waarnemingsdag. In het geval van de doorgetrokken lijn ('gecorrigeerd') zijn de data m.b.t. de secties Fort West, Bosrand en Verlanding weggelaten; Niet gecorrigeerde data zijn met een stippellijn ('ongecorrigeerd') weergegeven (zie Methode).

Figuur 9.2b toont het aantal dagvlindersoorten dat gedurende de inventarisatieperiode waargenomen is; in dit geval zijn ook zowel ongecorrigeerde als gecorrigeerde (=minus data voor de secties Fort West, Verlanding en Bosrand) aantallen getoond. Uit de figuur blijkt dat, behalve op 11 augustus, in de secties Bosrand en/of Verlanding vlindersoorten gezien zijn die op die dagen niet in de andere vlindersecties waargenomen zijn. Het betreft hier vooral Landkaartjes, witjessoorten en Kleine vos, de zogenaamde 'kroeglopers': algemene, mobiele soorten die regelmatig nectar drinken.

9.4 Discussie

Voorkomen van vlinders over het jaar

Het patroon van voorkomen van de vlinderaantallen in de Grebbelinie gedurende het inventarisatieperiode is vergelijkbaar met het door De Vlinderstichting gevonden patroon, dat gebaseerd is op gemiddelde vlinderaantallen vanaf 1990 tot 2011 (Vlindernet.nl). Tijdens het vliegseizoen is er sprake van twee maxima in vlinderaantallen, waarbij het eerste maximum na een dip in juni over gaat in het tweede maximum, dat beduidend hoger ligt dan het eerste. Ook het aantal waargenomen soorten ligt in de periode na de junidip hoger. Op het moment van de junidip zijn de voorjaarssoorten, net als de eerste generatie van veel vlindersoorten, uitgevlogen en is het nog even wachten op de zomervlinders en tweede (of zelfs derde) generatie vlinders. In de Grebbelinie zijn, behalve het Oranjetipje, dat buiten de secties waargenomen is, geen typische voorjaarsvlinders aangetroffen. Vanaf de derde week in juni werden drie zomersoorten waargenomen: het Groot dikkopje, het Zwartspruetdikkopje en het Bruin zandoogje. Daarnaast zijn er toen (enkele) waarnemingen gedaan van soorten die alleen gedurende de tweede helft van het vliegseizoen gezien zijn, terwijl deze soorten normaal ook een eerste generatie in het voorjaar hebben: Boomblauwtje, Bruin blauwtje en Hooibeestje.

Het moment waarop het aantal vlinders een dieptepunt bereikt heeft, ligt overwegend in de tweede week van juni, maar kan als gevolg van de weersomstandigheden in het voorjaar enigszins van jaar tot jaar verschillen. Het mooie voorjaarsweer in 2011 bijvoorbeeld, leidde tot een vervroeging van de junidip van drie weken, waardoor het minimum in mei viel (Vlindernet.nl). Uit de data van de Grebbelinie-inventarisatie blijkt de junidip circa twee weken later dan het gemiddelde (week 23) plaatsgevonden te hebben. De maand april en de eerste drie weken van mei werden gekenmerkt door voor vlinders ongunstige weersomstandigheden: lage temperaturen, veel bewolking en veel wind (digitale bijlage 9.4).

Enkele vlindersoorten uitgelicht

In de Grebbelinie zijn hoofdzakelijk (zeer) algemene dagvlinders aangetroffen. Van de 21, in totaal waargenomen vlindersoorten, kwamen er acht in meer dan de helft van de secties voor. Het betreft hier (zeer) mobiele soorten die in een groot aantal biotopen kunnen leven, doordat ze minder eisen aan hun omgeving stellen (Wynhoff *et al.*, 2009). Toch heeft elke vlindersoort wel een voorkeur voor bepaalde habitats.

Het **Klein geaderd witje** is vooral gezien bij de Bosrand en de Verlanding: vochtige terreinen en bosranden met veel nectarrijke planten, zoals Watermunt, Gewone kattestaart en Koninginnekruid. Dit is conform de literatuur (Bos *et al.*, 2006).

Het **Bont zandoogje** vertoonde een voorkeur voor zonnige plekjes in bosranden en struwelen. Het is een soort die als voedsel vooral honingdauw en sap van bloedende bomen of vruchten nuttigt, maar ook nectar van o.a. Gewone braam drinkt. Bij lagere temperaturen vliegt het Bont zandoogje vooral op zonnige, open plekken in bosranden en op paden. De mannetjes bezetten vaak op dit soort plekjes territoria, maar gaan ook middels patrouillevluchten op vrouwtjesjacht (Bos *et al.*, 2006). Als waardplanten voor de rupsen worden verschillende

overblijvende grassen, zoals Kweek, Kroppaar, en witbol, gebruikt (Bink, 1992; Bos *et al.*, 2006). Het Bont zandoogje liet de afgelopen 10 jaar in Nederland een sterke toename zien (van Swaay en Plate, 2011).

De secties waar het **Icarusblauwtje** grote dichtheden liet zien, betroffen kruidenrijke graslanden, zowel op droge als matig voedselrijke, vochtige bodems. Een duidelijke overeenkomst tussen de secties was de aanwezigheid van verschillende vlinderbloemigen, vooral klaverachtigen. Vlinderbloemigen zijn zowel als waardplant als als nectarplant belangrijk voor het Icarusblauwtje. Vrouwtjes van de eerste generatie zetten hun eitjes voornamelijk af op Kleine klaver, terwijl de latere generaties vooral Rolklaver voor de eiafzet gebruiken. Imago's drinken nectar van allerlei kruidachtigen, maar hoofdzakelijk van vlinderbloemigen (Bos *et al.*, 2006). Het Icarusblauwtje is in het inventarisatiegebied 10 van de 13 keer aangetroffen op Rolklaver (digitale bijlage 9.5). De soort is een goede pionier die in staat is om terreinen snel te koloniseren en die op kleine terreinen een duurzame populatie kan houden (Bink, 1992).

Het **Bruin blauwtje** staat op de Rode Lijst als 'gevoelig' en is slechts vier keer in het inventarisatiegebied waargenomen, hoofdzakelijk bij Fort Oost. Het is een soort die leeft in droge, zandige, open, kruidenrijke en schrale graslanden en kalkgraslanden en die ook voor kan komen op opgespoten en ruderaal gronden. Het Bruin blauwtje is weinig mobiel en vlinders worden over het algemeen niet verder dan honderd tot tweehonderd meter van de plaats van verpoping gevonden (Bos *et al.*, 2006). Toch blijkt uit de literatuur dat deze vrij honkvaste soort ook grotere afstanden kan afleggen en een snelle kolonisor van braakliggende terreinen is (Bourne en Thomas, 1993). De soort vertoont een voorkeur voor mozaïeken, waarbij stukjes open grond en lage vegetatie afgewisseld worden met ruigere vegetatie (Bink, 1992). De open plekken worden gebruikt voor het zonnen en kunnen als territorium fungeren voor mannetjes. Imago's besteden relatief veel tijd aan het zoeken naar nectar en bezoeken daarbij allerlei soorten kruiden; vooral Jakobskruid is favoriet. De belangrijkste waardplanten voor het Bruin blauwtje in Nederland zijn vooral de Kleine ooievaarsbek en de Gewone reigersbek (Bos *et al.*, 2006). De tweede generatie van het Bruin blauwtje vertoont in Nederland de laatste tien jaar een matige toename (van Swaay en Plate, 2011).

Sinds 2006 staat ook het **Groot dikkopje** als 'gevoelig' op de Rode Lijst genoteerd; in de rest van Europa is de soort niet bedreigd. Volgens van Swaay en Plate (2011) neemt het Groot dikkopje de afgelopen jaren weer matig in aantallen toe. Het Groot dikkopje komt vooral voor in beschutte grensvegetaties, zoals mantelzomen en bosranden, en in vrij vochtige graslanden met ruigtevegetatie (Bink, 1992). De soort houdt vooral van zonnige plekken langs bosranden of heggen waar ook de nectar- en waardplanten groeien. De vlinders drinken o.a. nectar van Gewone braam, Dophei en Akkerdistel; de eerste twee plantensoorten kwamen in grote aantallen voor in het beschutte Fort Oost, de sectie waar het Groot dikkopje de grootste dichtheid had. Als waardplant worden verschillende grassen (vaak met een lange groeicyclus) gebruikt, waaronder Pijpenstrootje, Kweek, witbol, en zwenkgrassen en beemdgrassen (Bos *et al.*, 2006).

9.5 Beheer

Voor vlinders is het van belang dat het landschap niet monotoon is. Variatie in vegetatiestructuur, zoals de afwisseling van korte en hoge (ruige) vegetatie en de aanwezigheid van bosjes en struiken, helpt vlinders zich in het landschap te oriënteren. Daarnaast is het belangrijk dat er binnen het landschap variatie aan vegetatietypen is, waardoor alle levensstadia van een vlindersoort in het gebied kunnen voorkomen. Door een geleidelijke overgang van het ene vegetatietype naar het andere, kunnen in dit overgangsgebied soorten voorkomen die specifiek zijn voor elk van beide vegetatietypen, als ook soorten specifiek voor het overgangsgebied zelf. Volgens Bink (1992) zijn landschapstypen van het zeer open bos tot open parklandschap het rijkst aan vlinders; zowel de soorten van het bos als van struweel en grasland kunnen aanwezig zijn. Bij het door bomen beschut gelegen Fort Oost, waar enigszins bloemrijke heide wordt afgewisseld met grassen, enkele bomen en struiken en open stukjes zand is dit ook terug te zien. Naast soorten die kenmerkend zijn voor bosranden, zoals het Bont zandoogje, Citroenvlinder en Gehakkelde aurelia, zijn in deze sectie ook soorten aangetroffen met een voorkeur voor mozaïeken van lage en ruige vegetatie in graslanden (Kleine vuurvlinder, Bruin zandoogje, Zwartsprietdikkopje), en tevens soorten die voorkomen in grensvegetaties, zoals het Groot dikkopje en de witjessoorten.

Veel Nederlandse dagvlinders leven in en nabij graslanden (Bos *et al.*, 2006). Graslanden kunnen in stand gehouden worden door te maaien en/of te beweiden. Door maaien verandert de situatie in een grasland in korte tijd drastisch; niet alleen wordt het microklimaat daardoor sterk beïnvloed (lagere luchtvochtigheid, grotere temperatuurverschillen), maar ook de aanwezigheid van nectar- en waardplanten (Bink, 1992). Door het maaien van de vegetatie wordt een deel van de eitjes, rupsen en poppen gedood of eventueel afgevoerd met het maaisel. Het gedurende enkele dagen laten liggen van het maaisel biedt rupsen de mogelijkheid om weg te kruipen naar overstaande vegetatie. Door het (te lang) laten liggen van het maaisel blijven voedingsstoffen in het gebied aanwezig. Rupsen van een aantal vlindersoorten (zoals het Bruin zandoogje) kunnen overigens van de hergroei van de vegetatie na het maaien profiteren (Bink, 1992).

De voedselrijkheid van de bodem en het voorkomen van specifieke vlindersoorten en hun voorkeuren bepalen welk maaibeleid optimaal is (zie ook Bink, 1992). In graslanden op voedselarme bodem is het vaak voldoende om eenmaal per jaar te maaien (eind augustus/begin september) en het maaisel af te voeren. Een gefaseerd maaibeheer is hierbij wenselijk, waarbij na iedere strooksgewijze maaibeurt een deel van de vegetatie (10 tot 25%) blijft overstaan. In de overstaande vegetatiedelen blijven nectar- en waardplanten aanwezig, en blijven eitjes, rupsen en poppen behouden. Bijkomend voordeel is dat er variatie in vegetatiestructuur blijft bestaan. Tweemaal per jaar gefaseerd maaien en afvoeren kan het grasland verder verschrallen (Bos *et al.*, 2006).

Beweiding resulteert in het algemeen in meer variatie binnen het gebied. Door het selectieve graasgedrag van vee en paarden ontstaat een mozaïek van hogere en lagere vegetatie, en de betreding zorgt voor opengetrapte stukjes grond. Daarnaast kunnen op plekken van ontlasting ruigteplantensoorten groeien die vaak rijk aan nectar zijn, die voor vlinders een belangrijke bron van energie en vocht is (Bos *et al.*, 2006). Ook andere bloembezoekers, zoals bijen, kevers en vliegen, maken gebruik van de ruigtekruiden (Bink, 1992). Als (verdere) verschralling van een grasland wenselijk is, dan is beweiding echter minder geschikt. Bij het toepassen van beweiding worden voedingsstoffen namelijk niet afgevoerd, maar blijven in het systeem aanwezig. In het geval van vochtige en/of schrale graslanden is het belangrijk dat de begrazingsdruk niet te hoog wordt (Bos *et al.*, 2006). Te intensief begraasde en net gemaaide gebieden met een korte vegetatie zijn niet interessant voor vlinders (Bink, 1992).

In het inventarisatiegebied bleef vlak na het maaien van terreindelen erg weinig vegetatie overstaan. Aan het eind van het groeiseizoen werd het grasland waarbinnen de secties Plassen, Beek en Bosrand lagen zelfs helemaal gemaaid. Vooral bij het Groot dikkopje is het van belang dat na een maaibeurt een deel van de vegetatie over blijft staan, aangezien rupsen van deze vlinder doorgaans in stevige kokertjes van bijeengesponnen grasbladeren op ongeveer 10 tot 30 cm boven de grond overwinteren (Bink, 1992). Ook het Bruin blauwtje is gebaat bij een gefaseerd maaibeleid en daarbij het behoud van mozaïeken. Een beheer van maaien en afvoeren op zandgronden zorgt voor open en vrij schrale, kruidenrijke graslanden. Vooral in juni tot september is de aanwezigheid van kruiden voor het Bruin blauwtje wenselijk, in verband met de grote vraag naar nectar (Bos *et al.*, 2006).

Bij het beheer van struwelen en bosranden is het belangrijk dat de vegetatiestructuur gevarieerd is en zonnige, open plekkjes blijven bestaan. Dit kan bereikt worden door eens in de drie jaar te dunnen en door op enkele plaatsen te maaien en het maaisel af te voeren (Bos *et al.*, 2006). Open bosranden en struwelen worden gekenmerkt door een gebufferd microklimaat (Wynhoff *et al.*, 2009) en bieden in langdurige perioden van warmte en droogte een goed refugium voor soorten die niet goed bestand zijn tegen extreme wisselingen in temperatuur en luchtvochtigheid (Lammertsma *et al.*, 2001). Soorten zoals het Bont zanddoogje, Citroenvlinder en Boomblauwtje, zouden in de Grebbelinie gebaat zijn bij zulk beheer.

LITERATUUR

- Bink, F.A. (1992). *Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa*. Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs bv, Haarlem.
- Bos, F., Bosveld, M., Groenendijk, D., van Swaay, C. & Wynhoff, I. (2006). *De Dagvlinders van Nederland. Verspreiding en bescherming*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland.
- Bourne, N.A.D en J.A. Thomas (1993). The ecology and conservation of the Brown Argus butterfly *Aricia agestis* in Britain. *Biological Conservation* 63: 67-74.
- Lammertsma, D.R., Kuiters, A.T. & Faber, J.H. (2001). *Ongewervelde fauna van uiterwaarden. Een literatuurstudie naar effecten van inundatie en begrazingsbeheer*. Alterra-rapport 187, Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- Shannon, C.E., (1948). A mathematical theory of communication. Reprinted with corrections from *The Bell System Technical Journal* 27: pp. 379- 423 en 623-656.
- Van Swaay, C.A.M. & Plate, C.L. (2011). Vlindertrends van de eenentwintigste eeuw. In *Vlinders*, tijdschrift voor vlinders en libellen, jaargang 26, augustus 2011.
- Van Swaay, C.A.M., Termaat, T. & Plate, C.L. (2011). Handleiding Landelijke Meetnetten Vlinders en Libellen. Rapport VS2011.001, De Vlinderstichting, Wageningen & Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- Wynhoff, I., van Swaay, C., Veling, K. & Vliegenthart, A. (2009). De nieuwe veldgids Dagvlinders. Stichting Uitgeverij KNNV, Zeist & De Vlinderstichting, Wageningen.

