



ALTEERRA

WAGENINGEN UR

Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier

E.A. van der Grift
F.G.W.A. Ottburg
J. Dirksen

Alterra-rapport 1906, ISSN 1566-7197



Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier

Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier

E.A. van der Grift
F.G.W.A. Ottburg
J. Dirksen

Alterra-rapport 1906

Alterra, Wageningen, 2009

REFERAAT

Van der Grift, E.A., F.G.W.A. Ottburg & J. Dirksen, 2009. *Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1906. 128 blz.; 58 fig.; 12 tab.; 10 ref.

In opdracht van Stichting Het Gooisch Natuurreservaat is in 2007-2008 het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier onderzocht. De natuurbrug vormt een schakel tussen bos-/heidegebieden in het Gooi en is ook voor recreanten toegankelijk. Alle middelgrote en grote zoogdiersoorten die tijdens het onderzoek in de omgeving van de natuurbrug zijn geregistreerd, zijn ook op de natuurbrug aangetroffen. Daarnaast zijn op de natuurbrug zes soorten amfibieën en twee soorten reptielen geregistreerd. De amfibieën zijn in de hoogste aantallen gevonden rond de op de natuurbrug aangelegde poelen en op plaatsen met dekking-biedende begroeiingen. De reptielen, hoewel nog beperkt in aantal, zijn zowel in de heischrale vegetaties op het zuidelijk deel van de natuurbrug aangetroffen als in de zone met struweel en ruigten. De mens maakt in grote aantallen gebruik van het fiets-/voetpad en ruiterspad. Op basis van de bevindingen van het onderzoek zijn aanbevelingen uitgewerkt voor inrichting en beheer van de natuurbrug.

Trefwoorden: amfibieën, barrièrewerking, econduct, fauna, faunapassage, monitoring, natuurbrug, ontsnippering, recreatie, reptielen, spoorlijn, verkeersweg, versnippering, zoogdieren

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.boomblad.nl/rapportenservice.

© 2009 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	9
Samenvatting	11
1 Inleiding	15
1.1 Achtergrond	15
1.2 Onderzoeksvragen	15
1.3 Doel van het onderzoek	16
1.4 Afbakening	16
1.5 Aanpak van het onderzoek	16
1.6 Leeswijzer	17
2 Natuurbrug Zanderij Crailoo	19
2.1 Ontwerp en inrichting van de natuurbrug	19
2.2 Ligging in het landschap	22
2.3 Recreatief medegebruik	23
2.4 Doelsoorten Natuurbrug Zanderij Crailoo	24
2.5 Doelstellingen gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo	26
2.6 Verwachtingen gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo	28
3 Materiaal en methoden	31
3.1 Monitoring gebruik natuurbrug door zoogdieren	31
3.2 Monitoring gebruik natuurbrug door amfibieën	34
3.3 Monitoring gebruik natuurbrug door reptielen	35
3.4 Monitoring gebruik natuurbrug door recreant en huisdier	35
3.5 Monitoring zoogdieren in de omgeving	37
3.6 Monitoring amfibieën in de omgeving	40
3.7 Monitoring reptielen in de omgeving	43
3.8 Kanttekeningen bij de gebruikte methoden	43
3.8.1 Monitoring zoogdieren	43
3.8.2 Monitoring amfibieën en reptielen	45
4 Gegevensverwerking	47
4.1 Gegevensverwerking zoogdieren	47
4.1.1 Schatting van het aantal ‘passages’ en ‘bezoeken’ op de natuurbrug	47
4.1.2 Schatting van de opnametijd van de sporenbedden	47
4.1.3 Frequentie van passage en bezoek op natuurbrug	49
4.1.4 Trefkans van soorten op de natuurbrug	50
4.1.5 Gevonden versus verwacht aantal loopsporen op de natuurbrug	50
4.1.6 Analyse looppatronen zoogdieren	51
4.1.7 Analyse plaats van passeren zoogdieren	51
4.2 Gegevensverwerking amfibieën	51
4.2.1 Analyse waarnemingen	51
4.2.2 Analyse spreiding in de tijd op de natuurbrug	51
4.2.3 Analyse spreiding in de ruimte op de natuurbrug	52

4.2.4	Gevonden versus verwacht aantal amfibieën op de natuurbrug	52
4.3	Gegevensverwerking reptielen	53
4.3.1	Analyse waarnemingen	53
4.3.2	Analyse spreiding in de tijd op de natuurbrug	53
4.3.3	Analyse spreiding in de ruimte op de natuurbrug	53
4.3.4	Gevonden versus verwacht aantal reptielen op de natuurbrug	53
4.4	Gegevensverwerking recreanten en huisdieren	54
4.4.1	Monitoring recreanten in opengestelde deel natuurbrug	54
4.4.2	Monitoring recreanten in gesloten deel natuurbrug	54
4.4.3	Monitoring huisdieren op de natuurbrug	54
5	Gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo door zoogdieren	55
5.1	Aantal soorten	55
5.2	Aantal passages en bezoeken per jaar	55
5.3	Aantal passages en bezoeken per maand	64
5.4	Trefkans van soorten op de natuurbrug	67
5.5	Gevonden versus verwacht aantal loopsporen op de natuurbrug	69
5.6	Looppatronen van soorten op de natuurbrug versus omgeving	71
5.7	Plaats van passeren soorten op de natuurbrug	72
5.8	Toetsing aan doelen gebruik natuurbrug	74
6	Gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo door amfibieën	77
6.1	Soorten en aantallen op de natuurbrug	77
6.2	Ruimtelijke spreiding over de natuurbrug	80
6.3	Natuurbrug versus omgeving	85
6.4	Toetsing aan doelen gebruik natuurbrug	88
7	Gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo door reptielen	91
7.1	Soorten en aantallen op de natuurbrug	91
7.2	Ruimtelijke spreiding over de natuurbrug	91
7.3	Natuurbrug versus omgeving	93
7.4	Toetsing aan doelen gebruik natuurbrug	95
8	Gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en huisdier	97
8.1	Passages van recreanten op de paden	97
8.2	Passages van recreanten in gesloten deel natuurbrug	103
8.3	Huisdieren op de natuurbrug	105
9	Advies	107
9.1	Advies inrichting en beheer natuurbrug	107
9.2	Advies aanvullend onderzoek	108
10	Conclusie	111
10.1	Gebruik van de natuurbrug door zoogdieren	111
10.2	Gebruik van de natuurbrug door amfibieën en reptielen	112
10.3	Gebruik van de natuurbrug door mens en huisdier	113
	Dankwoord	115
	Literatuur	117

Bijlagen

1	Lengte sporenbedden	119
2	Beslisregels interpretatie diersporen op zandbedden	121
3	Schema transecten inventarisatie herpetofauna	127

Woord vooraf

Verbinden.....

Dragen ecoducten werkelijk bij aan het weer verbinden van natuurgebieden en daarmee tot het ontsnipperen ervan? Dat is de prangende vraag waarop dit rapport een antwoord geeft, op basis van een tweejarig onderzoek aan (nog steeds) 's werelds langste ecoduct: de Natuurbrug Zanderij Crailoo tussen Hilversum en Bussum.

Een relevante studie, want de eerste plannen om 14,75 miljoen euro te investeren in deze natuurverbinding werden in 1997 met enige scepsis begroet. De projectpartners – Provincie Noord-Holland, Nationale Postcode Loterij, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, ProRail, VSBfonds, Europese Unie, Stichting Steun Goois Natuurreservaat, NS Vastgoed, Voest Alpine Railpro BV en Gemeente Hilversum – hebben, samen met ons, echt de nek uitgestoken om de brug te verwezenlijken. Na de verkennende studie onder staatssecretaris Faber naar nut en noodzaak van de natuurbrug, gaf minister Veerman in 2002 het startsein voor de realisatie die zou duren tot de officiële opening op 3 mei 2006 door Koningin Beatrix.

Direct daarop al verschenen, tot genoegen van vele recreanten, spontaan de eerste reeën op de brug. Maar er is meer nodig om te bewijzen dat de brug echt dient waarvoor hij bedoeld is: een passage mogelijk te maken voor een breed scala van bijzondere planten en diersoorten die anders definitief door de provinciale weg, spoorlijn, bedrijventerrein en sportveldencomplex waren afgesneden van soortgenoten en mogelijke leefgebieden aan de overkant.

De resultaten liegen er nu, zo kort na de aanleg, al niet om. Behalve talloze reeën en andere dieren, zijn ook zeldzamere soorten zoals boommarter, das, bunzing en levendbarende hagedis op de brug gesignaleerd. Terwijl er wekelijks gemiddeld ook nog ruim 3000 wandelaars, fietsers en enkele tientallen ruiters over de brug trekken.

Dit zijn resultaten die zeer bemoedigend zijn voor de toekomst. Want met deze ene brug is de versnipperde Heuvelrug immers niet geheeld. Er zijn nog genoeg majeure knelpunten aan te pakken, zoals de A1 bij Crailo, de A27 en de Utrechtseweg ten zuiden van Hilversum, Anna's Hoeve, de A27 ter hoogte van de Eemvallei, de Larenseweg tussen Hilversum en Laren en de A28 bij Huis ter Heide.

Maar gelukkig heeft het zin om je ervoor in te zetten. Het ziet er naar uit dat natuurbruggen het voor mens en dier mogelijk maken om duurzaam naast elkaar te blijven leven.

drs. Peter Visser
Voorzitter Stichting Gooisch Natuurreservaat

Samenvatting

Natuurbrug Zanderij Crailoo heeft als doel de natuurgebieden van de Vechtstreek, de 's-Gravelandse buitenplaatsen en het Spanderswoud te verbinden met de heidevelden van het Gooi en de natuurgebieden van de Utrechtse Heuvelrug. Het is een eerste schakel in het herstellen van de samenhang tussen de van elkaar geïsoleerd geraakte natuurgebieden op de Heuvelrug en in het Gooi. Tijdens de plan- en besluitvorming voor de bouw van deze natuurbrug in het Gooi zijn met behulp van wetenschappelijke modellen en expertbeoordelingen verwachtingen uitgesproken over het functioneren van de natuurbrug. Per doelsoort zijn hierbij voorspellingen gedaan over het toekomstige gebruik van de faunapassage. De vraag die nu rijst is of deze verwachtingen zijn uitgekomen.

De onderzoeksvragen die in dit rapport aan de orde komen zijn:

1. Welke diersoorten maken gebruik van de natuurbrug?
2. Hoe frequent is dit gebruik?
3. Hoe varieert het gebruik van de natuurbrug door deze diersoorten over de seizoenen?
4. Komt het gebruik door diersoorten overeen met de verwachtingen?
5. Zijn er vaste patronen in de manier waarop deze diersoorten de natuurbrug gebruiken (vindplaats/looproute, looppatroon)?
6. Hoeveel mensen maken jaarlijks gebruik van de natuurbrug?
7. Hoe varieert het gebruik van de natuurbrug door mensen over de seizoenen, dagen van de week en uren van de dag?
8. Welke huisdieren maken gebruik van de natuurbrug en hoe frequent is dit gebruik?
9. Voldoet de huidige inrichting en beheer van de natuurbrug of zijn deze verder te optimaliseren?

Het doel van deze studie is te toetsen of de verwachtingen wat betreft het gebruik van de natuurbrug door fauna uitkomen. Deze informatie dient als basis voor adviezen voor het optimaliseren van de inrichting en het beheer van de ecologische verbindingszone. De onderzoeksresultaten bieden tevens een handvat voor het opstellen c.q. aanscherpen van ontwerprichtlijnen voor vergelijkbare ontsnipperende maatregelen die elders, in binnen- en buitenland, worden voorbereid.

Op de natuurbrug zijn 13 soorten zoogdieren geregistreerd. Het betreft de soorten ree, vos, konijn, haas, das, boommarter, bunzing, hermelijn, wezel, eekhoorn, bruine rat, egel en mol. Alle middelgrote en grote zoogdiersoorten die tijdens het onderzoek in de omgeving van de natuurbrug zijn geregistreerd, zijn ook op de natuurbrug aangetroffen. Ree, vos en konijn passeren gemiddeld meerdere keren per dag. De haas passeert gemiddeld meerdere keren per week. Het gemeten gebruik van de natuurbrug door deze soorten komt overeen met de vooraf voor deze diersoorten gestelde doelen. Egel en bunzing zijn regelmatige passanten op de natuurbrug, hoewel deze soorten nog niet wekelijks passeren. De overige zoogdiersoorten

passeren naar verwachting enkele malen per jaar de natuurbrug. Voor deze soorten is de populatiegrootte naar verwachting de beperkende factor voor het verder verhogen van de passagefrequentie, omdat deze soorten in (zeer) lage aantallen rondom de natuurbrug aanwezig zijn.

Passages van de gehele natuurbrug door boomarter en das zijn met behulp van de loopsporen niet met zekerheid vastgesteld. Het is echter zeer aannemelijk dat deze mobiele soorten de natuurbrug zijn gepasseerd. De frequentie van passeren op basis van de trefkans van sporen is voor deze soorten geschat op 20 en 4 passages per jaar. Hiermee zijn de doelen voor gebruik van de natuurbrug – gesteld op enkele passages per jaar – naar verwachting gehaald.

Het ree passeert de natuurbrug gedurende het hele jaar, maar vertoont een piek in het aantal passages gedurende de zomermaanden. De vos laat passeert de natuurbrug juist frequenter in de wintermaanden. Voor het konijn zijn de meeste passages en bezoeken geregistreerd in januari, maart en april. In juni zijn er van deze soort de minste loopsporen op de natuurbrug gezien. In de overige maanden zijn de verschillen in aantal passages/bezoeken relatief gering. Voor de haas zijn de verschillen tussen de maanden in het hele jaar relatief gering. In januari, maart-april en augustus-september zijn de meeste passages en bezoeken van de haas geregistreerd. De egel is in juli-september het meest op de natuurbrug aangetroffen. Voor de bunzing zijn de circa 40% van alle passages en bezoeken in de maand maart geregistreerd. De pieken in passages op de natuurbrug correspondeert voor veel soorten met de perioden waarin de dieren een verhoogde activiteit laten zien, zoals tijdens de voortplantingstijd. Over de spreiding in de tijd van de overige soorten zijn weinig conclusies te trekken door het geringe aantal waarnemingen.