Internetsites:

<http://www.vlindernet.nl/actueel.php?id=276&p=a&q=junidip>

10 LIBELLEN

Jerina van der Gaag, Bart Heijne, Christa Heyting en Linus van der Plas

10.1 Inleiding

Veel libellen komen gedurende hun leven voor in meer dan één habitat. De vliegende imago's zijn veelal waar te nemen op beschutte plaatsen op het land, zoals bosranden en houtwallen, open rietland en zonnige paden. Hier jagen zij op insecten, overnachten ze en schuilen ze bij slechte weersomstandigheden. Ook jonge imago's die nog niet geslachtsrijp zijn, zijn op dit soort plekken aan te treffen (Bos *et al.*, 2007). Libellen zijn echter voor het grootste deel van hun levenscyclus (i.e. ei, larve, imago) afhankelijk van natte elementen in het landschap (Libellenet.nl). Behalve om te foerageren, trekken geslachtsrijpe libellen naar allerlei typen wateren om te paren en eitjes af te zetten. De meeste libellensoorten zetten de eitjes in het water af. Hierbij worden de eitjes los in het water afgezet (door ze af te strijken of over het wateroppervlak uit te strooien) of wordt dood of levend plantenmateriaal als substraat gebruikt. Sommige soorten zetten eieren af in tijdelijk opdrogende poelen (Bos *et al.*, 2007). Uit een ei komt een libellenlarve, die zijn totale larvale stadium geheel in het water doorloopt. In tegenstelling tot het imago is de larve dus direct gebonden aan het water. Bij de meeste libellensoorten duurt dit larvenstadium iets minder dan een jaar tot bijna twee jaar (Brochard *et al.*, 2011). De ontwikkelingsduur van libellenlarven wordt vooral bepaald door de watertemperatuur en het voedselaanbod: hoe hoger de temperatuur en groter het voedselaanbod, hoe sneller de ontwikkeling. Vooral de voorwaarden die een larve aan zijn omgeving stelt, bepalen het biotoop van een libellensoort (Bos *et al.*, 2007).

De KNNV Veldgroep Vlinders en Libellen, aangevuld met een lid van het IVN Ede, heeft in het kader van de brede inventarisatie libellen langs de Grebbelinie geïnventariseerd. De inventarisatie vond plaats langs de oevers van wateren die dicht bij de Grebbelinie lagen. Er was een variatie van natte biotopen aanwezig. Zo waren er kleine poelen, die onderaan de verhoging van de Grebbelinie lagen, recent uitgegraven plassen, de Luntersche beek en slotgrachten. Sommige natte biotopen waren recent gemaakt, andere bestonden al langer. Ook verschilden ze in de toevoer van water. Sommige sloten, plassen en de slotgrachten stonden in verbinding met ander oppervlaktewater, terwijl andere plassen en poelen uitsluitend gevoed werden met "eigen water". Om een representatieve indruk te krijgen van de libellenrijkdom van de wateren langs de Grebbelinie is ervoor gekozen om een beperkt aantal representatieve oevers systematisch te tellen.

10.2 Methode

Tellen van libellen

De opzet van de libelleninventarisatie was conform de richtlijnen van De Vlinderstichting. Zie voor een volledige beschrijving Van Swaay *et al.*, 2011. Een belangrijk element uit de gebruikte methode is, dat telkens een vaste route wordt gelopen, welke uit een aantal secties bestaat. Elke sectie ligt in een uniform biotoop. Sommige secties zijn opgesplitst in sectieonderdelen '1A', '1B' en '2', waarbij de onderdelen 1A en 1B elk ongeveer 50 meter lang zijn en onderdeel 2 ongeveer 100 meter lang is. In 1A en 1B worden alle libellensoorten geteld; in sectieonderdeel 2 alleen de 'grote libellen': beekjuffers, glazenmakers, rombouten, glanslibellen, Gewone bronlibel (niet aangetroffen) en korenbouten (m.u.v. de heidelibellen). De verschillende sectieonderdelen worden achter elkaar gelopen, waarbij gestart wordt met onderdeel 1A. In de Grebbelinie zijn 14 zogenaamde algemene secties gekozen voor alle libellen: Fort West, Fort Oost, Vistrap, Beekplas, Verbindingsplas, Gesloten plas, Beek, Poel 1 t/m 5, Plasoever en Verlanding (Figuur 10.1). De werkelijke lengtes van de secties zijn bepaald met GPS of met afpassen in het veld (Poel 1 t/m 5). Op basis van de bepaalde lengte is de oppervlakte berekend voor de secties (Tabel 10.1). Bij het bepalen van de oppervlakte per sectie, is het uitgangspunt dat 'kleine libellen' (i.e. pantserjuffers, winterjuffers, waterjuffers, Blauwe breedscheenjuffer en heidelibellen) geteld zijn over 2 meter oever en 3 meter water. 'Grote libellen' zijn over 2 meter oever en 5 meter water afgezocht. Er is naar gestreefd om vanaf 1 mei tot en met eind september één keer per twee weken alle secties te tellen (digitale bijlage 10.1). Uiteindelijk zijn er in totaal 19 geldige veldbezoeken in de Grebbelinie uitgevoerd (zie digitale bijlage 10.2).

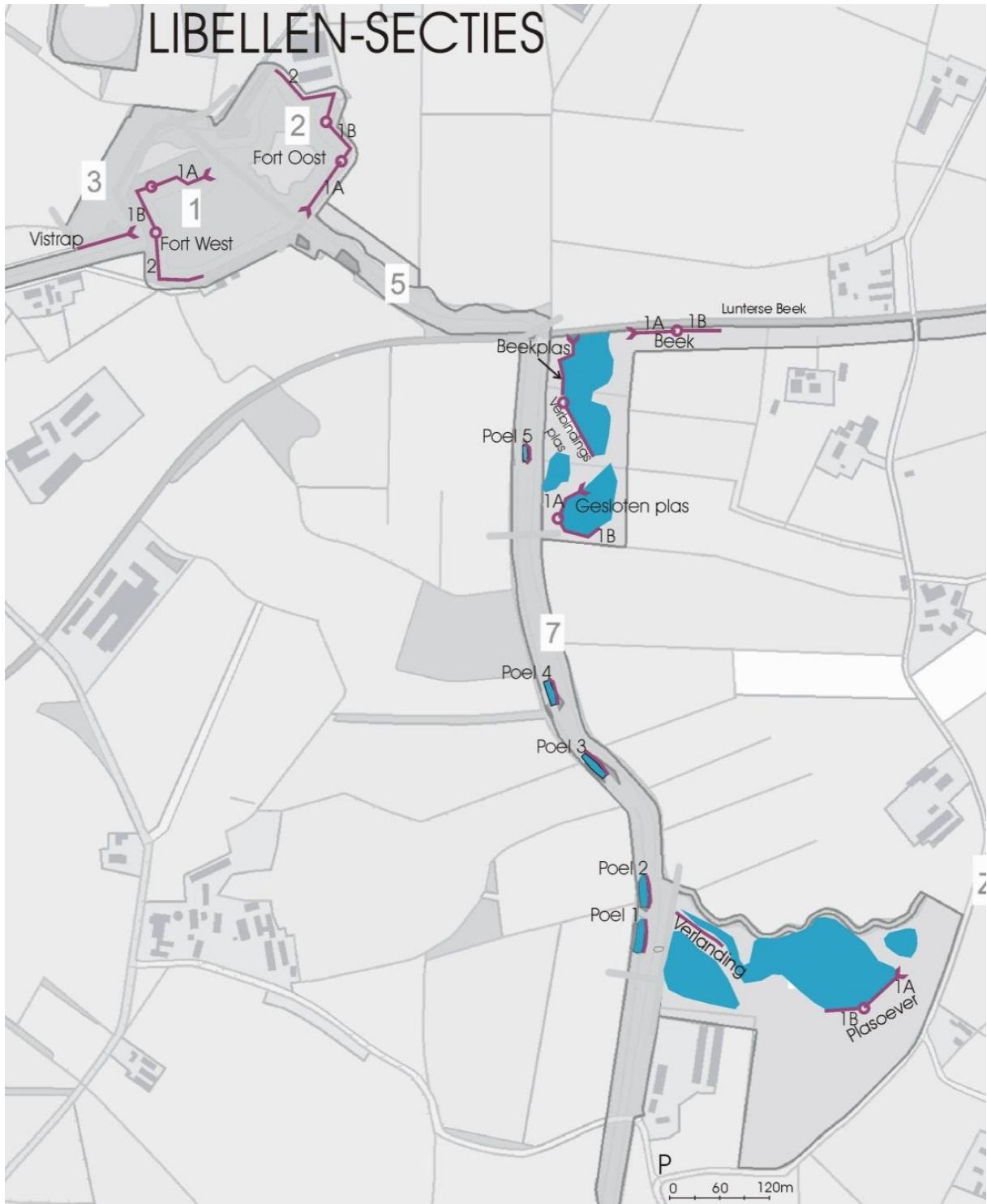


Fig. 10.1 De secties waar systematisch libellen zijn geteld. De cijfers op witte ondergrond geven de indeling van het gebied aan volgens Staatsbosbeheer. De namen van de libellensecties zijn gegeven door de KNNV Veldgroep Vlinders en Libellen; sommige van deze libellensecties zijn verder onderverdeeld in subsecties met de aanduiding 1A, 1B en 2.

Tabel 10.1. De lengte (m) van de libellensecties, zoals bepaald door GPS of afpassen in het veld, en de daaruit berekende oppervlakte (m²) voor respectievelijk 'kleine libellen' en 'grote libellen' (zie Methode: Tellen van libellen of van Swaay *et al.* 2011).

Sectie	Lengte (m)	Oppervlakte (m ²)	
		'kleine libellen'	'grote libellen'
Beek 1A	55	275	385
Beek 1B	52	260	364
Beekplas	84	422	592
Fort Oost 1A	72	360	504
Fort Oost 1B	60	300	420
Fort Oost 2	120	-	840
Fort West 1A	71	355	497
Fort West 1B	73	365	511
Fort West 2	106	-	742
Gesloten plas 1A	50	250	350
Gesloten plas 1B	61	305	427
Plasoever 1A	58	288	402
Plasoever 1B	48	240	336
Poel 1	30	150	210
Poel 2	35	175	245
Poel 3	44	220	308
Poel 4	30	150	210
Poel 5	27	135	189
Verbindingsplas	73	365	511
Verlanding	68	340	476
Vistrap	68	338	472

Een groot aantal moeilijk herkenbare libellensoorten is door leden van de Veldgroep Vlinders en Libellen gefotografeerd. Aan de hand van de foto's zijn alsnog soortnamen toegekend aan de gevonden exemplaren. Er zijn slechts incidenteel libellen gevangen. Indien nodig werden de libellen op naam gebracht met de Veldgids libellen (Bos *et al.*, 2007) en Libellen van Europa (Dijkstra, 2008).

Om meer zekerheid te krijgen of de wateren langs de Grebbelinie ook geschikt zijn voor de waargenomen vliegende libellensoorten om hun hele levenscyclus te volbrengen, werd een aparte notitie gemaakt van libellen die in tandem vlogen, dan wel eitjes aan het afzetten waren. In geval van ei-afzetting is daarbij onderscheid gemaakt tussen ei-afzettende paren en individueel ei-leggende vrouwtjes. Daarnaast is in de secties Gesloten Plas, Verlanding en Poel 4 tijdens een klein aantal veldbezoeken gezocht naar libellenlarvenhuidjes van het laatste larvale stadium. De larvenhuidjes blijven achter, nadat libellen zijn uitgeslopen (verveld tot imago). Deze zogenaamde 'exuviae' zijn gedetermineerd met de Fotogids larvenhuidjes van libellen (Brochard *et al.*, 2012) en met The Dragonflies of Great Britain and Ireland (Hammond, 1983). De aanwezigheid van larvenhuidjes vormt het ultieme bewijs van succesvolle voortplanting van een libellensoort in de wateren langs de Grebbelinie.

Biodiversiteit-index

Een maat voor de biodiversiteit is de Shannon-index. Bij de Shannon-index wordt het aantal soorten meegenomen en de verdeling van de aantallen exemplaren over de soorten. De Shannon-index (H) is berekend per plot volgens de formule hiernaast,

waarbij: n_i = het aantal individuen van elke soort

S = het aantal soorten

N = het totaal aantal getelde libellen

p_i = het relatieve aantal als deel van het totaal aantal libellen, dus n_i gedeeld door N (n_i/N).

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

De Shannon-index is berekend voor alle secties. De aantallen onbepaalde pantserjuffers, onbepaalde waterjuffers, onbepaalde roodoogjuffers en onbepaalde heidelibellen zijn niet in de berekening opgenomen.

Gegevensbeheer

De gegevens van dit rapport zijn niet ingevoerd in telmee.nl of waarneming.nl. De Vlinderstichting heeft een exemplaar van dit rapport ontvangen, inclusief de bijbehorende cd. We gaan er vanuit dat zij zorg dragen voor een juiste opname in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDDFF).

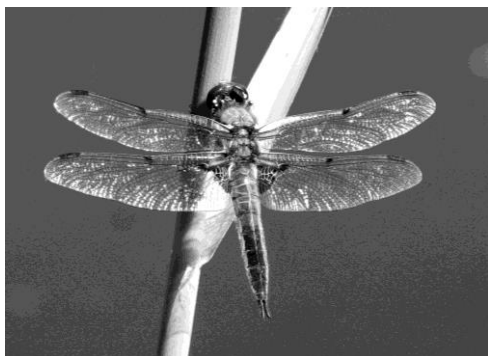
10.3 Resultaten

Libellenaantallen

In 2012 werden bij wateren langs de Grebbelinie in de secties 3546 libellen geteld, verdeeld over 25 soorten (Tabel 10.2). Daarnaast is, buiten deze secties, nog een soort aangetroffen, waarvan slechts één individu is waargenomen: Bruine winterjuffer (digitale bijlage 10.2; SBB deelgebied 8). Azuurwaterjuffer en Lantaarntje waren de meest voorkomende soorten (respectievelijk 1232 en 878 exemplaren) en zijn in vrijwel alle secties waargenomen. Deze soorten worden gevolgd door de Gewone oeverlibel (190), Kleine roodoogjuffer (178), Watersnuffel (170) en Houtpantserjuffer (131). Van een aantal soorten werden slechts enkele exemplaren geteld. Dat waren Vuurlibel (5), Tengere grasjuffer (4), Tengere pantserjuffer (2), Zwarte heidelibel (2), Bruine glazenmaker (2), Variabele waterjuffer (1), Glassnijder (1), Blauwe glazenmaker (1) en Smaragdlibel (1). Al vroeg in het seizoen was een redelijk aantal Zwervende heidelibellen (31) aanwezig (Digitale bijlage 10.2). Zowel de Tengere pantserjuffer als de Glassnijder staat als 'kwetsbaar' op de Rode Lijst (1997); de Bruine winterjuffer als 'bedreigd' (Bos *et al.*, 2007). In het voorstel van de nieuwe Rode Lijst 2011 worden deze drie soorten echter niet meer vermeld (Libellenet.nl). Vooral de Bruine winterjuffer is de laatste jaren in aantal toegenomen en is inmiddels vrij algemeen in Nederland. De soort reageert positief op de verhoging van de gemiddelde temperatuur (Natuurbericht.nl, 19-12-2011).

Soortendiversiteit binnen het gebied

De Shannon-index, een maat voor de biodiversiteit, laat grote verschillen tussen secties zien (Tabel 10.2). De sectie Verlanding heeft de hoogste biodiversiteit (2,31). Het is bovendien de sectie waar de meeste libellensoorten zijn waargenomen (21). Ook de secties Beekplas, Gesloten plas, Plasoever 1A en Verbindingsplas vertonen hoge indexwaarden (respectievelijk 2,04, 1,96, 1,94 en 1,8) in combinatie met een groot aantal voorkomende soorten. In de sectie Poel 4 was de biodiversiteit het laagst en ook de Poelen 1, 2 en 3 hebben een lage Shannon-index. Opvallend is dat in Poel 4 toch nog 10 soorten aangetroffen zijn, terwijl in de andere genoemde poelen slechts 3 (Poel 1 en 3) of 4 (Poel 2) libellensoorten zijn waargenomen. In Poel 4 is ook het hoogste aantal individuen geteld, waarbij de Azuurwaterjuffer ruim 90% van het in deze sectie waargenomen, totaal aantal libellen uitmaakte. De Watersnuffel is in Poel 5 aangetroffen, terwijl deze soort ontbreekt in de andere poelen. Ook bij de sectie Vistrap zijn slechts drie soorten gezien. Het betreft daarbij alleen juffers en geen echte libellen: Houtpantserjuffer, Azuurwaterjuffer en Lantaarntje.



Viervlek
(foto: Douwe van Dam)

Tabel 10.2 (op blz. 63) Aantallen waargenomen individuen per libellensoort en sectie, het aantal soorten en de Shannon-index per sectie voor de Grebbelinie in 2012. Pantserjuffers, blauwe waterjuffers, roodoogjuffers en heidelibellen die in het veld niet op naam gebracht konden worden, zijn in deze tabel opgenomen onder het kopje 'onbep. pantserjuffers', 'onbep. waterjuffers', 'onbep. roodoogjuffers' en 'onbep. heidelibellen' respectievelijk. Een overzicht van alle waarnemingen, incl. de getelde libellen buiten de secties, is te vinden in Bijlage 10.2. De afkorting 'RL' staat voor 'Rode-lijstsoort'.