De geregistreerde looppatronen op de natuurbrug komen voor de meeste soorten sterk overeen met de looppatronen in de omgeving. Alleen bij soorten waarvan weinig loopsporen zijn geregistreerd (das, boomarter, eekhoorn) – en de gemiddelden dus weinig robuust zijn – is een significant verschil tussen de looppatronen op de natuurbrug en in de omgeving waar te nemen. Het gedrag van de dieren op de natuurbrug wijkt in de meeste gevallen dus niet of nauwelijks af van het gedrag 'in het vrije veld'. Wanneer we aannemen dat het looppatroon indicatief is voor de mate van stress dat een dier ervaart tijdens het oversteken van de natuurbrug, kan worden geconcludeerd dat de stress bij het passeren van de natuurbrug beperkt of zelfs afwezig is. Alle delen van de natuurbrug zijn door de zoogdieren gebruikt. De meeste loopsporen zijn aangetroffen aan de randen van het voor publiek afgesloten deel van de natuurbrug.

Op de natuurbrug zijn zes soorten amfibieën (bruine kikker, bastaardkikker, poelkikker, heikikker, gewone pad en kleine watersalamander) en twee soorten reptielen (ringslang, levendbarende hagedis) geregistreerd. De rugstreeppad en zandhagedis zijn – in zeer beperkte aantallen – wel in de omgeving geregistreerd maar niet op de natuurbrug. De meeste waarnemingen van amfibieën betrof de bruine kikker (78%), gevolgd door kleine watersalamander (11%), groene kikker (8%), gewone pad (3%) en heikikker (<1%). Gemiddeld zijn circa 13.000

waarnemingen per jaar van amfibieën te verwachten wanneer de natuurbrug dagelijks wordt onderzocht. De levendbarende hagedis is achtmaal 8 op de natuurbrug waargenomen. Gemiddeld zijn circa 23 waarnemingen per jaar van deze soort te verwachten wanneer de natuurbrug dagelijks wordt onderzocht. Van de ringslang zijn driemaal sporen op de sporenbedden aangetroffen.

Amfibieën zijn vanaf februari op de natuurbrug aangetroffen en vertonen een piek in september-oktober. Dit is de periode dat veel juvenielen en subadulten op de natuurbrug aanwezig zijn. In de poelen op de natuurbrug is voortplanting van bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander geregistreerd. De reptielen zijn vooral in de zomer en het najaar op de brug aangetroffen. De amfibieën zijn in de hoogste aantallen gevonden rond de op de natuurbrug aangelegde poelen en op plaatsen met dekkingbiedende begroeiingen. De reptielen, hoewel nog beperkt in aantal, zijn zowel in de heischrale vegetaties op het zuidelijk deel van de natuurbrug aangetroffen als in de zone met struweel en ruigten. Het gebruik van de natuurbrug door amfibieën als reptielen voldoet nog niet geheel aan de doelstellingen en verwachtingen. De aanbeveling is om meer vochtige en natte milieus op de natuurbrug en de toelopen te creëren en maatregelen te nemen die de vegetatieontwikkeling bevorderen en meer schuilmogelijkheden aan kleine soorten bieden.

De natuurbrug wordt jaarlijks door circa 180.000 voetgangers/fietsers en 1.700 ruiters gebruikt. Alle ruiters en de meeste voetgangers/fietsers passeren via de daarvoor aangelegde paden. De meeste passages van voetgangers/fietsers vinden plaats in het voorjaar en de vroege zomer. Ruiters passeren het meest frequent in het vroege voorjaar. Per dag passeren er gemiddeld circa 500 voetgangers/fietsers en 5 ruiters de natuurbrug. Er zijn echter verschillen in het gebruik tussen de dagen van de week. Zowel voor voetgangers/fietsers als ruiters zijn de meeste passages geregistreerd op de zaterdagen en zondagen. Het hoge aantal passages van voetgangers/fietsers tijdens de weekenddagen wijst erop dat de natuurbrug voor een belangrijk deel voor recreatief wandel- en fietsverkeer wordt gebruikt. De eerste voetgangers/fietsers passeren de brug tussen 6:00 en 7:00 uur. Ruiters verschijnen doorgaans pas na 8:00 uur op de natuurbrug. De meeste voetgangers/fietsers en ruiters passeren tussen 14:00 en 16:00 uur. Deze duidelijke piek midden op de middag maakt opnieuw duidelijk dat de natuurbrug nadrukkelijk recreatief wandel- en fietsverkeer faciliteert.

De trefkans van voetgangers/fietsers, berekend over alle dagen van de week, is nagenoeg 100% tussen 8:00 en 18:00 uur. Op ieder uur van de dag kunnen dus, het hele jaar door, mensen op de natuurbrug worden aangetroffen. Na 18:00 uur daalt de trefkans gestaag, maar bereikt tijdens de nacht nooit de 0%. Bij vergelijking van de trefkansen op doordeweekse dagen met de dagen in het weekend valt op te maken dat de brug ook voor woon-werkverkeer wordt gebruikt: de trefkans tussen 7:00 en 8:00 uur is op doordeweekse dagen significant hoger dan in het weekend (90% versus 58%). De trefkans van ruiters, berekend over alle dagen van de week, neemt tussen 8:00 en 11:00 geleidelijk toe naar circa 15%. De trefkans blijft min of meer gelijk tot aan 14:00 uur. Tussen 14:00 en 16:00 uur is de trefkans het hoogst (20-25%). Na

17:00 uur daalt de trefkans snel tot beneden de 10%. In de nachtelijke uren (23:00 tot 6:00 uur) is de trefkans 0%.

Een relatief klein aantal mensen – circa 150 per jaar – betreedt het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug. Op basis van de looprichtingen van de sporen kan worden geconcludeerd dat veel van deze mensen het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug betreden om even 'een kijkje' op de natuurbrug te nemen of om een doorsteek te maken richting (of vanaf) de recreatieve paden rond de waterplassen in het lage deel van de zanderij. Naar verhouding zijn de sporenbedden op de natuurbrug minder vaak betreden door mensen dan de sporenbedden in de omgeving. De aanleg van paden op de natuurbrug en een raster tussen deze paden en het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug zijn blijkbaar voldoende 'sturend' dat het overgrote deel van de mensen die de natuurbrug passeren zich niet in het gesloten deel begeven.