LIBELLEN

Deelgebied SBB	1	1	1	2	2	2	3	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	
Soort	Fort West 1A	Fort West 1B	Fort West 2	Fort Oost 1A	Fort Oost 1B	Fort Oost 2	Vistrap	Beekplas	Verbindings- plas	Gesloten plas 1A	Gesloten plas 1B	Beek 1A	Beek 1B	Poel 5	Poel 1	Poel 2	Poel 3	Poel 4	Plasoever 1A	Plasoever 1B	Verlanding	Totaal
Houtpantserjuffer	5	8		9	9		7	29	32	8	1	5	3	1			1	7		1	5	131
Tengere pantserjuffer (RL)																					2	2
<i>Onbep. pantserjuffers</i>	1	1		2	1		3	3	1			1	1									14
Azuurwaterjuffer	26	12		48	69		9	33	11	16	11	12	10	46	22	36	7	826	6	1	31	1232
Variabele waterjuffer														1								1
Watersnuffel				2				15	8	39	24	12	16	4					17	19	14	170
<i>Onbep. waterjuffers</i>	7	5		38	14			12	8	4	5	3	2	56		6	6	30	11	8	7	222
Grote roodoogjuffer	17	3		1	4			15	1	2									3		1	47
Kleine roodoogjuffer				2				70	53	21	4	8	7						2		11	178
<i>Onbep. roodoogjuffers</i>								74	2	5	2	3										86
Lantaarntje	104	86		66	59		3	123	125	78	43	88	20	11	2	1		4	1	2	62	878
Tengere grasjuffer									1												3	4
Vuurjuffer	2	4		9	2			1								2		2				22
Bloedrode heidelibel				1	1			9	2	4		2							1		5	25
Bruinrode heidelibel								2	1	1	6										9	19
Steenrode heidelibel				1	2			5	5	2	3										7	25
Zwarte heidelibel									1												1	2
Zwervende heidelibel									1	2	6								5	5	12	31
<i>Onbep. heidelibellen</i>	4	4		3	1			15	8	9	7	1						1	2	3	13	71
Gewone oeverlibel		1						26	26	35	16	9	5					4	12	13	43	190
Platbuik			2			1		4	9	2	1	1						4	1	1	4	30
Viervlek	1							2	1	3	4			2			1	1	1	1	62	79
Vuurlibel								1	1	1											2	5
Blauwe glazenmaker						1																1
Bruine glazenmaker												1									1	2
Glassnijder (RL)																		1				1
Grote keizerlibel			1			2		8		3	2	3						1	3	2	4	29
Paardenbijter	4	1	3	1	1	3		7	6	1	1	4	2	1	4	1		4		1	3	48
Smaragdlibel																					1	1
Aantal individuen	171	125	6	181	165	7	22	454	303	236	136	152	66	123	28	46	15	885	65	57	303	3546
Aantal soorten*	7	7	3	9	9	4	3	16	17	16	13	11	7	7	3	4	3	10	11	10	21	
Shannon-index**	1,10	0,93	1,01	1,28	1,23	1,28	1,01	2,04	1,80	1,95	1,97	1,47	1,70	1,02	0,66	0,43	0,68	0,21	1,94	1,65	2,31	

* Eventueel waargenomen aantallen onbepaalde pantserjuffers en/of onbepaalde waterjuffers en/of onbepaalde roodoogjuffers en/of onbepaalde heidelibellen zijn niet in deze som opgenomen.

**Eventueel waargenomen aantallen onbep. pantserjuffers en/of onbep. waterjuffers en/of onbep. roodoogjuffers en/of onbep. heidelibellen zijn niet in de berekening van de Shannon-index meegenomen.

Verspreiding binnen het gebied

De Azuurwaterjuffer is in alle secties waargenomen, maar had in Poel 4 veruit de hoogste dichtheid (digitale bijlage 10.3). Eind mei en begin juni zochten Azuurwaterjuffers massaal deze poel op om eitjes af te zetten. In de andere poelen was de soort in (beduidend) lagere aantallen aanwezig (digitale bijlage 10.2 en 10.5). De Azuurwaterjuffer is ook veel gezien in Fort Oost 1B.

Behalve in Poel 3, is ook het Lantaarntje in alle secties aangetroffen. De soort vloog vooral langs waterkanten met een gevarieerde oevervegetatie: Beek 1A en Fort West en, in mindere mate, de Plassen in deelgebied 6 (Tabel 10.2).

De Grote roodoogjuffer is voornamelijk bij Fort West 1A gezien, gevolgd door de sectie Beekplas, waar de soort veelal op algenflab is waargenomen. Van de Kleine roodoogjuffer kwam bij het Fort slechts een enkel individu voor en werden de hoogste dichtheden juist aangetroffen bij de Gesloten Plas 1A, Beekplas en Verbindingsplas. In de Beekplas kwam haast vijf maal zo vaak Kleine roodoogjuffer voor als Grote roodoogjuffer.

De Houtpantserjuffer had de hoogste dichtheid in de Verbindingsplas, gevolgd door de Beekplas en de Gesloten Plas 1A. In de oevers van deze plassen waren struiken en opslag van o.a. wilg aanwezig.

Heidelibellen concentreerden zich zowel bij de plassen in deelgebied 6, als bij de Verlanding. De Steenrode heidelibel kwam bij alle drie de plassen in vergelijkbare dichtheden voor, terwijl de Bloedrode heidelibel vooral bij de Beekplas en Gesloten plas 1A voorkwam. De Bruinrode en Steenrode heidelibel hadden, net als de Viervlek, Vuurlibel en Tengere grasjuffer in de Verlanding hun hoogste dichtheid. Ook de Vuurlibel, de Tengere grasjuffer en de vrij zeldzame Tengere pantserjuffer zijn in deze sectie waargenomen. De Gewone oeverlibel en de Zwervende heidelibel vlogen beide vooral bij de Verlanding, Plasoever en de plassen in deelgebied 6.

Voortplanting binnen het gebied

Gedurende het inventarisatie seizoen zijn in totaal 14 libellensoorten in tandem vliegend waargenomen. Het gaat hierbij om waarnemingen van zowel juffers als echte libellen (Tabel 10.3). De meeste tandems zijn gezien bij de Verbindingsplas (32), Beekplas (26), Gesloten plas 1A en Verlanding (elk 19; zie Digitale bijlage 10.4). Van

Tabel 10.3. Het aantal waargenomen tandems, ei-afzettende vrouwtjes (zowel individueel als samen met het mannetje) in het gehele inventarisatiegebied en het aantal gevonden larvenhuidjes in de secties Gesloten plas, Verlanding en Poel 4.

Soort	Aantal tandems	Aantal ei-afzettende vrouwtjes	Aantal exuviae
Houtpantserjuffer	19		11
Azuurwaterjuffer	29	338	
Grote roodoogjuffer	4	12	
Kleine roodoogjuffer	16	5	1
Lantaarntje	61	4	6
Vuurjuffer		1	1
Watersnuffel	21	5	
Bloedrode heidelibel	1	1	3
Bruinrode heidelibel	1	2	8
Steenrode heidelibel	4		13
Zwervende heidelibel	2		
Gewone oeverlibel	12	12	28
Viervlek	2	3	
Vuurlibel			1
Grote keizerlibel	1	2	
Paardenbijter	1		
Totaal	174	385	72
Aantal soorten	14	11	9

zowel in tandem vliegende als ei-leggende libellen zijn de meeste soorten bij de secties Beekplas en Verlanding aangetroffen (Digitale bijlage 10.4 en 10.5). Tijdens de inventarisatie zijn vooral veel ei-afzettende Azuurwaterjuffers geteld. De soort zette de eitjes hoofdzakelijk in tandem, en veelal groepsgevijs, af in Poel 4. Er werden ook relatief veel waarnemingen van ei-afzettende Azuurwaterjuffers bij Fort Oost gedaan, op plekken waar veel sterrenkroos groeide. De Gewone oeverlibel zette eitjes af bij de Verlanding, Plasoever en de plassen in deelgebied 6. Bij het Fort en de Poelen zijn alleen ei-afzettende juffers waargenomen.

In totaal zijn in de drie afgezochte secties (zie Methode) larvenhuidjes van 9 libellensoorten verzameld (Tabel 10.3), waarvan 8 soorten bij de Gesloten plas (Digitale bijlage 10.6). In deze sectie zijn ook de meeste huidjes gevonden. Driekwart van het totaal aantal larvenhuidjes van de Gewone oeverlibel is bij de Gesloten plas aangetroffen. Daarnaast is in deze sectie ruim 90% van de gevonden huidjes van de Houtpantserjuffer verzameld. Bij deze plas werden al eerder sporen van ei-afzet door Houtpantserjuffers waargenomen op in het

water staande, houtige struiken (o.a. Wilg en Els). De meeste van de waargenomen littekens waren van eerdere jaren, maar ook verse littekens waren aanwezig. Bij de sectie Verlanding is een larvenhuidje van de Vuurlibel aangetroffen. De aanwezigheid van larvenhuidjes is het ultieme bewijs dat een aantal soorten hun levenscyclus in het gebied volbrengen en dat de wateren geschikt zijn als leefgebied van de daar gevonden libellensoorten.

10.4 Discussie

In de Grebbelinie zijn hoofdzakelijk (zeer) algemene libellensoorten aangetroffen, die in veel verschillende watertypen voor kunnen komen. Het gaat hierbij om soorten die karakteristiek zijn voor allerlei stilstaande en/of zwakstromende wateren. Libellensoorten die uitsluitend in stromende wateren voorkomen zijn afwezig (Dijkstra *et al.*, 2002; Libellennet.nl). Van de 26 in totaal waargenomen soorten, kwamen 9 in meer dan de helft van de algemene secties voor. De op zandgronden zeer algemene Azuurwaterjuffer is in alle secties waargenomen. Ook het qua habitatvoorkeur weinig kieskeurige Lantaarntje, de Houtpantserjuffer en de Paardenbijter zijn in een groot aantal van de secties aangetroffen.

De verschillende natte biotopen die in de Grebbelinie aanwezig zijn, liggen in een structureel landschap van o.a. bosranden, kruidenrijke hooilanden en rietlanden. De waargenomen imago's gecombineerd met de waarnemingen van ei-afzettende libellen en larvenhuidjes tonen aan dat binnen deze biotopen geschikte libellenhabitats liggen. Vooral de verlandingszone in deelgebied 8 en ook de drie plassen in deelgebied 6 hebben een grote rijkdom aan libellensoorten. De Vistrap en de Poelen 1, 2 en 3 daarentegen waren soortenarm.

Grachten van Fort Daatselaar

Het Fort Daatselaar is aan de buitenzijde omgeven door bomen. De diepe grachtwateren liggen beschermd en hebben een brede, gevarieerde oevervegetatie. In de gracht komen geen breedbladige, drijvende waterplanten voor, maar zijn wel Waterpest en Sterrenkroos aanwezig: indicatoren voor (matig) voedselrijk water (van der Meijden, 1996). De waargenomen libellenfauna bestaat hoofdzakelijk uit algemeen voorkomende soorten die een rijke, gevarieerde oevervegetatie prefereren en soorten met een voorkeur voor drijvende waterplanten, zoals het Lantaarntje, de Azuurwaterjuffer en Grote roodoogjuffer (Dijkstra *et al.*, 2002). De Vuurjuffer toonde een lichte voorkeur voor de grachtdelen die enigszins beschaduwde werden door bomen op de buitenste fortwal (sectie Fort Oost 1A). Dit is conform de literatuur (Dijkstra *et al.*, 2002). De Grote roodoogjuffer is voornamelijk aangetroffen in het bredere deel van de fortgracht (Fort West 1A), waar het wateroppervlak nog weinig bedekt was met kroos. Wateren waarbij de bedekking echter meer dan 75% bedraagt, worden door de soort gemeden (Dijkstra *et al.*, 2002).

Daarnaast biedt het fort een geschikt habitat voor soorten die afhankelijk zijn van bomen en struiken. De Paardenbijter en Blauwe glazenmaker jagen langs bosranden en op beschutte plaatsen. Ook de Houtpantserjuffer maakt gebruik van de beschutte en begroeiende plekken bij het fort om te jagen, te rusten en partners te zoeken. Van de Nederlandse libellen is de Houtpantserjuffer de enige libel die eitjes afzet in houtige gewassen. Op plaatsen zonder bomen of struiken langs de oever, kan deze soort zich dan ook niet voortplanten (Dijkstra *et al.*, 2002).

Poelen langs de Grebbelinie-dijk

De aan de westzijde van de Grebbelinie-dijk gelegen poelen hebben een westoever bestaande uit een brede gordel van Riet. De rest van de oevers is dicht begroeid met o.a. Gele lis. De poelen verschillen wat betreft de samenstelling van de watervegetatie. In Poel 3, waar slechts 15 libellen geteld zijn, groeien helemaal geen waterplanten. Behalve de Waterviolier, komen er in Poel 1 en 2 ook geen andere waterplanten voor. In Poel 4 daarentegen zijn, in vergelijking met de andere poelen, veel waterplanten aangetroffen: o.a. Tenger fonteinkruid, verschillende soorten kroos en Waterviolier. Poel 4 is de enige van de vijf poelen die gedurende de inventarisatie open water gehouden heeft; de andere poelen waren half augustus bijna geheel met Riet dichtgegroeid. De afwezigheid van waterplanten en/of de toenemende rietkraag zal er toe geleid hebben dat de poelen 1, 2 en 3 weinig geschikt waren als libellenhabitat. Aanwezigheid van fonteinkruiden en andere zachte waterplanten is belangrijk voor libellen, omdat deze door veel soorten gebruikt worden als substraat voor het afzetten van eitjes (Dijkstra *et al.*, 2002).

De waargenomen libellen in Poel 4 betreffen vooral soorten die de voorkeur geven aan wateren met een rijke, goed ontwikkelde oever- en watervegetatie: Azuurwaterjuffer, Lantaarntje, Vuurjuffer, Paardenbijter. De Paardenbijter zet eitjes het liefst af in plassen met een dichte oevervegetatie van o.a. Riet, Lisodde en Gele lis (Dijkstra *et al.*, 2002). Het larvenhabitat bestaat veelal uit stilstaande of zwakstromende wateren, die vaak voedselrijk en niet zuur zijn (Brochard *et al.*, 2011). Het open water en de bomen langs de poelen zijn geschikt jachtgebied voor de Paardenbijter. De hoogste dichtheden van de Azuurwaterjuffer zijn in Poel 4 en, in mindere mate, Fort Oost waargenomen. De Azuurwaterjuffer heeft een voorkeur voor wateren met drijvende vegetaties en maakt gebruik van een groot aantal soorten drijvende en ondergedoken waterplanten voor de ei-afzet (Dijkstra *et al.*, 2002). Vooral in Poel 4 zijn veel waarnemingen van ei-afzettende tandems Azuurwaterjuffer gedaan. Beide secties lijken dan ook geschikt als voortplantingsgebied voor de soort. De Vuurjuffer, waarvan bekend is dat hij eitjes afzet in verschillende oever- en waterplanten, is ook in Poel 4 ei-afzettend waargenomen. Daarnaast zijn tandems van de Houtpantserjuffer en Paardenbijter geteld.

Verlandingszone bij de Grebbeliniedijk in deelgebied 8

De meeste libellensoorten werden waargenomen bij de beschut gelegen sectie Verlanding: een opdrogende, ondiepe plas met een verlandingsvegetatie van o.a. zeggen, russen en Gewone waterbies, oeverplanten zoals Gele lis, Watermunt en Schildereprijs, en weinig ondergedoken waterplanten. De sectie grensde zowel aan de bomenrijke Grebbelinie als aan een vrij grote plas met kale stukjes oever en een constant waterniveau. Hier waren naast onderwaterplanten ook oeverplanten aanwezig.

Het in de nabijheid voorkomen van de verschillende landschappelijke elementen zal een groot effect gehad hebben op de samenstelling van de libellenfauna bij de Verlanding. Er werden vooral soorten aangetroffen kenmerkend voor vennen (Viervlek; ook enkele Tengere pantserjuffers en Zwarte heidelibellen passen hierbij) en soorten met een voorkeur voor goed ontwikkelde oever- en/of moerasvegetaties. Behalve de Smaragdlibel, die langs de schaduwrijke bosrand patrouilleerde, zijn ook de Paardenbijter, Bruine glazenmaker en Houtpantserjuffer waargenomen: soorten die vaak voorkomen bij plassen in een bosrijke omgeving (Dijkstra *et al.*, 2002). Bij de Verlanding kwamen echter ook zogenaamde pionierssoorten voor en soorten van (zandige) plassen met weinig vegetatie (Libellenet.nl). De vrij zeldzame Tengere grasjuffer is een typische pionierssoort, van ondiepe, snel opwarmende wateren met over het algemeen weinig vegetatie. De soort vliegt echter ook wel bij vennetjes. Verticale of schuine uit het water stekende plantestengels of oeverplanten, zoals russen, zeggen en biezen, zijn van belang voor de ei-afzet en het uitsluipen van de larven. De eitjes van de Tengere grasjuffer kunnen periodes van droogte doorstaan (Dijkstra *et al.*, 2002).

De aanwezigheid van de Viervlek en Zwarte heidelibel indiceren matig voedselrijke en zure omstandigheden bij de verlandingszone. Het voorkomen van de Smaragdlibel en de vrij zeldzame Tengere pantserjuffer duiden er echter op dat de Verlanding niet sterk verzuurd is. Het ontbreken van grote aantallen Watersnuffels in deze sectie is een verdere onderbouwing van dit laatste punt (Dijkstra *et al.* 2002). Het is zaak er voor te zorgen dat verdere verzuring en toename van voedselrijkdom van deze sectie wordt voorkomen, aangezien dit zou leiden tot een verarming van de libellenfauna. In Nederland bestaat de soortenrijkste libellenbiotoop uit matig voedselarm tot matig voedselrijke vennen die zwak zuur en zwak gebufferd zijn (Dijkstra *et al.*, 2002).

Recent gegraven plassen in deelgebied 6 en 8

De Beekplas, Gesloten plas, Verbindingsplas, Verlanding, en Plasoever liggen in de terreindelen waar recentelijk natuurontwikkelingswerkzaamheden zijn uitgevoerd (deelgebied 6 en 8). De in kruidenrijke graslanden gelegen plassen zijn verschillend qua grootte en diepte en een aantal droogt in de zomermaanden gedeeltelijk op. De Beekplas, Verbindingsplas en Gesloten plas hebben geleidelijk aflopende oevers, waarbij de oever aan de zijde van de Grebbelinie gekenmerkt wordt door een gevarieerde oevervegetatie van houtige gewassen en moerasplanten. De oevers aan de andere zijde zijn vrijwel kaal en bestaan veelal nog uit open stukjes zand. De grote plas in deelgebied 8 heeft een brede rietgordel en een flinke lengte kale oever, waaraan de sectie Plasoever lag. De drie plassen in deelgebied 6 zijn qua soortensamenstelling vergelijkbaar; binnen het gebied vertonen soorten wel enige verschuivingen in dichtheid.

De Bruinrode heidelibel, Platbuik en Tengere grasjuffer zijn, als echte pioniers, vaak de eerste libellen die recent gegraven wateren koloniseren (Bos *et al.*, 2007; Dijkstra *et al.*, 2002). Deze tijdelijke biotopen zijn meestal schaars begroeid en warmen vaak snel op door de geringe waterdiepte. De sectie Gesloten plas is hier een goed voorbeeld van. De soorten kenmerken zich door een goed verspreidingsvermogen als imago (waardoor tijdelijk geschikte plekken snel gevonden worden) en door een (zeer) snelle larvale ontwikkeling (Brochard *et al.*, 2011). De Bruinrode heidelibel komt in veel verschillende habitats voor, maar is vooral waar te nemen bij ondiepe en schaars begroeide wateren (Dijkstra, 2008). Larven van de Bruinrode heidelibel hebben voor hun ontwikkeling een relatief hoge watertemperatuur nodig. Jonge imago's jagen in warme, ruige terreinen op kleine insecten (Dijkstra *et al.*, 2002).

De Zwervende heidelibel is kenmerkend voor ondiepe (snel opwarmende), zandige plassen met weinig vegetatie. Vaak zijn dit recent gegraven plassen of plassen die tijdelijk uitdrogen (Libellenet.nl). De plekken in het inventarisatiegebied waar de hoogste dichtheden Zwervende heidelibel zijn waargenomen (Plasoever en Gesloten plas) zijn vergelijkbaar met deze habitatomschrijving. De Zwervende heidelibel wordt inmiddels beschouwd als een vrij algemene soort (Libellenet.nl). De meeste Zwervende heidelibellen komen in het voorjaar vanuit Zuid-Europa naar Nederland. Het aantal invasies is de laatste jaren toegenomen (Dijkstra 2008). Ongeveer in augustus volgt een tweede piek in aantallen, die veelal uit nakomelingen van de zwervers bestaat (Libellenet.nl). De Zwervende heidelibel is gedurende een lange periode in de Grebbelinie gezien (Digitale [bijlage 10.2](#)). De enigszins minder kritische Gewone oeverlibel is in soortgelijke habitats als de Zwervende heidelibel aangetroffen. De secties waar de hoogste dichtheden waargenomen zijn, worden gekenmerkt door niet sterk beschaduwde oevers met open stukjes. Vanuit de open stukjes oever kunnen mannetjes hun territorium overzien (Dijkstra *et al.*, 2002).

Luntersche Beek

Bij de beek zijn geen kenmerkende soorten voor kleine, stromende, zuurstofrijke wateren aangetroffen. De Weidebeekjuffer en Blauwe breedscheenjuffer bijvoorbeeld, zijn niet waargenomen. In de kruidenrijke oevervegetatie en bij het water kwamen algemene soorten voor. Het Lantaarntje, dat in deze sectie de hoogste dichtheid had, en de Kleine roodoogjuffer duiden op voedselrijk water (Dijkstra *et al.*, 2002).

10.5 Beheer

De samenstelling van de libellenfauna verschilt van biotoop tot biotoop en hangt sterk samen met diverse abiotische factoren en de mate waarin de heersende omstandigheden aan de habitatseisen van libellensoorten voldoen. Sommige soorten zijn kieskeurig en komen alleen voor in specifieke watertypen, andere soorten kunnen in een breed scala aan wateren worden aangetroffen (Brochard *et al.*, 2011). Een goede waterkwaliteit, gevarieerde water- en oevervegetatie en de aanwezigheid van rust- en foerageergebieden voor imago's zijn belangrijke voorwaarden waaraan voldaan moet worden om een soortenrijk libellenbiotoop te verkrijgen. Daarnaast is het van belang dat de wateren beschermt en zonnig gelegen zijn en van voldoende grootte zijn (Dijkstra *et al.*, 2011).

Enkele belangrijke habitateisen

De hoogste diversiteit van libellen is doorgaans te vinden bij matig voedselarme tot matig voedselrijke wateren, die zwak zuur en zwak gebufferd zijn. Verzuring, vermessing en verdroging behoren tot de belangrijkste bedreigingen van libellen (Dijkstra *et al.*, 2002). Een verhoogde zuurgraad (lage pH) en toename in voedselrijkdom leiden tot grote veranderingen in de structuur en de samenstelling van de vegetatie (Dijkstra 2008). Mozaïekachtige vegetatiestructuren van o.a. fonteinkruiden, Gewone waterbies en zeggen, veranderen dan in een minder divers habitat, waarbij in een extreem geval een monocultuur kan ontstaan. Geschikt leefgebied voor larven van diverse soorten libellen en ei-afzetsubstraat gaat daarmee verloren. Verzuring en vermessing leiden bovendien tot een ophoping van organisch materiaal op de bodem, een lage zuurstofspanning, vertroebeling van het water en algenbloei. Voor libellensoorten die karakteristiek zijn voor stromend water, zoals de Bos- en Weidebeekjuffer en Blauwe breedscheenjuffer (Termaat, 2009), is een hoge zuurstofspanning van het water een vereiste (Brochard *et al.*, 2001). Als wateren te sterk verzuren en verrijken, leidt dit tot een verarming van de libellenfauna: alleen algemene, tolerante soorten overleven in zo'n omgeving (Dijkstra *et al.*, 2002). Larven van o.a. de Viervlek, Zwarte heidelibel en Watersnuffel kunnen in zure wateren in hoge dichtheden voorkomen (Brochard *et al.*, 2011).

Larven van een groot aantal libellensoorten kunnen slecht tegen uitdroging en de bij fluctuerende waterstanden optredende, sterk wisselende temperaturen (Dijkstra, 2008). Enkele soorten zijn aangepast aan het leven in tijdelijke wateren. Het gaat hierbij vaak om soorten die overwinteren als ei en waarvan de larven alle larvale stadia binnen enkele maanden doorlopen (bijvoorbeeld pantserjuffers). Eitjes van heidelibellen hebben een ondoordringbaar laagje, dat ze beschermt tegen verdroging en vorst. Van larven van de Platbuik is bekend dat ze periodes van verdroging goed verdragen (Brochard *et al.*, 2001). Grote schommelingen in de waterstand zijn ongunstig voor veel waterplanten. Als het water niet meer in contact staat met de oevervegetatie verdwijnt in sommige gevallen de hele oever- en/of watervegetatie (Dijkstra *et al.*, 2002).

Libellen hebben baat bij een gevarieerde oever- en watervegetatie (zowel onder als boven water). Veel soorten zetten hun eitjes af in water- of moerasplanten: endofytische eiafzet (Dijkstra *et al.*, 2002). Libellenlarven leven goed verscholen tussen waterplanten, plantenwortels, bodem-materiaal of zelfs ondiep ingegraven in de bodem. Hier zijn ze relatief veilig voor predatoren en kunnen ze zelf jagen op allerlei onderwaterorganismen (Brochard *et al.*, 2011). Daarnaast wordt vegetatie gebruikt voor het uitsluipen, waarbij de volgroeide larve vervelt tot imago. De meeste libellen sluipen uit in de oeverzone, maar sommige soorten, zoals de roodoogjuffers, sluipen uit op algenflab of waterplanten buiten de oever. Over het algemeen worden er geen specifieke eisen aan het substraat gesteld, zolang de structuur maar geschikt is (Brochard *et al.*, 2011). Op Gele lis, jonge boompjes en onderin pollen Pitrus zijn vaak larvenhuidjes te vinden. Volwassen libellen gebruiken beschutte plekken aan de oevers en bosranden om o.a. te jagen, te schuilen en te paren. Bovendien oriënteren imago's zich in het landschap aan de hand van vegetatiestructuren, zowel tijdens de zoektocht naar geschikt habitat als ook bij het afbakenen en beschermen van het territorium. De aanwezigheid van vegetatie heeft ook een groot effect op het microklimaat (Dijkstra *et al.*, 2002).

Suggesties voor het beheer

Behalve een goede waterkwaliteit en variatie in vegetatie, is bij plassen ook variatie in de structuur van de oever wenselijk: langzaam aflopende oevers met veel biesen en zeggen zijn interessant voor libellen (Bos *et al.*, 2007). Dijkstra *et al.* (2002) geven aan dat het voor de libellenfauna belangrijk is dat de oevervegetatie gefaseerd en slechts eenmaal per twee jaar gemaaid wordt. Hierbij moet het instandhouden van variatie in het achterhoofd worden gehouden: stukken met een gevarieerde oevervegetatie komen voor naast kale stukken oever. Ook het

uitbaggeren van sloten dient gefaseerd te gebeuren, waarbij hier en daar stukken watervegetatie aanwezig blijven. Pioniermilieus, zoals de sectie Gesloten plas, kunnen in stand worden gehouden door zeer extensieve begrazing, maaien, het verwijderen van opslag en (kleinschalig) plaggen of graven. Het behouden van het pioniersmilieu zal voordelig zijn voor o.a. de Tengere grasjuffer.

Het wordt aangeraden om ook langs beken een beheer van gefaseerd maaien toe te passen. Dit kan door stukken oever (van bijvoorbeeld 200 meter) afwisselend wel en niet te maaien. Door de tegenoverliggende oever in tegengesteld patroon te maaien, komen gemaaide stukken tegenover niet gemaaide stukken oever te liggen. Hierdoor is overal langs de beek oevervegetatie te vinden (Dijkstra *et al.*, 2002).

Veel recent gegraven poelen groeien dicht en verliezen daardoor voor veel libellen hun geschiktheid als habitat. Het regelmatig schonen van poelen is daarom belangrijk. Dijkstra *et al.* (2002) raden aan om het schonen van de poelen in roulatie uit te voeren. Bij de Grebbelinie lijkt in vier van de vijf geïnventariseerde poelen de weelderige rietgroei de libellenfauna te beperken. Begrazing heeft over het algemeen een negatieve invloed op poelhabitats, vanwege de betreding en bemesting. In het geval van de Azuurwaterjuffer beïnvloedt vee het uitsluipen sterk negatief, doordat het aantal geschikte uitsluipplaatsen verkleind wordt en de juffers makkelijker ten prooi kunnen vallen aan vogels (Dijkstra *et al.*, 2002). Bij grote poelen is het wenselijk dat de poel in het midden vrij diep is, zodat deze niet snel uitdroogt.

Aangezien fonteinkruiden voor veel libellensoorten belangrijk zijn als substraat voor ei-afzet, is het aan te bevelen om de groei van deze planten te bevorderen. Volgens Dijkstra *et al.* (2002) komt de Grote roodoogjuffer algemeen voor in oude rivierarmen en wielen en dan vooral op plaatsen waar waterplanten met drijvende bladeren groeien. Er waren langs de Grebbelinie weinig van deze waterplanten aanwezig. In de meeste secties langs de Grebbelinie kwamen hogere dichtheden Kleine roodoogjuffer voor dan Grote roodoogjuffer. Mogelijk dat de aanwezigheid van algenflab de grote aantallen Kleine roodoogjuffer heeft bevorderd (Dijkstra *et al.*, 2002). Het bevorderen van de groei van drijvende breedbladige en smalbladige watervegetatie kan de populaties roodoogjuffers positief beïnvloeden. Het is belangrijk om het effect van uitgevoerde beheermaatregelen te volgen en eventueel bij te stellen.

10.6 Aanbeveling voor toekomstige libelleninventarisaties

Uit recent onderzoek van Honkanen *et al.* (2011) blijkt er een sterke relatie tussen de rijkdom aan libellen en de hoeveelheid waterplanten te bestaan. Het zou daarom waardevol zijn om bij volgende inventarisaties de hoeveelheid planten in het water en langs de oever in beeld te brengen. Daarnaast is het belangrijk om een goed idee te krijgen van de samenstelling van de watervegetatie.

Er bestaat discussie over de vraag wat een betrouwbare methode is om een representatieve libelleninventarisatie uit te voeren; Raebel *et al.* (2010) stelt dat enkel het tellen van larvenhuidjes toereikend is om een beeld te krijgen van de voorkomende soorten. Bried *et al.* (2011a en 2011b) geven aan dat het tellen van imago's, wat minder tijdsinspanning vergt dan het zoeken naar huidjes, ook betrouwbare tellingen oplevert. Het combineren van beide methoden zal zowel een idee geven van de soortensamenstelling, als ook duidelijkheid geven over welke soorten in het gebied hun volledige levenscyclus kunnen voltooien.

LITERATUUR

- Bos, F., Wasscher, M., Reinboud, W. 2007 Veldgids Libellen. KNNV Uitgeverij, Zeist, 5^{de} volledig herzien druk, 288 pp.
- Bried, J.T., d'Amico, F., Samways, M.J. 2011a A critique of the dragonfly delusion hypothesis: why sampling exuviae does not avoid bias. *Insect Conservation and Diversity in press.*
- Bried, J.T., Hager, B.J., Hunt, P.D., Fox, J.N., Jensen, H.J., Vowels, K.M. 2011b Bias of reduced-effort community surveys for adult Odonata of lentic waters. *Insect Conservation and Diversity, in press.*
- Brochard, C., Groenendijk, D., van der Ploeg, E., Termaat, T. 2012 Fotogids larvenhuidjes van libellen. KNNV Uitgeverij, Zeist, Nederland, 320 pp.
- Dijkstra, K.D.B. 2008 Libellen van Europa; Veldgids met alle libellen tussen Noordpool en Sahara. Tirion Uitgevers B.V., Baarn, 320 pp.
- Dijkstra, K.D.B., Kalkman, V.J., Ketelaar, R., van der Weide, M.J.T. 2002 Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie, De Nederlandse libellen (Odonata), Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden, 440 pp.
- Hammond, C. 1983 The Dragonflies of Great Britain and Ireland. Second revised edition 1994 R. Merritt. Harley Books, Martins, Great horkesley, Colchester, Essex CO6 4AH, England, 116 pp.
- Heijne, B., Heyting, C., van der Plas, L., van der Gaag, J. 2011 Inventarisatie van libellen in de Wageningse Bovenpolder in 2010. In: "Wielemaker, W.G., Plas, L.H.W. van der, & Goudzwaard, P. (eds.) 2011. Bovenste Polder onder Wageningen. Inventarisatie Flora en Fauna in 2010. KNNV afd. Wageningen e.o., Wageningen".
- Honkanen, M., Sorjanen, A.-M., Mönkkönen, M. 2011 Deconstructing responses of dragonfly species richness to area, nutrients, water plant diversity and forestry. *Oecologia* 166, 457–467.
- Raebel, E.M., Merckx, T., Riordan, P., Macdonald, D.W., Thompson, D.J. 2010 The dragonfly delusion: why it is essential to sample exuviae to avoid biased surveys. *Journal of Insect Conservation* 14, 523-533.