Ondanks dat de natuurbrug gesloten is voor honden, passeren naar schatting gemiddeld 260 honden per jaar de natuurbrug. Het aantal huiskatten dat de natuurbrug bezoekt is van vergelijkbare grootte. Het aantal loopsporen van honden op sporenbedden in de omgeving is bijna een factor 10 hoger dan het aantal loopsporen op de natuurbrug. Honden betreden niet de percelen in het omliggende natuurgebied – zowel in het bos als op de hei – dus relatief vaker dan de voor honden niet toegankelijke natuurbrug. Het aantal loopsporen van katten op sporenbedden in de omgeving is bijna een factor 25 lager dan het aantal loopsporen op de natuurbrug. Katten begeven zich blijkbaar nauwelijks in de kernen van de bos- en heidegebieden rond de natuurbrug. De relatief hoge aantallen loopsporen van katten op de natuurbrug – na ree, vos, haas en konijn de meest frequente bezoeker van de natuurbrug – is naar verwachting een gevolg van de aanwezigheid van woonbebouwing in en rond de zanderij.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Natuurbrug Zanderij Crailoo ligt tussen Hilversum en Bussum in de provincie Noord-Holland. De natuurbrug heeft als doel de natuurgebieden van de Vechtstreek, de 's-Gravelandse Buitenplaatsen en het Spanderswoud te verbinden met de heidevelden van het Gooi en de natuurgebieden van de Utrechtse Heuvelrug. Het is een eerste schakel in het herstellen van de samenhang tussen de van elkaar geïsoleerd geraakte natuurgebieden op de Heuvelrug en in het Gooi. De natuurbrug moet een bijdrage leveren aan het succesvol realiseren van de Ecologische Hoofdstructuur en het behoud van biodiversiteit. In mei 2006 is Natuurbrug Zanderij Crailoo officieel geopend. In zomer en najaar 2006 zijn nog enige aanpassingen aan de inrichting van de natuurbrug gedaan om de functionaliteit te optimaliseren. Tijdens de plan- en besluitvorming voor de bouw van deze natuurbrug in het Gooi zijn met behulp van wetenschappelijke modellen en expertbeoordelingen verwachtingen uitgesproken over het functioneren van de natuurbrug (Van der Grift & Koolstra 2001). Per doelsoort zijn hierbij voorspellingen gedaan over het toekomstige gebruik van de faunapassage. De vraag die nu rijst is of deze verwachtingen zijn uitgekomen. Het monitoren van het gebruik, door mens en dier, van Natuurbrug Zanderij Crailoo toetst niet alleen die voorspellingen maar kan tevens veel (nieuwe) informatie opleveren over het functioneren van ecoducten omdat Natuurbrug Zanderij Crailoo in een aantal opzichten uniek is. Zo is de natuurbrug de langste ter wereld en is de faunapassage (mede) opengesteld voor recreanten. Het volgen van de gebeurtenissen na voltooiing van de natuurbrug is daarom een goede kans om ons begrip over de werking van dergelijke faunapassages te vergroten.

1.2 Onderzoeksvragen

De vragen die met het gereed komen van de natuurbrug kunnen worden gesteld zijn:

1. Welke diersoorten maken gebruik van de natuurbrug?
2. Hoe frequent is dit gebruik?
3. Hoe varieert het gebruik van de natuurbrug door deze diersoorten over de seizoenen?
4. Komt het gebruik door diersoorten overeen met de verwachtingen?
5. Zijn er vaste patronen in de manier waarop deze diersoorten de natuurbrug gebruiken (vindplaats/looproute, looppatroon)?
6. Hoeveel mensen maken jaarlijks gebruik van de natuurbrug?
7. Hoe varieert het gebruik van de natuurbrug door mensen over de seizoenen, dagen van de week en uren van de dag?
8. Welke huisdieren maken gebruik van de natuurbrug en hoe frequent is dit gebruik?
9. Voldoet de huidige inrichting en beheer van de natuurbrug of zijn deze verder te optimaliseren?

1.3 Doel van het onderzoek

Het doel van deze studie is te toetsen of de verwachtingen wat betreft het gebruik van de natuurbrug door fauna uitkomen. Het onderzoek is er op gericht om voor de geselecteerde soortgroepen (zie paragraaf 1.4) na te gaan of deze daadwerkelijk gebruik maken van de natuurbrug en in welke mate. Daarbij gaat de aandacht ook uit naar eventuele verschillen in gebruik in tijd en ruimte. Daarnaast wordt het gebruik door mens en huisdier onderzocht. Deze informatie dient als basis voor adviezen voor het optimaliseren van de inrichting en het beheer van de ecologische verbindingzone. De onderzoeksresultaten bieden tevens een handvat voor het opstellen c.q. aanscherpen van ontwerprichtlijnen voor vergelijkbare ontsnipperende maatregelen die elders, in binnen- en buitenland, worden voorbereid.

1.4 Afbakening

Hoewel het de wens is van het Goois Natuurreservaat om op termijn alle vragen beantwoord te hebben voor alle diergroepen, is voor onderhavig onderzoek in overleg met het Goois Natuurreservaat gekozen om dit onderzoek te beperken tot onderzoek naar het gebruik van de natuurbrug door middelgrote tot grote zoogdieren, reptielen en amfibieën.

Natuurbrug Zanderij Crailoo is een van de eerste ecoducten in ons land waar recreatief medegebruik is toegestaan. De natuurbrug is zo ingericht dat behalve dieren ook wandelaars, fietsers en ruiters kunnen passeren. Een veel gestelde vraag is wat het effect is van dit recreatieve medegebruik op het functioneren van de natuurbrug als faunapassage. Hoewel dit rapport over het gebruik van de natuurbrug door mens en dier wel enig licht werpt op deze vraag, worden de effecten van recreatief medegebruik hier niet in detail geanalyseerd. Daarvoor wordt verwezen naar het onderzoek van Van der Grift et al. (in prep.).

In dit onderzoek richten we ons op het *gebruik* van Natuurbrug Zanderij Crailoo door de doelsoorten, overige diersoorten, de mens en huisdieren. Het werkelijke gebruik van de natuurbrug wordt daarbij vergeleken met de doelstellingen voor dit gebruik, waarna conclusies over het al dan niet behalen van de doelen worden getrokken. De *effectiviteit* van de natuurverbinding – zoals de mate waarin faunasterfte op de Naarderweg door de natuurbrug wordt voorkomen, de mate waarin de natuurbrug genetische uitwisseling faciliteert of de mate waarin de levensvatbaarheid van populaties toeneemt als gevolg van de verbinding – blijft in dit onderzoek buiten beschouwing.

1.5 Aanpak van het onderzoek

In 2007 en 2008 is met behulp van medewerkers van het Goois Natuurreservaat, een groot aantal vrijwilligers en studenten het gebruik van de natuurbrug door zoogdieren, reptielen en amfibieën onderzocht. Vergelijkbare inventarisaties zijn

uitgevoerd in de natuurgebieden aan weerszijden van de natuurbrug. Deze inventarisaties in de omgeving bieden inzicht in wat op de natuurbrug te verwachten is, zowel wat betreft soorten als aantallen. Het gebruik van de natuurbrug door zoogdieren is bijna dagelijks geteld voor de looptijd van het onderzoek. Inventarisaties van reptielen en amfibieën zijn 1 tot 2 maal per week uitgevoerd, met uitzondering van de winterperiode wanneer beide diergroepen in winterrust zijn. Het gebruik van de natuurbrug door de mens is onderzocht voor de periode van 1 jaar. Op basis van de uitkomsten van het onderzoek zijn de vóór de aanleg vastgelegde doelstellingen voor Natuurbrug Zanderij Crailoo getoetst. Op basis van deze toetsing en de overige verkregen inzichten zijn vervolgens een aantal praktische suggesties uitgewerkt om het functioneren van de natuurbrug te optimaliseren.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is natuurbrug Zanderij Crailoo – dimensies, inrichting en ligging in het landschap – kort beschreven. Tevens zijn de doelen en doelsoorten voor de natuurbrug gepresenteerd en de verwachtingen die voor de aanleg van de natuurbrug bestonden over het toekomstige gebruik van deze faunapassage door dieren. Hoofdstuk 3 presenteert de gebruikte methoden. Het beschrijft achtereenvolgend de methoden van het monitoren van zoogdieren, amfibieën, reptielen, recreanten en huisdieren op de natuurbrug en in de (directe) omgeving van de natuurbrug. Hoofdstuk 4 beschrijft de wijze waarop de gegevens zijn verwerkt. In hoofdstuk 5, 6 en 7 zijn achtereenvolgend de resultaten weergegeven voor zoogdieren, amfibieën en reptielen. Hoofdstuk 8 beschrijft de bevindingen omtrent het gebruik van de natuurbrug door mens en huisdier. In hoofdstuk 9 zijn, op basis van de bevindingen in dit onderzoek, een aantal adviezen uitgewerkt die het gebruik van de natuurbrug en het functioneren van de natuurverbinding als schakel tussen dierpopulaties kunnen optimaliseren. Tevens zijn in dit hoofdstuk aanbevelingen gedaan voor aanvullend onderzoek. Hoofdstuk 10 geeft tenslotte de conclusies van het onderzoek.