LIBELLEN

- Termaat, T. 2009. Beekherstel en beeklibellen op en rond de Veluwe. De Vlinderstichting. 21 pp.
- Van der Meijden, R. 1996. Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Van Swaay, C.A.M. 2003 Butterfly densities on line transects in The Netherlands from 1990-2001. Entomologische Berichten 63, 82-87.
- Van Swaay, C.A.M., Termaat, T., Plate, C.L. 2011 Handleiding Landelijke Meetnetten Vlinders en Libellen. Rapport nr. VS 2011.001, De Vlinderstichting, Wageningen & Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag; eerste druk, 27 pp.

Internetsites

- www.libellennet.nl/libellensoort.php?libelid=62
- www.libellennet.nl/content.php?id=106&q=rode+lijst
- www.natuurbericht.nl/?id=7381&q=bruine+winterjuffer

11· MIEREN

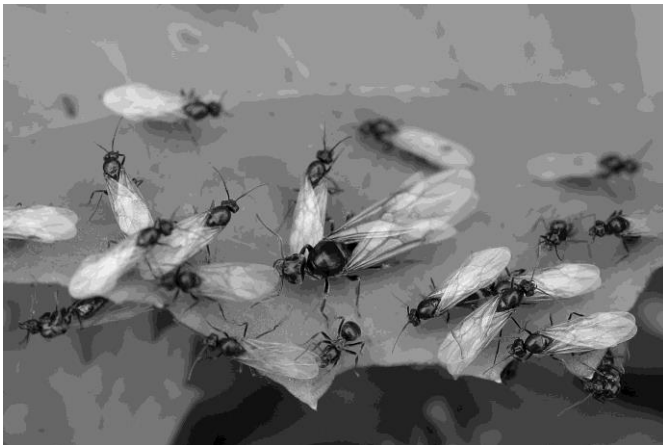
Jinze Noordijk

11.1 Inleiding

Mieren zijn bijzondere insecten, waarbij allerlei fascinerende levenswijzen en samenlevingsverbanden bestaan. Meestal leven ze met vele individuen in kolonieverband en is er sprake van een kastensysteem. Binnen een soort zijn er mieren met verschillende taken, die er ook anders uitzien en een andere genetische opbouw hebben. Eén of meerdere koninginnen zorgen voor het nageslacht, veel ongevleugelde werksters houden de kolonie intact door het nest te onderhouden en voedsel te vergaren en dan zijn er nog de mannetjes die alleen maar dienen om toekomstige koninginnen te bevruchten. De bruidsvluchten van sommige mieren zijn erg opvallend, zoals de hoge massale vluchten van *Lasius*-soorten of de lage zwermen van *Myrmica*-soorten. Toekomstige koninginnen en mannetjes verlaten het nest en zoeken elkaar op om te paren. Na de paring sterft het mannetje al gauw. Het vrouwtje verliest haar vleugels en zoekt een nieuw plekje om een nest te beginnen of trekt haar eigen moedernest weer in.

In Nederland komen buiten 75 mierensoorten voor en in gebouwen is nog een aantal exoten te vinden (Van Loon et al., 2010). Omdat mieren een nest maken, zijn ze echt gebonden aan een plek. Veel meer dan bij andere insecten – die solitair leven en overal heen kunnen vliegen of lopen – zegt de aanwezigheid van een mierensoort dus veel over de lokale omstandigheden. Over de verschillende mierensoorten is veel bekend (zie o.a. Van Loon, 2004; Boer, 2010)

Mieren zijn goed in het omwerken en dus gezond houden van de bodem. Bovendien zijn mierennesten dermate comfortabele plekken dat een hele reeks andere ongewervelden het nest uitkiest om in te leven. Dit kan overwintering zijn van kevers, maar er zijn ook soorten die zich zo gespecialiseerd hebben dat ze alleen nog maar in mierennesten kunnen leven, zoals de Mierenpissebed (*Platyarthrus hoffmannseggi*) en de Mierenpringstaart (*Cyphoderus albinus*). Mieren vervullen dus belangrijke rollen in ecosystemen.



Voorafgaand aan een bruidsvlucht is het een drukte van belang bij een nest van de Wegmier (*Lasius niger*). De grootste mier is een toekomstige koningin, daar vlak onder loopt een ongevleugelde werkster en de overige mieren zijn mannetjes. (foto: Jinze Noordijk)

11.2 Methode

Om de mieren van de Grebbenlinie Voorpostenlijn te inventariseren is het gebied drie maal bezocht: 30 mei, 24 juli en 20 augustus 2012. Hierbij is telkens een deel van het gebied aangedaan. De dieren werden gezocht door het gebied af te speuren naar lopende werksters, allerlei op de grond liggende stukken hout om te draaien om te kijken of er nesten onder aanwezig waren en met een sleepnet de vegetatie te bemonsteren om klimmende werksters te verzamelen. De waarnemingen zijn opgenomen in de landelijke mierendatabank van EIS-Nederland.

11.3 Resultaten

In totaal zijn acht soorten aangetroffen (tabel 11.1). Alle gevonden soorten zijn algemeen tot zeer algemeen in ons land en kunnen in zeer veel terreinen met bomen op de zandgronden worden aangetroffen. De soorten worden hieronder kort besproken.

Tabel 11.1 De aangetroffen mierensoorten.

Wegmier – <i>Lasius niger</i>
Humusmier – <i>Lasius platythorax</i>
Boommier – <i>Lasius brunneus</i>
Glanzende houtmier – <i>Lasius fuliginosus</i>
Gewone steekmier – <i>Myrmica rubra</i>
Bossteekmier – <i>Myrmica ruginodis</i>
Bosslankmier – <i>Temnothorax nylanderi</i>
Zwarte zaadmier – <i>Tetramorium caespitum</i>

11.4 Besprekingen

De **Wegmier** is extreem algemeen in Nederland, nestelt in droge grond en komt bijvoorbeeld zeer veel voor in het stedelijk gebied. De Wegmier is bovendien een zeer snelle kolonisator van verstoorde plekken. Door de massale en hoge bruidsvluchten is het verspreidingsvermogen van de soort enorm. Als er ergens in de grond gewoeld is, is de kans zeer groot dat een koningin er binnen een jaar een nestje sticht. Komt een gebied tot rust, dan koloniseren langzaamaan ook andere mierensoorten het terrein en verdwijnt de Wegmier weer. De Wegmier is dan ook veelvuldig aangetroffen op het voormalige fort (sectie 1 en 2) waar de recreatiedruk voor versterking zorgt, in de bermen in het gebied, en ook op de afgegraven natuurontwikkelpercelen (sectie 6 en 8). In deze laatste biotoop zorgt de Wegmier door het maken van nesten voor de eerste verschillen in microreliëf, het ontwikkelen van een losse bodem en de versleping van zaden. Ze zijn dus van groot belang voor de ontwikkeling van de vegetatie. In de beboste terreindelen komt de soort niet voor.

De **Humusmier** is een tweelingsoort van de Wegmier. De twee zwarte soorten lijken veel op elkaar en ze zijn zelfs pas recentelijk (1991) onderscheiden als afzonderlijke soorten. De ecologie van de beide soorten verschilt echter wezenlijk. De Wegmier is een pionier die zijn nest in droge bodem heeft, terwijl de Humusmier vrijwel altijd het nest in dood hout of ander humeus materiaal heeft. De Humusmier is dan ook alleen aangetroffen in de beboste linedelen. In Nederland is het een algemene soort.

De **Boommier** lijkt wat op de Wegmier en Humusmier, maar het lichaam is duidelijk tweekleurig met een geelbruin borststuk en een donkerdere bruine kop en achterlijf. De Boommier is een vrij algemene soort van loofbossen, houtwallen en lanen op de zandgronden en heeft soms ook binnenshuis kolonies. De nesten worden met name uitgeknaagd in beschadigde of kwijnende levende bomen, zowel onder de schors als echt in het hout. Vaak bevindt dit nest zich verscholen in de ondergrondse houtige delen van de boom. Je kunt de mieren dan wel op de stam heen en weer zien lopen naar de bladluizenkolonies in de kroon. Deze mierenstraten zijn weinig opvallend; er zijn nooit veel mieren te zien en de mieren zijn ook nog eens erg schuw en verstopten zich snel als je ze benadert. In de zomer bevinden zich vaak satellietnesten in de grond vlak bij de boom waar het nest zich in bevindt. De soort is op twee plekken in de beboste linie aangetroffen (sectie 5 en 7) maar komt ongetwijfeld over de hele lengte voor.

De **Glanzende houtmier** is een tijdelijke parasiet. De koningin dringt een nest binnen van een andere *Lasius*-soort en doodt de gastheerkoningin. Hierna zorgen de werksters van de gastheersoort ervoor dat de nakomelingen van de binnendingster opgroeien tot werksters, waardoor zijzelf geleidelijk worden vervangen. De tijdelijke tussengastheer is een gele parasietmier (*Lasius* subgenus *Chthonolasius*), mieren die zelf óók tijdelijke parasieten zijn. Er is geen gele parasietmier gevonden in het gebied, maar ze komen dus wel zeker voor. De Glanzende houtmier is algemeen verspreid over heel Nederland, waar ze een bewoner is van allerlei bossen en andere plekken met houtige gewassen. Groeit het aantal werkster in het gastheernest, dan maken de mieren van afgeknaagd hout en speeksel kartonnesten, vaak in of onder de wortelstronken van dode of levende bomen. Van hieruit klimmen ze bomen in om bladluizen te melken of op te eten. Er is in sectie 9 van het onderzoeksgebied één groot nest van de Glanzende houtmier aangetroffen in het bosje ten westen van de Linedijk.

De **Gewone steekmier** is een zeer algemene soort in Nederland, die in een breed spectrum aan biotopen voorkomt. Het optimum ligt in wat vochtiger terreinen waar vaak in een graspol of onder een steen of stuk hout genesteld wordt. De nesten kunnen zeer groot worden met duizenden werkster, en er zijn dan vele voortplantende koninginnen aanwezig. De Gewone steekmier is in het onderzoeksgebied slechts eenmaal aangetroffen; het ging om enkele werksters in een sleepmonster in het liniebos in sectie 1. Het is bekend dat in wat drogere bossen juist de Bossteekmier algemeen voorkomt en de Gewone steekmier minder.



De Gewone steekmier is een zeer algemene soort waarvan de nesten goed te vinden zijn door op de grond liggende takken op te tillen. (foto: Tim Faasen)

De **Bossteekmier** is een algemene soort in Nederland, zowel in vochtige als droge biotopen met humus of strooisel. In droge bossen is het een zeer talrijke soort en op de Voorpostenlijn is de soort dan ook overal te vinden. Steekmieren eten kleine insecten, melken bladluizen en eten ook graag nectar uit bloemen. Ze foerageren op de grond en in de vegetatie. Het merendeel van de waargenomen Bossteekmieren van de Voorpostenlijn zijn dan ook afkomstig uit de sleepnetbemonsteringen.

De **Bosslankmier** is een klein miertje dat vooral in open loofbossen, boomsingels en langs bosranden voorkomt. De soort nestelt voornamelijk in dood hout, achter schors en zelfs in eikels. De mieren vertonen geen bruidsvluchten, maar de toekomstige koninginnen blijven bij het modernest en lokken mannetjes met feromonen. Als ze eenmaal bevrucht zijn vliegen of lopen ze weg op zoek naar een geschikte plek om een nieuwe kolonie te beginnen. In Nederland ontbreekt deze soort grotendeels in het westen en noorden. Op de hogere zandgronden is de Bosslankmier echter algemeen. Op de Voorpostenlijn is de Bosslankmier veelvuldig aangetroffen. De miertjes werden op boomstammen en in de strooisellaag gevonden.

De **Zwarte zaadmier** is een warmteminnende soort die nesten maakt op plekken waar de zon de bodem goed kan opwarmen. De soort is niet kritisch en kan zowel op de stoep als in stuifzanden hoge dichtheden bereiken. De Zwarte zaadmier is dan ook in heel Nederland algemeen. In het onderzoeksgebied is de soort alleen op het voormalige fort gevonden. De mieren eten insecten, plantenzaden en honingdauw van bladluizen. Oude nesten kunnen zeer omvangrijk worden met duizenden werksters. De nestopeningen zijn vaak makkelijk te herkennen door een rondje omhooggewerkt zand eromheen. Er zijn twee andere mierensoorten die als parasiet in de nesten van de Zwarte zaadmier kunnen leven: de Sabelmier (*Strongylognathus testaceus*) en de Woekermier (*Anergates atratulus*).



Het nest van de Zwarte zaadmier wordt gemaakt in zeer schaars begroeide grond en is te herkennen aan een rondje omhooggewerkt zand. (foto: Jinze Noordijk)

11.5 Discussie

Het aantal aangetroffen mierensoorten is laag. Met name op het voormalige fort werd verwacht dat er nog wel enkele warmteminnende soorten aanwezig zouden zijn, zoals een of twee *Myrmica*-soorten of in elk geval de Grauwzwarte renmier (*Formica fusca*). Wellicht moeten deze soorten nog komen, want het terrein is pas enkele jaren geleden ontdaan van bos. Ook de behaarde Rode bosmier (*Formica rufa*) is bekend uit houtwallen en lanen in de Gelderse Vallei, maar ontbrak helaas ook in de Voorpostenlijn. Met intensiever zoeken zullen er vast nog wel een paar soorten gevonden kunnen worden. De aanwezigheid van de Glanzende houtmier⁷ wijst er in elk geval op dat in het bos nog een gele parasietmier voor moet komen, waarschijnlijk de Schaduwmier (*Lasius umbratus*).

De afgegraven natuurontwikkelingsterrein hebben potentie om andere soorten te gaan herbergen. Op termijn zullen zeker de Moerassteekmier (*Myrmica scabrinodis*) en de Gele weidemier (*Lasius flavus*) deze plekken weten te vinden. Op dit moment komt alleen de Wegmier voor in de afgegraven percelen.

11.6 Beheer

De gevonden soorten zijn algemeen en specifieke maatregelen hoeven niet genomen te worden. Om de aanwezigheid van de Glanzende houtmier, Boommier en Bosslankmier te bevorderen is het wel van belang dat er zuinig wordt omgegaan met kwijnende bomen. Voor alle soorten van de Voorpostenlijn is het van belang dat er een goede strooisellaag aanwezig blijft, die niet wordt verstoord en waar veel dood hout mag blijven liggen. Dit biedt vele kansen voor het aanleggen van een nest en er is zo voldoende voedsel aanwezig in de vorm van kleine bodemfauna.

LITERATUUR

- Boer, P. 2010. Mieren van de Benelux. Stichting Jeugdbondsuitgeverij, 's Gravenland.
- Loon, A.J. van 2004. Formicidae - mieren. In: De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata). Nederlandse Fauna 6: 227-263. NHM, KNNV Uitgeverij, EIS-Nederland.
- Van Loon, A.J., P. Boer & J. Noordijk 2010. Mieren – Formicidae. In: De Nederlandse biodiversiteit (redactie: J. Noordijk, R.M.J.C. Kleukers, E.J. van Nieukerken & A.J. van Loon): 276-278. Nederlandse Fauna 10. NCB Naturalis, Leiden en European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

12· HOOIWAGENS

Jinze Noordijk

12.1 Inleiding

Hooiwagens vormen een kleine groep spinachtigen, waarvan in Nederland ongeveer dertig soorten te vinden zijn. Met spinnen hebben ze de acht poten gemeen, maar ze zijn van deze verwanten te onderscheiden doordat hun kopborststuk is versmolten met het achterlichaam (bij spinnen zijn dit twee duidelijk gescheiden lichaamsdelen) en ze slechts twee ogen hebben (spinnen hebben er zes of acht). Sinds het verschijnen van een uitstekende determineertabel (Wijnhoven, 2009) wordt deze groep beter bestudeerd. Inmiddels is er een omvangrijk landelijk waarnemingsbestand (van de EIS-werkgroep Hooiwagens) met duizenden records en wordt de verspreiding van de afzonderlijke soorten steeds beter bekend. Hierdoor kunnen soorten goed in een ecologisch en faunistisch kader worden geplaatst. Bovendien behoort de Gelderse Vallei tot een goed op hooiwagens onderzochte regio (J. Noordijk, pers. observaties; en zie Noordijk, 2009), waardoor de op de Voorpostenlijn verzamelde gegevens ook vergeleken kunnen worden met wat al bekend is uit dit gebied.