2 Natuurbrug Zanderij Crailoo

2.1 Ontwerp en inrichting van de natuurbrug

De natuurbrug is, inclusief de toelopen, circa 800m lang en varieert in breedte van circa 50 tot 100m. De natuurbrug bestaat feitelijk uit twee kunstwerken die precies in het verlengde van elkaar liggen (figuur 2.1; foto 1). Eén daarvan overbrugt de provinciale weg N524 (Naarderweg) (30m lang, 50m breed), terwijl het andere kunstwerk over de spoorlijn Hilversum-Bussum en een bedrijventerrein (spoorassemblage) gaat (130m lang, 50m breed). Het eerstgenoemde kunstwerk duiden we verder in deze rapportage aan als *Ecoduct Naarderweg*, het laatstgenoemde kunstwerk als *Ecoduct Spoor*. Op beide kunstwerken zijn langs de noord- en zuidrand van de natuurbrug circa 6m brede grondwallen aangelegd om licht- en geluidverstoring vanaf de provinciale weg, de spoorlijn en het bedrijventerrein te beperken. Op het bedrijventerrein zijn de lichtarmaturen die het dichtst bij Ecoduct Spoor zijn gesitueerd, voorzien van kappen om directe bestraling van het Ecoduct Spoor tegen te gaan. Tussen beide kunstwerken ligt een ‘tussengebied’ dat als natuurgebied is ingericht met waterpartijen, grasland en bos (figuur 2.1). Ter hoogte van het tussengebied is een 1m hoog draadraster aangebracht als afscheiding tussen de natuurbrug en het noordelijk deel van het tussengebied. Een 2m hoog wildraster (maaswijdte 15x15 cm) vormt een afscheiding tussen de natuurbrug en het zuidelijk deel van het tussengebied. Een insprongvoorziening maakt het hier mogelijk dat reeën die in het zuidelijke tussengebied terecht zijn gekomen, de natuurbrug kunnen bereiken.



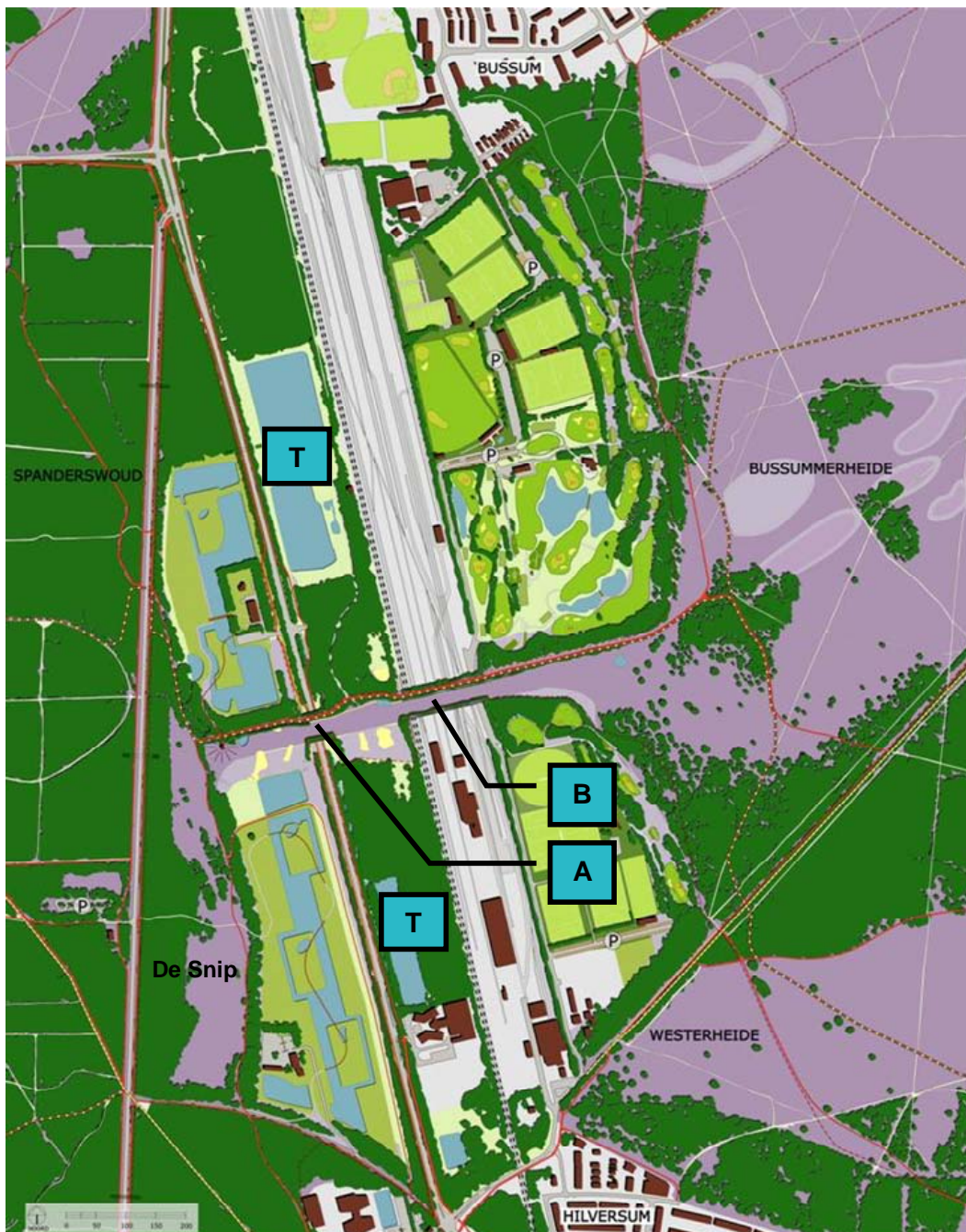
Foto 1. Natuurbrug Zanderij Crailoo kort na de aanleg (© Goois Natuurreservaat).

Over de gehele lengte van 800m, is de noordelijke helft voorzien van een leeflaag van zwarte grond (humushoudend) en de zuidelijke helft van zand. Zand en grond zijn afkomstig uit het Gooi: respectievelijk Zanderij Crailoo en Zanderij Cruisbergen. Het natuur- en landschapsplan voor Zanderij Crailoo, waar de natuurbrug onderdeel van uitmaakt, gaat uit van een toekomstige bosbedekking aan de noordzijde van de natuurbrug – vandaar de toepassing van een leeflaag van zwarte grond – en een mozaïek van heide, heischraal grasland en open zand op de zuidelijke helft. Ter vergroting van de variatie aan milieuomstandigheden zijn ook leemplekken aangebracht op de zuidhelling westelijk van Ecoduct Naarderweg evenals over de gehele breedte westelijk van Ecoduct Spoor.

Op zowel de oostelijke als westelijke toeloop is een poel aangelegd (respectievelijk met oppervlak van circa 200 m² en 400 m²; diepte circa 1,5m) die jaarrond waterhoudend is (foto 2). Deze poelen liggen langs de noordelijke rand van de natuurbrug. Ook in het zandlichaam tussen Ecoduct Spoor en Ecoduct Naarderweg is een poel aangelegd, maar deze is niet permanent waterhoudend. Tussen de poelen aan de oost- en westkant van de natuurbrug is over de gehele lengte van de natuurbrug een leemgreppel (breedte 0,40-0,80 m; diepte 0,05-0,25 m) aangebracht met als doel een doorlopende zone met vochtige tot natte biotopen te creëren.



Foto 2. Natuurbrug Zanderij Crailoo in augustus 2007, gezien vanuit het westen, met op de voorgrond de poel op de toeloop naar het ecoduct over de Naarderweg (© F. Ottburg).



Figuur 2.1. Natuurbrug Zanderij Crailoo. A = Ecoduct Naarderweg; B = Ecoduct Spoor; T = Tussengebied.

Met de aanleg van lage zandheuvelds (tot 0,5 m hoog) is op de natuurbrug microreliëf aangebracht (foto 3). De vegetatie op de natuurbrug bestaat voornamelijk uit open zand, droog grasland, vochtige ruigten en lage struweelvegetatie. Verspreid over de natuurbrug zijn boomstobben neergelegd om kleine diersoorten schuilplaatsen te bieden. Het aanbrengen van stobben en zandheuvelds op de ecoducten Naarderweg en Spoor is beperkt door de belastingseisen van de brugdekken.



Foto 3. Het ecoduct over de Naarderweg, gezien vanuit het oosten (© F. Ottburg).

Op de noordelijke helft van de natuurbrug – in de bodem van zwarte grond – heeft bosaanleg plaatsgevonden en is struweel van struiksoorten aangebracht. Deze begroeiingen zijn van recente datum en nog beperkt ontwikkeld tot een hoogte van maximaal 2-3m. In de zuidelijke zandige zone is maaisel van een naburig heidegebied uitgestrooid en licht ingewerkt. Tijdens de looptijd van dit onderzoek is hier vooral sprake van een begroeiing van een heischrale graslandvegetatie met plaatselijk brem. Ook is er nog sprake van onbegroeide delen. De recreatieve paden – combinatiepad voor wandelaars en fietsers en ernaast een ruiterspad – zijn gebundeld en aangelegd in het te ontwikkelen bos- en struweelzone aan de noordzijde van de natuurbrug en aan weerszijde voorzien van een circa 1m hoog raster. Op de westelijke toeloop was tijdens de gehele looptijd van het onderzoek een uitkijktoren aanwezig (foto 3). In de zomer 2008 is deze gesloten voor gebruik door het publiek.

2.2 Ligging in het landschap

Zowel aan de oost- als westzijde van de kunstwerken zijn zandlichamen aangebracht die ervoor zorgen dat de natuurbrug, gelegen in een voormalige zandafgraving (Zanderij Crailoo), op maaiveldniveau aansluit op de omliggende bos- en heidegebieden. Aan de oostkant sluit de natuurbrug aan op de Bussummerheide. Aan de westkant sluit de natuurbrug aan op het Spanderswoud. Aan de oostkant doorsnijdt de toeloop van de natuurbrug een sportpark met tennis-, hockey- en golfterreinen. Een deel van het golfterrein is in de lage delen van de oostelijke toeloop van de natuurbrug geïntegreerd. Aan de westkant doorsnijdt de toeloop van de natuurbrug een natuurontwikkelingsgebied met waterpartijen en graslanden (foto 4). Dit gebied is ten zuiden van de westelijke toeloop naar de natuurbrug opengesteld

voor publiek. Het terrein aan de noordzijde van de westelijke toeloop is gesloten voor publiek.



Foto 4. Natte natuur in ontwikkeling rondom de natuurbrug in Zanderij Crailoo (© J. Nicolay).

Op circa 100m afstand van de westelijke toeloop van de natuurbrug ligt een lokale weg (Bussummergrintweg). Direct in het verlengde van de natuurbrug is onder deze weg een buisvormige faunatunnel aangebracht (diameter 0,85m; lengte 26m). Daarnaast is deze weg voorzien van twee veeroosters die tevens als faunapassage dienen en vier amfibieëntunnels/faunagoten. Rond zowel de oostelijke als westelijke toeloop is een 1m hoog draadraster aangelegd om betreding van de natuurbrug te voorkomen door de runderen en heideschape die in de aanliggende bos- en heideterreinen uit beheersoverwegingen worden ingezet. Ter afscherming van de Naarderweg, de spoorlijn en het bedrijfsterrein zijn 2m hoge wildkerende rasters geplaatst. Natuurbrug Zanderij Crailoo, inclusief het tussengebied, en de omliggende natuurterreinen zijn alle in beheer bij het Goois Natuurreservaat.

2.3 Recreatief medegebruik

De natuurbrug is opengesteld voor wandelaars, fietsers en ruiters tussen zonsopkomst en zonsondergang. Honden zijn niet toegestaan. Aan de noordzijde van de natuurbrug is een halfverhard voet-/fietspad (breedte 2,7m) en een onverhard ruiterspad (breedte 1,6m) aangelegd (foto 5). Tussen deze paden en de rest van de natuurbrug is een smalle strook (2,5-6m) met struweelbeplanting en een circa 1m

hoog draadraster aangebracht. In het tussengebied is in deze strook tevens een aardenwal (hoogte 1m) aangebracht ter afscheiding van de recreatieve paden en de natuurzone op de natuurbrug.

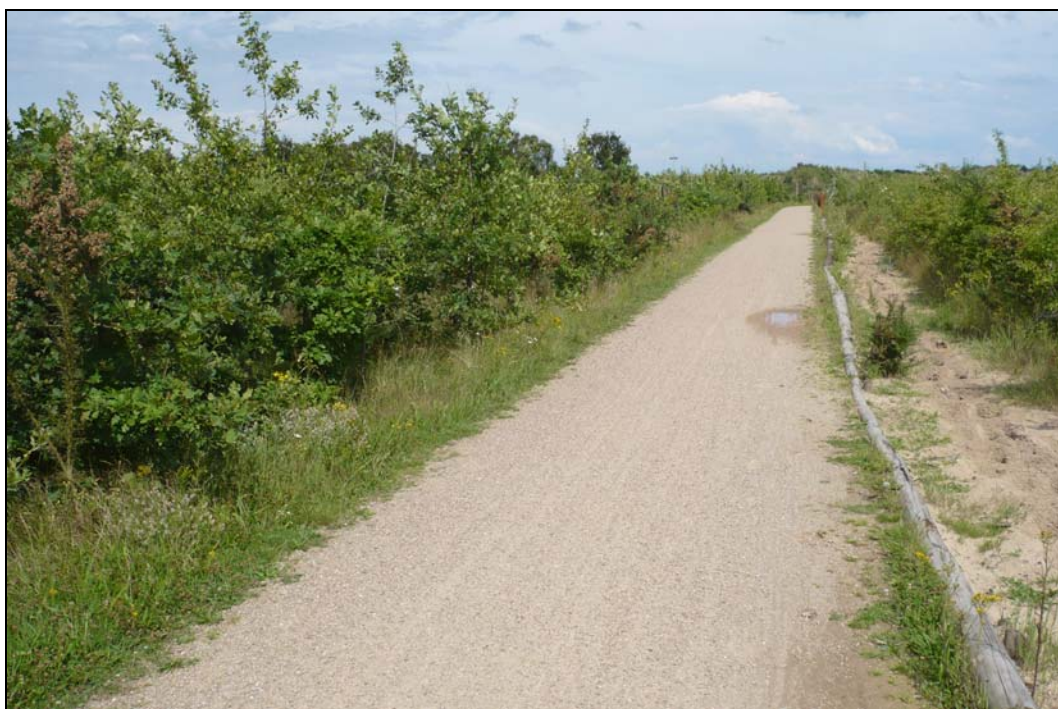


Foto 5. Het fiets-/voetpad en ruiterpad op de natuurbrug in juli 2009 (© E. van der Grift).