12.2 Methode

Om de hooiwagens van de Grebbelinie Voorpostenlijn te inventariseren is het gebied drie maal bezocht: 30 mei, 24 juli en 20 augustus 2012. Hierbij is telkens een deel van het gebied aangedaan. De dieren werden gezocht door allerlei op de grond liggende stukken hout om te draaien, strooisel te zeven en met een sleepnet ruigtevegetatie te bemonsteren.

Alle hooiwagenwaarnemingen zijn opgenomen in de landelijke database van de hooiwagenwerkgroep van EIS-Nederland.

12.3 Resultaten

In totaal zijn elf soorten aangetroffen (tabel 11.1), en dit is ongeveer $\frac{1}{3}$ van het totaal aantal in Nederland voorkomende soorten. De soorten zijn alle algemeen tot zeer algemeen in ons land. Bossen en ruigtes zijn belangrijke biotopen voor hooiwagens. Deze dieren zijn (met name in de juveniele stadia) zeer gevoelig voor uitdroging. Dichte, hoge vegetatie en een dikke strooisellaag zijn dan ook erg in trek bij vrijwel alle soorten. De gevonden soorten zijn over de gehele lengte van de linie waargenomen (of worden daar met zekerheid verwacht). Een opdeling van het gebied in de deelgebieden heeft voor de hooiwagens dan ook geen zin. Onder de soorten bevond zich echter één soort die wel goed tegen uitdroging bestand is en op de afgegraven natuurontwikkelingssterreinen is gevonden. De verschillende soorten worden hieronder ingedeeld in drie groepen en kort besproken.

Tabel 12.1 De aangetroffen hooiwagensoorten.

<i>Nemastoma dentigerum</i>	<i>Phalangium opilio</i>
<i>Oligolophus hanseni</i>	<i>Opilio canestrinii</i>
<i>Oligolophus tridens</i>	<i>Dicranopalpus ramosus</i>
<i>Lophopilio palpinalis</i>	<i>Leiobunum blackwalli</i>
<i>Paroligolophus agrestis</i>	<i>Leiobunum rotundum</i>
<i>Rilaena triangularis</i>	

12.4 Besprekingen

Strooisellaagbewoners.

Veel soorten leven permanent in of op de strooisellaag, in de regel zijn dit de soorten met relatief korte poten. Deze hooiwagens zijn goed te vinden door van op de grond liggend hout of stenen de onderzijde te inspecteren. Tevens kan de strooisellaag gezeefd worden, waardoor de hooiwagens onder de zeef in een witte bak vallen en opgemerkt kunnen worden.

Binnen deze groep vallen zes van de waargenomen soorten. Hiervan is *Nemastoma dentigerum* een opvallende vondst. Deze kleine, zwarte hooiwagen leeft met name op kleigrond. Zandgronden worden normaliter bewoond door genusgenoot *N. lugubre*, die ook algemeen is in dit deel van de Gelderse Vallei. *Nemastoma dentigerum* is zeer algemeen in een brede band langs de Nederrijn, maar er bestond slechts één eerdere vondst in de Gelderse vallei, namelijk in de Bennekomse Meent. *Oligolophus hanseni* is een zeer algemene soort in de duinen en de

vier provincies ten noorden van Gelderland. In het oosten van de provincie Utrecht was de soort bekend van de Heuvelrug, maar waarnemingen uit de Gelderse Vallei ontbraken voornamelijk. De vondst in de Voorpostenlijn is dus een waardevolle aanvulling op de kennis van deze soort. De soort heeft voorkeur voor iets drogere bossen.

De soorten *Oligolophus tridens*, *Lophopilio palpinalis*, *Paroligolophus agrestis* en *Rilaena triangularis* zijn zeer algemene bewoners van allerlei bostypen, ruigtevegetatie en graslanden, zonder voorkeur voor bodemtypen. De hoogste dichtheden worden in bossen bereikt. Het voorkomen van deze soorten in de Voorpostenlijn is dan ook geen verrassing. *Lophopilio* is uit dit rijtje het minst algemeen en komt meestal in wat lagere dichtheden voor. Van deze soorten is *P. agrestis* het slechtst bestand tegen een te hoge vochtigheid. De juvenielen, en vaak ook de adulten, van deze soort zijn goed in de strooisellaag te vinden. De volwassen dieren trekken echter soms massaal omhoog de vegetatie in, met name in de herfst als de hoeveelheid regen toeneemt. *Rilaena triangularis* heeft een afwijkende levenscyclus. Veel hooiwagensoorten komen in het late voorjaar uit het ei en zijn laat in de zomer en voornamelijk in de herfst volwassen. *Rilaena* komt vanaf eind augustus uit het ei, overwintert als (actieve) juveniel, en is in het voorjaar volwassen. De soort wordt dan ook niet voor niks ook wel voorjaarshooiwagen genoemd.



Nemastoma dentigerum is een kleine, prachtige hooiwagen, die weinig mensen wel eens gezien hebben. Het voorkomen van deze soort op de zandige Voorpostenlijn was verrassend, omdat de soort een voorkeur heeft voor kleigronden. (foto: Jan van Duinen)

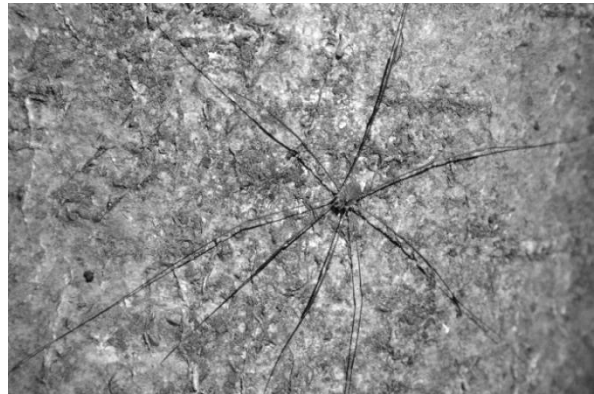
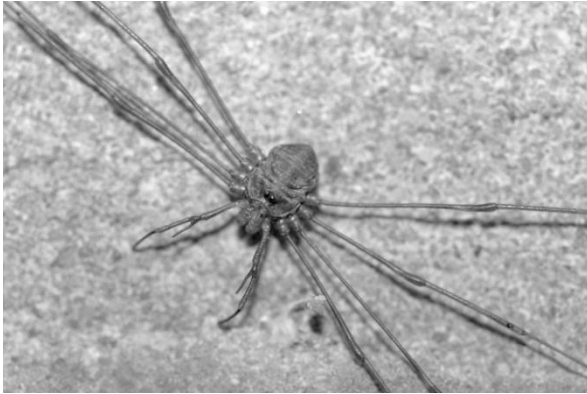


Rilaena triangularis is in het voorjaar volwassen en overwintert als ei. (foto: Jinze Noordijk)

Klimmers

Enkele hooiwagensoorten leven (als adult) in de vegetatie. Deze soorten zijn goed te verzamelen door ruigtes af te slepen met een net of door boomstammen en muren af te zoeken. In de regel zijn dit de soorten met lange tot zeer lange poten. Een uitzondering is de kortpotige *Paroligolophus agrestis*, die zeer vaak de vegetatie inklimt, maar hierboven al werd beschreven. Als het te vochtig wordt door veel regen, dan ontvluchten ook *Oligolophus tridens*, *Oligolophus hanseni* en *Rilaena triangularis* de bodemlaag door in planten omhoog te kruipen.

Vier van de aangetroffen soorten zijn echte 'langpoters' die bijna altijd in de vegetatie te vinden zijn. Het gaat om *Opilio canestrinii*, *Dicranopalpus ramosus*, *Leiobunum blackwalli* en *Leiobunum rotundum*. De eerste twee soorten zijn relatieve nieuwkomers in Nederland en werden pas in respectievelijk 1991 en 1993 in ons land gezien (Van der Weele, 1993; Cuppen, 1994). Beide soorten bleken extreem succesvol: ze behoren inmiddels tot de algemeenste soorten en wijdst verbreide soorten van ons land. De beide *Leiobunum*-soorten zijn ook zeer algemeen. Ze komen met name voor in bosranden en ruigtebegroeiing, onder andere in agrarisch gebied. De aanwezigheid van deze vier langpoters in de Voorpostenlijn was dan ook geen enkele verrassing.



Dicranopalpus ramosus (links) en *Leiobunum blackwalli* leven als adult vaak hoog in de vegetatie, of op boomstammen en muren. (foto's: Jinze Noordijk)

Warmteminner

Er is één soort aangetroffen die – in tegenstelling tot de meeste hooiwagensoorten – zeer goed kan leven onder droge omstandigheden: *Phalangium opilio*. Veel mannetjes van deze hooiwagen hebben een imposante uitstulping bovenop op de kaak. Deze soort is in Nederland zeer algemeen en wordt bijvoorbeeld gevonden in stedelijk gebied, in heide en stuifzand, duingraslanden, wegbermen en agrarisch gebied. De aanwezigheid in natuurontwikkelingsterreinen waar grond is afgegraven, is ook typisch: deze gebieden worden razendsnel veroverd en de soort kan er enorme dichtheden behalen. Op de natuurontwikkelingspercelen en het voormalige fort ontbrak de soort dan ook niet.



Phalangium opilio is een van de weinige hooiwagensoorten die goed bestand is tegen droogte en is dus de enige soort op de natuurontwikkelingspercelen waar grond is afgegraven. (foto: Jinze Noordijk)

12.5 Discussie

Er komen vast en zeker nog enkele onontdekte hooiwagensoorten voor in de Voorpostenlijn. Meerdere zoektochten of bijvoorbeeld het gebruik van potvallen zullen zeker nog extra soorten opleveren die schaarser voorkomen dan degene die gevonden zijn. Grote kanshebbers hierbij zijn *Nemastoma lugubre*, *Mitostoma chrysomelas*, *Opilio saxatilis* en *Mitopus morio*.

12.6 Beheer

Speciale beheermaatregelen zijn voor de aangetroffen soorten niet nodig; ze zijn alle algemeen tot zeer algemeen en stellen weinig eisen aan hun biotoop. Zolang er bos en ruigtes op de Voorpostenlijn staan, zullen deze soorten aanwezig zijn. Toch zijn er algemene maatregelen voor de strooisellaagbewoners te formuleren (zie ook de tekst bij mieren). Een dikke strooisellaag en veel liggend dood hout is ideaal voor deze groep hooiwagens en vele andere bodemdieren. Hierdoor ontstaat er een complex leefgebied met volop voedsel en allerlei schuilmogelijkheden. In 2012 is er met grote voertuigen over de Voorpostenlijn gereden, waarbij veel strooisel is verwijderd en de bodem flink is gecompacteerd. Dit leidt tot een situatie die plaatselijk vele jaren negatief doorwerkt op de bodemfauna en dus niet wenselijk is. De strooisellaag is niet zomaar een hoop bladafval van de bomen, maar een zeer soortenrijk biotoop waar voorzichtig mee moet worden omgesprongen.

Jinze Noordijk is coördinator van de Insectenwerkgroep van de KNNV Wageningen e.o. en van de Hooiwagenwerkgroep van EIS-Nederland

HOOIWAGENS

LITERATUUR

- Cuppen, J.G.M. 1994. *Dicranopalpus ramosus*, a new species of harvestman for the Netherlands (Opilionida: Phalangiidae). *Entomologische Berichten* 54: 176-178.
- Noordijk, J. 2009. De hooiwagenfauna van de Gelderse Vallei (provincie Utrecht). *Opilionieuws (in Nieuwsbrief Spined)* 4: 35. [Beschikbaar op: http://www.eis-nederland.nl/pdfs/Wijnhoven_2009.pdf]
- Weele, R. van der 1993. *Opilio canestrinii* nieuw voor de Nederlandse fauna (Opilionida: Phalangiidae). *Entomologische Berichten* 53: 91.
- Wijnhoven, H. 2009. De Nederlandse hooiwagens (Opiliones). *Entomologische Tabellen* 3: 1-118

13. WESPEN

Leo Blommers

13.1 Waargenomen wespen

Het lag in de bedoeling dat ik wespen zou inventariseren langs de Grebbelinie Voorpostenlijn. Helaas is daar weinig van terecht gekomen. Door omstandigheden heb ik maar enkele korte bezoeken aan het gebied kunnen brengen.

De waargenomen soorten worden hieronder vermeld.

Plantenwespen waargenomen langs de Grebbelinie Voorpostenlijn ter hoogte van Renswoude en Ederveen, 2012.
Zie hoofdstuk 1 voor de sectienummers.

<i>Selandria serva</i> (Fabricius)	17-5-2012	166.8-453.5 (sectie 9)
<i>Dolerus liogaster</i> Thomson	28-5-2012	166.9-454.7 (sectie 6)
<i>Tenthredopsis sordida</i> (Klug)	17-5-2012	166.8-453.5 (sectie 9)
<i>Tenthredo mesomela</i> Linnaeus	28-5-2012	166.9-454.7 (sectie 6)
<i>Tenthredo temula</i> Scopoli	28-5-2012	166.9-454.7 (sectie 6)
<i>Macrophya albicincta</i> (Schrank)	17-5-2012	166.8-453.5 (sectie 9)
<i>Monostegia abdominalis</i> (Fabricius)	17-5-2012	166.8-453.5 (sectie 9)
<i>Apethymus cereus</i> (Klug)	17-5-2012	166.8-453.5 (sectie 9)
<i>Phymatocera aterrima</i> (Klug)	17-5-2012	166.8-453.5 (sectie 9)
<i>Claremontia brevicornis</i> (Brischke)	17-5-2012	166.8-453.5 (sectie 9)
<i>Craesus alniastri</i> (Scharfenberg)	4-7-2012	167.0-455.0* (sectie 6)

*) kweek. Larven gevonden op Zwarte els aan rand plasje in het Zwetselaarse Veld, Ederveen

Op 28 mei werden ook nog enkele graafwespen (Specidae) in sectie 6 gezien: *Oxybelus uniglumis* (Linnaeus) en *Nysson spinosus* (Forster) als ook een spinnendoder (Pompilidae) *Priocnemis perturbator* (Harris).

Geen van de genoemde soorten is ongewoon en er zijn ongetwijfeld veel en veel meer soorten te vinden.

14. SLAKKEN

Matthijs Courbois

14.1 Inleiding en methode

Tijdens een aantal bezoeken, met name van Floron Wageningen, is gekeken naar slakken. In de zomer zijn vooral zoetwaterslakken gevangen in poelen en plasjes, maar ook enkele losse landslakken zijn waargenomen. De overige bezoeken waren grotendeels in het voorjaar, wat niet optimaal is voor de inventarisatie van slakken. Verdere inventarisatie is uitgebleven, onder andere vanwege steeds wisselende weersomstandigheden en de afstand vanaf Wageningen.

14.2 Resultaten

Er zijn 19 soorten waargenomen, zie onderstaande tabel. In het gagelveld (sectie 2) is wel gezocht naar slakken, maar er zijn geen soorten waargenomen. In de plassen van sectie 8 zijn geen waarnemingen verricht.

14.3 Discussie

Alle soorten zijn algemeen. Wat opvalt is dat op locatie b (sectie 6) de Leverbotslak is waargenomen. Deze soort van droogvallende plekjes geeft aan dat deze plassen vermoedelijk door wisselende waterstanden nogal verschillen in omvang.

Het broekbosje (locatie f in sectie 9) is wellicht interessant om naar landslakken te zoeken. Het bosje is klein en geïsoleerd gelegen, maar is wel een rijk biotoop voor de moerassoorten onder de landslakken. Er is alleen kort gezocht in een niet zo geschikte tijd van het jaar, dus daar valt wellicht nog wat te ontdekken.

SLAKKEN

Locatie (zie onderaan de tabel)	a	b	c	d	e	f	
Sectie (zie kaartje hoofdstuk 1)	6	6	6	7	9	9	
Biotoop	plas	plas	plas	oever	poel	broekbos	
datum	4-aug	4-aug	4-aug	4-aug	10-maa 4-aug	12-apr	
Aantal waargenomen soorten	6	11	5	2	5	3	
Boerenknoopje						x	<i>Discus rotundatus</i>
Erwtmossel sp.		x					<i>Pisidium sp.</i>
Gewone barnsteenslak	x	x	x		5		<i>Succinea putris</i>
Gewone hoornschaal					20		<i>Sphaerium corneum</i>
Gewone poelslak	x	x					<i>Lymnaea stagnalis</i>
Gewone schijfhoren		3	15		x		<i>Planorbis planorbis</i>
Haarslak						x	<i>Trochulus hispida</i>
Heesterslak	.					x	<i>Arianta arbustorum</i>
Langwerpige barnsteenslak	x	x					<i>Succinella oblonga</i>
Leverbotslak		20					<i>Galba truncatula</i>
Moeraspoelslak complex	x	50					<i>Stagnicola pulistris cf.</i>
Ovale poelslak		5	10				<i>Radix balthica</i>
Posthorenslak		5			5		<i>Planorbarius corneus</i>
Puntige blaashoren	30						<i>Physella acuta</i>
Riempje		x		x	15		<i>Bathymphalus contortus</i>
Slanke barnsteenslak	x						<i>Oxyloma elegans/sarsii</i>
Vijverpluimdrager		5	x				<i>Valvata piscinalis</i>
Vlakke schijfhoren				x			<i>Hippeutis complanatus</i>
Witte schijfhorenslak			20				<i>Gyraulis albus</i>
<p>a. Pionierterrein sectie 6, niet nader gespecificeerd</p> <p>b. Noordelijke plas op pionierterrein, transect 6-1 in het plantenverslag</p> <p>c. Zuidelijke twee plassen op pionierterrein, transect 6-2 en 6-3 in het plantenverslag</p> <p>d. Meest noordelijke poel in sectie 7, transect 7-1 in het plantenverslag</p> <p>e. Poel met veel Veldrus, ten noorden van het Grand canal, transect 9-1 in het plantenverslag</p> <p>f. Broekbos ten zuiden van het Grand Canal, code 9d in het plantenverslag</p>							

15. SYNTHESE, AANBEVELINGEN VOOR BEHEER EN SAMENVATTING

Hans Inberg, met medewerking van

de auteurs van de hoofdstukken

15.1 Biodiversiteit als uitgangspunt voor beheeradvies

Er zijn bij deze inventarisatie in totaal 627 soorten gevonden, waarvan 25 Rode-lijstsoorten. De onderstaande tabel geeft daarvan een overzicht.

Hoofdstuk	Soortgroep	Aantal soorten	Rode lijst	Volledig?
3	vaatplanten	330	15	Ja
4	mossen	74	1	Ja
5	korstmossen	52	1	Nee
6	broedvogels	50	6	Ja
7	amfibieën	6	-	Ja
7	vissen	6	-	Nee
8	sprinkhanen	11	-	Ja
9	dagvlinders	21	2	Binnen telroutes
10	libellen	26	-	Binnen telroutes
11	mieren	8	-	Nee
12	hooiwagens	11	-	Nee
13	wespen	13	-	Nee
14	slakken	19	-	Nee

Absolute aantallen zeggen niet veel. Voor een soortenarme soortgroep, zoals amfibieën, is 6 soorten relatief hoog, terwijl dit zelfde aantal voor broedvogels extreem laag zou zijn. Voor vaatplanten, broedvogels, amfibieën, vlinders en libellen zijn de aantallen relatief hoog, voor de overige soortgroepen relatief laag.

Aantallen van soorten zeggen bovendien niet veel over de kwaliteit van het gebied. In deze rapportage worden daarom niet alleen kwantitatieve aspecten, maar vooral kwalitatieve aspecten benadrukt.

De inventarisatie van de meeste soortgroepen was erop gericht om de aanwezige soorten 'allemaal' waar te kunnen nemen en het veldwerk zo uit te voeren dat de relevante biotopen op de juiste manier en op de juiste momenten in het jaar zijn onderzocht. Wanneer dat niet helemaal is gelukt, dan is de inventarisatie onvolledig en kunnen belangrijke soorten zijn gemist. Dit is in de bovenstaande tabel aangegeven.

Er zijn veel verschillende groepen onderzocht, meer dan gebruikelijk bij inventarisaties. Uiteraard zijn nog veel meer soortgroepen aanwezig, zoals vleermuizen en andere zoogdieren, paddenstoelen, nachtvlinders, kevers, wantsen, vliegen en spinnen. Hoewel de KNNV ook van deze groepen specialisten heeft, zijn deze niet bij de inventarisatie betrokken geweest. Een volledig beheeradvies zou eigenlijk ook met deze groepen rekening moeten houden.

Desondanks zijn er voldoende gegevens verzameld voor een goed afgewogen beheeradvies, dat met de ecologische randvoorwaarden van meerdere groepen rekening houdt.

15.2 Ecologische waardering van de verschillende deelgebieden

15.2.1 Inleiding

Niet alle secties zijn even waardevol. De waardering van de secties is niet voor elke soortgroep gelijk. Deze paragraaf geeft hier inzicht in. De mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering komen in de volgende paragraaf aan de orde.

15.2.2 Fort Daatselaar (sectie 1, 2,3)

In de fortgracht zijn geen bijzondere water- en oeverplanten waargenomen. De water- en oevervegetatie indiceert een voedselrijk milieu. Langs de oevers van het fort zijn vrij weinig soorten libellen aanwezig, en er zijn geen bijzondere soorten aanwezig. De fortgracht is voor amfibieën een redelijk biotoop, waar de landelijk algemene amfibieën (Gewone pad, Bruine kikker, Basterdkikker en Kleine watersalamander) zich kunnen voortplanten.

Op de droge taluds was tot enkele jaren geleden een bosvegetatie aanwezig. Sindsdien hebben zich verschillende planten- en diersoorten gevestigd van open biotopen.

Op de taluds is één bijzondere soort vaatplant gevonden (Stekelbrem), één vrij zeldzaam mos (Gewone viltmuts), en één bijzonder korstmos (Leemstippel). Er zijn twee vlindersoorten genoteerd van de Rode lijst: Bruin blauwtje en Groot dikkopje. Ook zijn er redelijke aantallen waargenomen van de algemene soorten sprinkhanen.

Met name op het voormalige fort werd verwacht dat er nog wel enkele warmteminnende soorten aanwezig zouden zijn (zoals bepaalde mieren en de sprinkhaan Snortikker die bekend is uit oude gegevens van de Voorpostenlijn). Wellicht ligt dit warme, schrale biotoop te geïsoleerd van andere gelijkende biotopen en is dus moeilijk te koloniseren. Mogelijk is de tijd voor kolonisatie te beperkt geweest. Mede als gevolg van de hoge achtergronddepositie van stikstof is er bovendien een sterk viltige grasmat ontstaan. Dit is niet bevorderlijk voor de vestiging van veel pioniersoorten, en nivelleert de potentiële temperatuurverschillen tussen warme, open zuidhelling, en koele, beschutte noordhelling.

Het gagelveld in het noordoosten van het fort is vrij bijzonder. Gagel komt in de omgeving weinig voor. Er zijn desondanks weinig andere vaatplanten en mossen van de natte heide gevonden, en ook de fauna is weinig typisch. Zo zijn er in de nattere delen geen doorntjes (sprinkhanen) aangetroffen en ook onder de dagvlinders zijn geen typische heidesoorten aanwezig.

Bij de ontbossing van het fort enkele jaren geleden zijn verschillende bomen blijven staan. Dit is positief voor de korstmosflora. Korstmossen zijn lichtminnend, en profiteren van het feit dat veel bomen vrijstaand zijn. De aangetroffen soorten zijn echter grotendeels indicatief voor zeer stikstofrijke lucht.

De inventarisatie is voor een aantal groepen niet volledig geweest als gevolg van de uitvoerige herinrichting, die midden in de zomer is uitgevoerd.

Aangeraden wordt om in elk geval nog de bestaande aggregaties van solitaire bijen in kaart te brengen, zodat deze niet per ongeluk vernietigd worden bij toekomstige werkzaamheden. Op de schaars begroeide delen van het fort – langs de paden en enkele steilrandjes – zijn enkele zandbijen (*Andrena*) en een wespbij (*Nomada*) gezien. Voor bijen is een Rode lijst beschikbaar.

15.2.3 Pionierterreinen sectie 6 en 8 algemeen

Door het graven van ondiepe plassen zijn biotopen van open water, moeras, rietoevers, natte ruigte en struwelen ontstaan die een nieuwe groep broedvogels aantrekken, zoals Kleine Plevier en Slobeend. Verschillende soorten libellen hebben zich hier kunnen voortplanten.

De plassen hebben geleidelijk aflopende oevers. Er zijn verschillen tussen plassen wat betreft diepte, mate van isolatie en nabijheid van de bosrand.

Voor vlinders en andere insecten zal door de natuurontwikkeling het nectaraanbod behoorlijk zijn toegenomen. Van verschillende soorten zijn waardplanten aanwezig. Er is meer variatie ontstaan in vegetatietypen en vegetatiestructuren, en voor enkele soorten is de aanwezigheid van een bosrand of van vochtige biotopen van belang. Soorten als Icarusblauwtje, Bont zandoogje, Bruin zandoogje, Klein geaderd witje en Kleine vuurvlieder zijn plaatselijk talrijk; ook het Landkaartje werd vooral hier gezien. De enige waarneming van het Hooibeestje vond plaats in sectie 6.

De diverse plassen maken het aantrekkelijk voor doorntjes, een groep sprinkhanen die een vochtige omgeving als leefgebied heeft. Naast het Gewoon doorntje en het Zeggedoorntje werden hier ook enkele exemplaren van het Zanddoorntje aangetroffen, een wat minder algemene soort van pioniersituaties bij nieuw gegraven plassen. Ook andere sprinkhanen van vochtige biotopen (Kustsprinkhaan, het Gewoon en het Zuidelijke spitskopje) zijn waargenomen, maar de meer kritische soorten (Moerassprinkhaan en Zompsprinkhaan) ontbreken.

Voor mieren is het terrein nog te jong; alleen de Wegmier heeft het terrein al gekoloniseerd. De hooiwagen *Phalangium opilio* profiteert altijd direct van afgravingen en legt eitjes in de snel opwarmende bodem; zo ook langs de nieuwe natuur naast de liniedijk.

Amfibieën en libellen vinden nu geschikte voortplantingswateren in de nieuwe natuurgebieden, maar als deze door struweel en bomen omgroeid zouden raken, zullen de meeste soorten verdwijnen.

15.2.4 Pionierterreinen langs de Luntersche beek (deel sectie 6)

In dit kleine terreintje zijn meer dan 200 soorten vaatplanten waargenomen, meer dan in sectie 8. Desondanks is de floristische waarde van dit terrein laag, vanwege het geringe aantal Rode-lijstsoorten en andere bijzondere soorten. De vegetatie indiceert overwegend zeer voedselrijke omstandigheden. Minder algemene soorten die hier voorkomen, zijn Dwergviltkruid, Waterpunge en Watergras. Voor mossen is het terrein niet waardevol, en korstmossen komen er niet voor, met uitzondering van één soort Leermos.

Het grootste deel van de aangetroffen soorten libellen is hier te vinden. De 3 plassen zijn globaal even soortenrijk. Typische beekbegeleidende soorten zijn afwezig.

15.2.5 Pionierterrein langs de Zwetselaarseweg (sectie 8)

De floristische waarde van dit terrein is tamelijk hoog. Er komen soorten voor van natte en vochtige schrale graslanden, zoals Klokjesgentiaan, Blauwe knoop, Gevlekte orchis en Stijve ogentroost. Een deel van de soorten heeft zich kunnen vestigen uit zaad dat is opgeslagen uit maaisel van de Allemanskamp. De soorten hebben kunnen kiemen, en hebben zich vervolgens kunnen handhaven. Een deel van de soorten heeft zich echter zelf gevestigd, zoals de Stijve moerasweegbree.

Voor mossen is het gebied niet erg waardevol, hoewel er enkele moerassoorten van soorten van open lemige bodem zijn aangetroffen. Het terrein is duidelijk armer aan soorten dan vergelijkbare gebieden in de Gelderse Vallei. Korstmossen zijn niet aangetroffen.

Van de vogels is het territorium van de Kleine Bonte Specht langs de rand van het terrein vermeldenswaard.

Het grootste deel van de aangetroffen soorten libellen en vlinders is hier aanwezig. De verlandingszone in het westen van dit terrein is de belangrijkste plek voor libellen in het gebied. De oever van de oostelijke plas is duidelijk minder waardevol.

15.2.6 De poelen langs de liniedijk (sectie 5, 6, 7 en 9)

In de poelen komen erg weinig soorten libellen voor, met uitzondering van de meest noordelijk gelegen poel in sectie 7, waar in de loop van het seizoen meer open water overblijft. Deze poel is het rijkst aan soorten, maar nog steeds vrij arm.

De landelijk algemene amfibieën (Gewone pad, Bruine kikker, Basterdkikker en Kleine watersalamander) zijn op veel locaties aangetroffen en met redelijke aantallen. Toch lijkt het er op dat het voortplantingssucces van Bruine kikker en Kleine watersalamander beperkt wordt door de rietgroei in de dijkpoelen. Het aardigste resultaat van deze inventarisatie is de aanwezigheid van de Poelkikker in één poeltje.

Voor sprinkhanen zijn de kleine poeltjes langs de dijk over het algemeen te ver dichtgegroeid en te sterk beschaduwd. Alleen in sectie 7 zijn bij een wat zonniger en minder dicht begroeide poel enkele doortjes aangetroffen.

Er zijn drie poelen waar de vegetatie indiceert dat er sprake is van (relatief) schoon kwelwater in de wortelzone. Langs één van deze poelen zijn bovendien de bijzondere bossoorten Dubbelloof en Koningsvaren aangetroffen. De natuurwaarde van dergelijke vegetaties is relatief hoog.

15.2.7 De Luntersche en Fliertsche beek

De Riviergrondel en het Bermpje lijken het in de Luntersche en Fliertsche beek goed te doen en dat is verheugend.

15.2.8 Het bos op en langs de liniedijk (sectie 5, 6, 7 en 9)

De opvallendste broedvogels langs de Liniedijk zijn Nachtegaal, Spotvogel en Ringmus.

Het bos op de Liniedijk is floristisch niet waardevol. Op veel plaatsen domineren stikstofminnende soorten in een gebied waar de gemiddelde stikstofdepositie hoger is dan gemiddeld in Nederland. Desondanks komen enkele typische bosplanten voor, zoals Gewone salomonszegel en Tweestijlige meidoorn. Het broekbosje in het zuiden van het gebied is vrij waardevol. Hier komen verschillende soorten voor van vochtige bossen, maar het bosje is voor een broekbos wel relatief droog.

Voor epifytische mossen zijn deze terreinen opvallend soortenarm. Dit geldt niet alleen voor eikenstammen, maar ook voor essenstobben en wilgen. In een aangrenzend bosperceel, dat geen deel uitmaakt van deze inventarisatie, is wel een aantal bijzondere soorten gevonden, maar steeds in lage dichtheden. Kennelijk kunnen de mossen zich wel vestigen, maar zijn de omstandigheden voor uitgroei en verspreiding ongunstig. Luchtverontreiniging kan daarbij de bepalende factor zijn.

Voor korstmossen heeft het gebied geen waarde, omdat de meeste bomen te sterk beschaduwd zijn.

De Behaarde rode bosmier is bekend uit houtwallen en lanen in de Gelderse Vallei, maar ontbrak op de Liniedijk.

15.3 Functie in de EHS

De Grebbelinie Voorpostenlijn is een klein natuurgebied, dat moeilijk te vergelijken is met topgebieden in de Gelderse Vallei, zoals de Blauwe Hel en de Bennekommer Meent. Voor de meeste soortgroepen heeft de Grebbelinie regionaal echter wel enige waarde. Het gebied is een essentieel onderdeel van de ecologische hoofdstructuur. Het is een zogenaamde 'stapsteen', die halverwege de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe ligt, en halverwege de Rijn en de Veluwe randmeren. Soorten kunnen migreren, hetzij langs de Liniedijk in noord-zuidrichting, hetzij langs de beken in oost-westrichting.

Deze functie is in ieder geval aanwezig voor vogels, libellen, planten en vlinders, vermoedelijk ook voor andere groepen. Voor planten vindt ook uitwisseling plaats met het nabijgelegen Allemanskamp, door middel van maaiseloverdracht en verspreiding van zaden met maaimachines.

15.4 Aanbevelingen voor beheer

15.4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat allereerst in op enkele algemene aanbevelingen, die voor meerdere deelgebieden gelden, en bespreekt vervolgens enkele aspecten van Fort Daatselaar en de Liniedijk met de poelen.

15.4.2 De noodzaak van actief beheer

De meeste deelverslagen geven aan, dat de aangetroffen natuurwaarden verdwijnen als er geen beheer plaatsvindt.

Voor een groot aantal planten- en insectensoorten is de openheid van het terrein cruciaal. In beide natuurontwikkelingsgebieden is met name de opslag van bomen en struiken een belangrijk risico.