2.4 Doelsoorten Natuurbrug Zanderij Crailoo

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de doelsoorten voor Natuurbrug Zanderij Crailoo, zoals deze door Kleijberg et al. (2000) zijn geïdentificeerd. De lijst is aangevuld met enkele soorten op basis van de doelsoortenlijst die in het kader van het *Uitvoeringsplan Ontsnippering 't Gooi* (Eelerwoude Ingenieursbureau 2003) is opgesteld. Tevens zijn op basis van dit uitvoeringsplan enkele soorten aangemerkt als 'volgsoorten'. Een volgsoort is gedefinieerd als een soort die doorgaans niet zeldzaam en minder gevoelig voor versnippering is, maar wel kan profiteren van de faunapassage.

Tabel 2.1. Doelsoorten voor Natuurbrug Zanderij Crailoo. De lijst is gebaseerd op de door Kleijberg et al. (2000) opgestelde lijst van doelsoorten. We beperken ons hier tot de doelsoorten in de diergroepen waarvoor het gebruik van de natuurbrug is onderzocht, dus exclusief de doelsoorten onder kleine zoogdieren, vleermuizen en insecten. Legenda voorkomen van soorten: A = actueel; P = potentieel; ? = onbekend. * = Toegevoegd aan de lijst op basis van het Uitvoeringsplan Ontsnippering 't Gooi (2003).

Soort	Voorkomen	Doelsoort	Volgsoort
Grote zoogdieren			
Edelhert	P	X	-
Wild zwijn	P	X	-
Ree	A	X	-
Das	A/P ¹	X	-
Vos	A*	-	X
Middelgrote zoogdieren			
Boommarter	A	X	-
Bunzing	A	X	-
Hermelijn	A*	X	-
Wezel	A*	X	-
Eekhoorn	A	X	-
Egel	A*	-	X
Haas	A*	-	X
Amfibieën²			
Kamsalamander	P	X	-
Kleine watersalamander	A	X	-
Gewone pad	A*		X
Rugstreeppad	A	X	-
Bruine kikker	A*		X
Heikikker	?	X	-
Poelkikker	A	X	-
Reptielen			
Adder	P	X	-
Gladde slang	P	X	-
Ringslang	A	X	-
Hazelworm	P	X	-
Levendbarende hagedis	A	X	-
Zandhagedis	A	X	-

¹ Bij het opstellen van de doelsoortenlijst kwam de das niet voor in de gebieden rond de natuurbrug. Recent is de soort hier echter wel waargenomen.

² Kleijberg et al. (2000) noemen ook de Alpenwatersalamander, Vinpootsalamander en Knoflookpad als doelsoorten op basis van een analyse van de aangewezen natuurdoeltypen rond de natuurbrug. Deze soorten zijn hier verder buiten beschouwing gelaten omdat de natuurbrug feitelijk buiten het natuurlijke verspreidingsgebied van deze soorten in Nederland ligt.

2.5 Doelstellingen gebruik Natuurbrug Zanderij Crailloo

De doelen voor het realiseren van een ecologische verbinding via Natuurbrug Zanderij Crailloo zijn (Kleijberg et al. 2000):

- Doel 1: De natuurbrug faciliteert genetische uitwisseling.
- Doel 2: De natuurbrug faciliteert (her)kolonisatie van geschikt leefgebied.
- Doel 3: De natuurbrug faciliteert de toegang tot nieuw geschikt leefgebied binnen de home range
- Doel 4: De natuurbrug zelf biedt aanvullend leefgebied.

De doelstellingen voor de frequentie van gebruik van de natuurbrug verschillen per doel. Zo is de passage van enkele dieren per jaar naar verwachting voldoende om genetische uitwisseling tussen populaties te faciliteren (doel 1) of gebieden te (her)koloniseren (doel 2), maar zijn veel frequentere passages nodig om geschikt leefgebied aan weerszijden van de natuurbrug binnen één home range te brengen (doel 3) of de natuurbrug zelf te laten fungeren als leefgebied (doel 4). Kleijberg et al. (2000) geven aan dat voor het bereiken van doel 3 een dagelijks tot wekelijks gebruik nodig is. Voor het bereiken van doel 4 is een dagelijks gebruik de doelstelling omdat hier min of meer permanente aanwezigheid van de soort op de natuurbrug het doel is.

De doelstellingen voor het gebruik van de natuurbrug verschillen per soort, waarbij per soort voor meerdere doelen kan worden gekozen. Kleijberg et al. (2000) beschrijven per doel in algemene zin wat nodig is in termen van gebruiksfrequenties en noemen ter illustratie enkele soorten. Een volledig overzicht van doelen per soort ontbreekt echter. Om de resultaten van dit onderzoek toch te kunnen spiegelen aan concrete doelen wat betreft het gebruik van de faunapassage is hier een keuze gemaakt van doelen voor alle doel- en volgsoorten van de natuurbrug (tabel 2.2). Soorten die nu (nog) niet voorkomen in de gebieden rond de natuurbrug – edelhert, wild zwijn, kamsalamander, adder, gladde slang, hazelworm – en tijdens dit onderzoek dus ook niet op de natuurbrug te verwachten zijn, zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

Voor de soorten die algemeen voorkomen in de natuurgebieden aan weerszijden van de natuurbrug – zoals ree, vos, haas en gewone pad – zijn geen problemen verondersteld als gevolg van verlies aan genetische variatie. Hoewel gebruik van de natuurbrug naar verwachting wel leidt tot genetische uitwisseling is dit voor deze soorten geen specifieke doelstelling. Dat is het wel voor (1) soorten die nu aan beide zijden van de natuurbrug voorkomen, maar waarvoor de populatie aan één zijde van de natuurbrug (zeer) klein is en de kans bestaat op genetische verarming (eekhoorn, levendbarende hagedis), (2) soorten die nu aan beide zijden van de natuurbrug voorkomen, maar waarvan wordt verwacht dat de populaties aan beide zijden van de natuurbrug (zeer) klein zijn (poelkikker, ringslang, rugstreeppad), (3) soorten die nu slechts aan één zijde van de natuurbrug voorkomen en de leefgebieden aan de andere zijde nog moeten (her)koloniseren (heikikker, zandhagedis), en (4) soorten die de gebieden aan weerszijden van de natuurbrug nog moeten (her)koloniseren en aanvankelijk dus in (zeer) lage aantallen aanwezig zullen zijn (das, boommarter).