Voor amfibieën en libellen is het in de eerste plaats van belang dat de plasjes niet door struweel en bomen worden omgeven. Voor Kleine Plevieren moet slik beschikbaar blijven en de Slobeend moet voldoende ondiep water met oeverbegroeiing hebben om te broeden en te foerageren. Ook Kieviten en Gele Kwikstaarten hebben open biotopen nodig.

Aangeraden wordt om door te gaan met een beheer dat erop gericht is de terreinen open te houden. Dit is vermoedelijk ook wenselijk vanuit het waterschap, omdat de gebieden als overloop van de beken lijken te fungeren, in perioden met hoge waterstanden. Een broekbos kan deze functie minder goed vervullen.

15.4.3 Maaibeheer of begrazing

Beheer kan plaatsvinden door maaibeheer, door middel van begrazing, of door een combinatie van beide. Ook incidenteel baggeren is waarschijnlijk noodzakelijk.

Begrazing kan verruiging en opslag van houtige gewassen tegengaan. Begrazing resulteert in het algemeen in meer variatie binnen het gebied dan maaibeheer. Door het selectieve graasgedrag van grazers ontstaat een mozaïek van hogere en lagere vegetatie, en de betreding zorgt voor opengetrapte stukjes grond. Daarnaast kunnen op plekken van ontlasting ruigteplantensoorten groeien die vaak rijk aan nectar zijn. Deze zijn voor vlinders en andere insecten een belangrijke bron van energie en vocht. Te intensief begraasde gebieden met een korte vegetatie zijn echter niet interessant voor bijvoorbeeld vlinders, sprinkhanen, spinnen, etc.

Gezien de kleine oppervlakte van de natte secties vallen grote grazers af. Schapen komen wellicht wel in aanmerking. Voor jaarrondbegrazing zijn de afzonderlijke gebieden te klein. Het omvormen van het hele gebied Grebbelinie-Voorpostenlijn tot één grote begrazingseenheid is geen realistische optie; hiervoor zou teveel hekwerk nodig zijn, vanwege de smalle, langgerekte vorm. Begrazing zou plaats moeten vinden buiten het groeiseizoen, om planten, insecten en grotere dieren volop de ruimte te geven.

Voor planten is begrazing eigenlijk geen optie, in ieder geval niet voor de pionierterreinen. De aanwezige soorten zijn echte hooilandsoorten, die bij begrazing zullen verdwijnen. Begrazing brengt bovendien risico's met zich mee, zoals uitbreiding van Pitrus in de natte delen, en uitbreiding van Jacobskruiskruid in de hoge delen. Deze soorten kiemen wanneer de bodem verstoord wordt, wat bij begrazing vaker gebeurt dan bij maaibeheer. Door maaibeheer kunnen zich hogere natuurwaarden voor planten ontwikkelen.

Bovendien zijn de terreinen nog in verschraling. Met een beheer van maaien en afvoeren worden meer voedingsstoffen afgevoerd dan met een grasbeheer. Om deze reden is het voor het gebied als geheel beter om

voorlopig door te gaan met een beheer van maaien en afvoeren. Dat biedt op termijn ook meer mogelijkheden voor insecten die gebonden zijn aan schralere omstandigheden.

We bevelen dus aan om in sectie 6 en 8 door te gaan met een beheer van maaien en afvoeren (wel cyclisch gefaseerd!), en begrazing pas weer in overweging te nemen als het terrein verder verschraald is.

Op het fort zou de mogelijkheid van begrazing met schapen wel verder onderzocht kunnen worden. Dit terrein is relatief eenvoudig uit te rasteren. Er komen weinig typische hooilandsoorten voor die gevoelig zijn voor begrazing. Begrazing kan mogelijk helpen de vervilting op de wallen en de dominantie van Pijpenstrootje tussen de gagelstruiken tegen te gaan. Ook levert begrazing in reliëfrijke terrein vaak kale zandplekken op (paden en steilranden) en dit kan gunstig zijn voor mieren en bijen. De timing van de begrazing is van groot belang. Indien de begrazing op een verkeerd moment plaatsvindt, kunnen bijzondere planten, nectarplanten en weinig mobiele insecten (zoals poppen en larven) verloren gaan. Voor aaneengesloten begrazing voor perioden langer dan enkele weken lijkt het terrein, vanwege het geringe formaat, sowieso niet geschikt.

Bezoek van een gescheperde kudde schapen is een interessante gedachte. Met schaapskuddes kunnen bovendien zaden aangevoerd worden van elders. Ook de pionierterreinen van sectie 6 en 8 zouden door een dergelijke kudde kort nabeweid kunnen worden. Wat betreft de inzet van geiten (zie hfdst. Broedvogels) zijn de meningen verdeeld. De bereidheid van deze grazers om vier keer zoveel plantensoorten op te nemen wordt niet door iedereen als positief ervaren.

15.4.4 Gefaseerd beheer

Voor vlinders, en veel andere faunagroepen, is het belangrijk dat er variatie is in vegetatiestructuur en vegetatietypen. Ook geleidelijke overgangen zijn belangrijk. Zoals het maai-beheer nu plaatsvindt, blijft vlak na het maaien van terreindelen erg weinig vegetatie overstaan.

Voor fauna is dus een gefaseerd maai-beheer wenselijk, waarbij na iedere maai-beurt een deel van de vegetatie (10 tot 25%) blijft overstaan. In de overstaande vegetatiedelen blijven nectar- en waardplanten voor bijvoorbeeld vlinders aanwezig, en blijven eitjes, rupsen en poppen behouden. Bijkomend voordeel is dat er variatie in vegetatiestructuur blijft bestaan. Tweemaal per jaar gefaseerd maaien en afvoeren kan het grasland verder verschrallen.

Voor veel dieren langs de oevers van de plassen en de beken, zoals libellen, is het van belang om ook de oevervegetatie gefaseerd en slechts eenmaal per twee jaar te maaien. Hierbij moet het instandhouden van variatie in het achterhoofd worden gehouden: stukken met een gevarieerde oevervegetatie, komen voor naast kale stukken oever. Ook het uitbaggeren van waterlopen dient bij voorkeur gefaseerd te gebeuren, waarbij hier en daar stukken watervegetatie aanwezig blijven.

15.4.5 Moment en frequentie van beheer

Verder is het moment en de frequentie van maai-beheer cruciaal. De voedselrijkheid van de bodem en het voorkomen van specifieke soorten en hun voorkeuren bepalen welk maai-beleid optimaal is. In graslanden op voedselarme bodem is het doorgaans voldoende om eenmaal per jaar te maaien (eind augustus/begin september) en het maaisel af te voeren. Meer dan eenmaal maaien zou voor de verschralling van de terreintjes weliswaar nog beter zijn, maar heeft voor de huidige natuurwaarden te grote gevolgen. Er wordt door de beheerders al rekening gehouden met de bloei van enkele bijzondere soorten planten. Groeiplaatsen van Blauwe knoop en Klokjesgentiaan worden later gemaaid, om zaadsetting te bevorderen.

Maaimachines kunnen ook een belangrijke bijdrage leveren aan de zaadverspreiding, als eerst de Allemanskamp wordt gemaaid en vervolgens sectie 8, mits op de Allemanskamp op het moment van maaien rijpe vruchten aanwezig zijn van doelsoorten. We adviseren wel om dit goed te documenteren en de ontwikkelingen goed te volgen. In het algemeen is het verstandig om bij dergelijke projecten enige terughoudendheid te betrachten, vooral op plekken waar mogelijk sprake is van een zaadbank die nog doelsoorten bevat.

15.4.6 In stand houden pionierbiotopen

Voor veel soortgroepen zijn pionierbiotopen van belang. De meest bijzondere mossen groeien bijvoorbeeld op de steilkantjes langs de plas. Bij begrazing blijven plekken met pioniermilieus beter in stand dan bij hooilandbeheer. Bij hooilandbeheer kan het nodig zijn om specifieke aandacht te geven aan pioniermilieus. Wellicht is het bijvoorbeeld mogelijk om steilkantjes van tijd tot tijd af te steken. Het in stand houden van pioniermilieus heeft echter ook een nadelige kant: Ongewenste soorten als Pitrus en houtige soorten kiemen juist in pioniermilieus; zodra zich een gesloten grasmat heeft gevormd, doet dit probleem zich minder voor.

Ook door inundatie kunnen nieuwe pioniermilieus ontstaan. Hierop wordt in de volgende paragraaf nader ingegaan.

15.4.7 Kwaliteit en kwantiteit van het oppervlaktewater

De plasjes in de pionierterreinen hebben een waterbergingsfunctie. Ook incidenteel zomerhoogwater komt voor, zoals in de zomer van 2011. Dit is voor de natuur meestal minder gunstig. Overstroming kan echter ook helpen om de successie weer terug te zetten, zodat pioniermilieus blijven ontstaan. In praktijk blijft aanvullend beheer echter altijd nodig.

Vanwege deze inundaties is de waterkwaliteit van groot belang voor het succes van verschrallingsbeheer in de nattere delen van het terrein. Een verdere verbetering van de kwaliteit van de beken is daarom wenselijk. Waarschijnlijk zullen in sectie 6 regelmatige overstromingen van de Luntersche beek verhinderen dat voedselarme omstandigheden ontstaan. In de lagere delen van sectie 8 is dat vermoedelijk ook het geval. Wanneer inundatiewater zich mengt met (zuurder en voedselarmere) regenwater, kunnen voedselarmere situaties ontstaan. Hoe meer geïsoleerd een plas, hoe groter de regenwaterinvloed. De invloed van kwelwater is in het gebied gering.

15.4.8 Fort Daatselaar (sectie 1,2,3)

In 2012 is er met grote voertuigen over de Voorpostenlijn gereden, waarbij veel strooisel is verwijderd en de bodem flink is verdicht. Dit leidt tot een situatie die plaatselijk vele jaren negatief doorwerkt op de bodemfauna en dus niet wenselijk is. De strooisellaag is niet zomaar een hoop bladafval van de bomen, maar een zeer soortenrijk biotoop waar voorzichtig mee moet worden omgesprongen.

Het is niet bekend of het in 2012 heringerichte zuidwestelijke deel van het fort geschikt is voor ontwikkeling van natte heide en gagelstruweel. Dit hangt af van grondkwaliteit en grondwaterstanden. Wellicht is het mogelijk om de vestiging van doelsoorten te bevorderen door maaisel op te brengen van natte heideterreinen, op een vergelijkbare manier als gedaan is in sectie 8 (maar dan van een ander terrein). Maar dat is alleen zinvol en wenselijk indien de abiotische omstandigheden gunstig zijn.

De vistrap langs de Ubbeschoterweg ten westen van het fort lijkt niet goed te functioneren. Daar zou nader naar gekeken kunnen worden en hopelijk kan de vistrap worden verbeterd.

15.4.9 De poelen langs de liniedijk (sectie 5, 6, 7 en 9)

De poelen zullen zonder beheer snel dichtgroeien en verlanden. Om de poelen geschikt te houden voor amfibieën en libellen, is het van belang dat ze veel zonlicht ontvangen. Bomen en struiken rondom de poel dienen daarom regelmatig gekapt te worden, vooral op de zuidelijke oever. Riet heeft ook een negatief effect op de kwaliteit van de wateren en zou idealiter twee maal per jaar gemaaid moeten worden en dat onder de waterspiegel.

Staatsbosbeheer heeft aangegeven te overwegen het onderhoud aan de poelen langs de dijk juist te willen extensiveren. Dat zou zonde zijn. De poelen zullen daardoor sterk in waarde achteruitgaan. Een drietal poelen is vanuit botanisch oogpunt waardevoller dan de anderen. De invloed van kwel is hier duidelijker zichtbaar dan bij de andere poelen. We adviseren om in ieder geval deze poelen te blijven beheren. Bij beheermaatregelen zouden de groeiplaatsen van Dubbelloof en Koningsvaren ontzien moeten worden.

15.4.10 Het bos op en langs de Liniedijk (sectie 5, 6, 7 en 9)

Met het ouder worden van de bomen is te verwachten dat het aantal holenbroeders zal toenemen.

Voor mieren, hooiwagens en ander bodemleven is het van belang dat er een goede strooisellaag aanwezig blijft, die niet wordt verstoord en waar veel dood hout mag blijven liggen. Hierdoor ontstaat er een complex leefgebied met volop voedsel en allerlei schuilmogelijkheden. Voor enkele soorten mieren is het belangrijk dat er zuinig wordt omgegaan met kwijnende bomen.

De Grebbelinie kan als een lang boslint met geschikte vestigingsplaatsen een rol spelen bij de instandhouding van bosplanten, zoals Gewone salomonszegel. Het is mogelijk dat de plant het op den duur zal afleggen tegen de sterke verruiging. Selectief met een bosmaaier verwijderen van bramen kan dit voorkomen. Dit dient echter alleen lokaal bij salomonszegel te gebeuren; braam is namelijk een van de weinige nectarplanten in het bos en dus van groot belang voor nachtvlinders, zweefvliegen en andere insecten.

Het is daarbij belangrijk dat de vegetatiestructuur gevarieerd is en zonnige, open plekjejes blijven bestaan. Dit kan bereikt worden door eens in de drie jaar te dunnen.

De fragmenten elzenbroekbos zijn relatief droog, en bovendien erg voedselrijk als gevolg van de negatieve invloed vanuit aangrenzende landbouwgronden. Op de plek waar het elzenbroek het breedst is, is het waarschijnlijk mogelijk om door een voorzichtige vernatting met kwelwater een meer typische begroeiing te krijgen.

15.5 Conclusie

De Grebbelinie Voorpostenlijn is een klein natuurgebied. Door de lintvormigheid zijn de invloeden van buitenaf – met name mest uit het agrarisch gebied – groot. Voor de meeste soortgroepen heeft de Grebbelinie echter wel enige waarde. Vooral sectie 8, het natuurontwikkelingssterrein langs de Zwetselaarsweg, is belangrijk voor planten. Een groot aantal soorten van schrale graslanden heeft zich hier kunnen vestigen, mede dankzij het opbrengen van maaisel uit een nabijgelegen blauwgraslandrestant. Vanwege de vele plasjes en poelen is het gebied ook van waarde voor libellen, amfibieën, en enkele vogelsoorten (Kleine Plevier, Slobeend). Het gebied is een essentieel onderdeel van de ecologische hoofdstructuur. Het is een zogenaamde ‘stapsteen’, die halverwege de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe ligt, en halverwege de Rijn en de Veluwse randmeren. Actief beheer is essentieel om de natuurwaarden te handhaven. Dit is alleen al nodig om de vermestende invloed van de landbouw te compenseren. Als dat niet gebeurt, heeft dit mogelijk negatieve consequenties voor de hele natuur in de Gelderse Vallei.

Ons advies is om het beheer van maaien en afvoeren voort te zetten in sectie 6 en 8, en langs alle poelen in het gebied. Dit beheer kan nog beter worden, als het cyclisch-gefaseerd gebeurt. Ook het maai-beheer van de wallen rond het fort is essentieel. Op het fort zou de mogelijkheid van voorzichtige begrazing met schapen verder onderzocht kunnen worden. Langs de Liniedijk zijn mogelijkheden om het bosrandbeheer te optimaliseren voor vlinders en andere bloembezoekende insecten. Ook is het wenselijk om de vegetatie rondom de poelen opener te maken, zodat meer licht de poeloever bereikt. In het broekbos is wellicht enige vernatting mogelijk. We adviseren voorts om beheermaatregelen zoals in 2012 in het westelijke deel van het fort, minder rigoureus uit te voeren, met minder verstoring van het ecosysteem.

SAMENVATTING

Door de KNNV Afdeling Wageningen e.o. is in 2012 het gebied Grebbelinie Voorpostenlijn, inclusief Fort Daatselaar, geïnventariseerd op een aantal soortgroepen: vaatplanten, mossen, korstmossen, vogels, amfibieën, vissen, dagvlinders, libellen, sprinkhanen, mieren, hooiwagens, wespen en slakken. De gegevens zijn opgenomen in dit rapport, en op een bijbehorende cd. Er zijn in totaal 627 soorten gevonden, waarvan 26 soorten een Rode-lijststatus hebben. De verschillende auteurs rapporteren over de waarde van het gebied voor hun soortgroep en geven daarbij ook knelpunten aan. Voorts worden aanbevelingen gedaan voor de beheerder. De belangrijkste conclusie is, dat actief beheer noodzakelijk en wenselijk is om de huidige waarde in stand te houden. Als dat niet gebeurt, heeft dit mogelijk negatieve consequenties voor de hele natuur in de Gelderse Vallei, omdat het gebied een belangrijke functie vervult in de ecologische hoofdstructuur.