Tabel 2.2. De doelstellingen voor het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailloo voor de doel- en volgsoorten die momenteel in de gebieden rondom de natuurbrug voorkomen. D = dagelijkse passages; W = wekelijkse passages; J = jaarlijks enkele passages; 0 = geen passages; **** = min of meer permanent aanwezig (trefkans > 300 dagen per jaar); *** = frequent aanwezig (trefkans = 201-300 dagen per jaar); ** = regelmatig aanwezig (trefkans 50-200 dagen per jaar); * = incidenteel aanwezig (trefkans < 50 dagen per jaar); - = doel niet voor soort geselecteerd.

Soort	Doelen gebruik natuurbrug			
	Doel 1 <i>Genetische uitwisseling</i>	Doel 2 <i>Kolonisatie leefgebied</i>	Doel 3 <i>Vergroten leefgebied</i>	Doel 4 <i>Natuurbrug is leefgebied</i>
<i>Grote zoogdieren</i>				
Ree	-	-	D	-
Das	J	J	-	-
Vos	-	-	D	-
<i>Middelgrote zoogdieren</i>				
Boommarter	J	J	-	-
Bunzing	-	-	W	-
Hermelijn	-	-	W	-
Wezel	-	-	W	-
Eekhoorn	J	J	-	-
Egel	-	-	W	-
Haas	-	-	W	-
<i>Amfibieën</i>				
Kleine watersalamander	-	-	-	****
Gewone pad	-	-	-	****
Rugstreepad	J	J	-	**
Bruine kikker	-	-	-	****
Heikikker	J	J	-	****
Poelkikker	J	J	-	****
<i>Reptielen</i>				
Ringslang	J	J	W	**
Levendbarende hagedis	J	J	-	****
Zandhagedis	J	J	-	****

(Her)kolonisatie van leefgebieden is als doel aangewezen voor (1) soorten die nu aan beide zijden van de natuurbrug voorkomen met aan één of beide zijden een (zeer) kleine populatie met een hoge uitsterfkans (eekhoorn, rugstreepad, poelkikker, ringslang, levendbarende hagedis), (2) soorten die nu slechts aan één zijde van de natuurbrug voorkomen en de leefgebieden aan de andere zijde nog moeten (her)koloniseren (heikikker, zandhagedis), en (3) soorten die de gebieden aan weerszijden van de natuurbrug nog moeten (her)koloniseren (das, boommarter).

Het faciliteren van de toegang tot geschikt leefgebied aan de andere zijde van de natuurbrug binnen de home range van een dier is als doel toegekend aan alle mobiele soorten die de natuurbrug tijdens home range bewegingen met gemak een of meerdere malen kunnen oversteken (ree, vos, bunzing, hermelijn, wezel, egel, haas, ringslang). Voor de grote – en meest mobiele – zoogdiersoorten is voor het behalen van de doelstelling dagelijks gebruik van de natuurbrug het streven. Voor de middelgrote zoogdieren en de ringslang is wekelijks gebruik van de natuurbrug het streven. Aan de das en boommarter – eveneens mobiele soorten – is dit doel niet

toegekend omdat deze soorten de gebieden aan weerszijden van de natuurbrug eerst zullen moeten (her)koloniseren.

De natuurbrug moet zelf ook aanvullend (permanent) leefgebied bieden aan de weinig mobiele amfibieën en reptielen (kleine watersalamander, gewone pad, bruine kikker, heikikker, poelkikker, levendbarende hagedis, zandhagedis). Deze soorten zullen op de natuurbrug hun hele levenscyclus moeten kunnen doormaken. Feitelijk zullen voor deze soorten op de natuurbrug en haar toelopen permanente levensvatbare deelpopulaties moeten ontstaan die als ‘schakel’ dienen voor de uitwisseling van individuen tussen bestaande of toekomstige populaties aan weerszijden van de natuurbrug. Voor de mobielere en meer ruimte vragende soorten (rugstreeppad en ringslang) is permanente aanwezigheid niet de doelstelling, aangezien de natuurbrug voor deze soorten naar verwachting niet voldoende leefgebied verschaft en de soorten op de natuurbrug dus afwisselend aanwezig en afwezig zullen zijn. Voor deze soorten is het doel dat de dieren de natuurbrug regelmatig bezoeken.

Met de hier gevolgde methodiek voor het vaststellen van de doelen voor het gebruik van de natuurbrug door de diverse soorten is slechts beperkt rekening gehouden met het effect van de dichtheden waarin soorten voorkomen. Het gebruik van de natuurbrug en de beoordeling van dit gebruik is echter wel sterk gerelateerd aan de grootte van de aanwezige populaties. Weinig passages van een soort op de natuurbrug terwijl de soort rondom de natuurbrug in hoge dichtheden voorkomt is immers een minder gunstig beeld dan de registratie van weinig passages terwijl de soort rondom de natuurbrug in lage dichtheden voorkomt. Hoewel we in dit onderzoek de hier gepresenteerde doelen voor de gebruiksfrequentie van de natuurbrug door de doelsoorten toetsen, is deze toetsing niet het ‘volledige verhaal’ en wordt het gebruik van de natuurbrug tevens afgezet tegen het verwacht gebruik op basis van referentiemetingen in de omgeving van de natuurbrug.

2.6 Verwachtingen gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo

In 2001 zijn de plannen voor de aanleg van Natuurbrug Zanderij Crailoo getoetst (Van der Grift & Koolstra 2001). Hierbij is nut en noodzaak van de natuurbrug onderzocht en is getoetst of de voorstellen voor het ontwerp en de inrichting van de natuurbrug voldoen aan de eisen die de doelsoorten voor de natuurverbinding aan een dergelijke faunapassage stellen.

Van der Grift & Koolstra (2001) concludeerden dat de natuurbrug voor zowel heide als bossystemen relatief sterke brongebieden aan kleine, sterk versnipperde leefgebieden koppelt. Hierdoor zal de duurzaamheid van de dierpopulaties van vooral kleine en weinig mobiele soorten – zoals levendbarende hagedis – aan weerszijden van de verbinding kunnen toenemen. De natuurbrug vergroot voor grotere en mobielere soorten – zoals boommarter – vooral de lokale samenhang tussen leefgebieden en de kans dat deze soorten de voor lange tijd door stedelijke uitbreidingen en infrastructurele barrières geïsoleerde leefgebieden (her)koloniseren.

Van der Grift & Koolstra (2001) stelden vast dat als de natuurbrug volgens het planontwerp zou worden uitgevoerd, deze naar verwachting als verbinding zou kunnen gaan functioneren voor alle soorten waarvoor de natuurbrug is bedoeld.

Op basis van het planontwerp werd verwacht dat de natuurbrug als verbinding voor mobiele zoogdieren, zoals das en boommarter, *goed* zou gaan functioneren. Voor deze soorten werd veel belang toegekend aan een goed ontwikkelde struweelzone die de dieren naar de natuurbrug geleidt en hen daar voldoende dekking biedt tijdens het passeren. Ook voor minder mobiele zoogdieren was de verwachting dat de natuurbrug *goed* zou gaan functioneren. Opnieuw werd de aanleg van een dekkingbiedende struweelzone als van groot belang geacht voor het functioneren als verbinding.

Op basis van het planontwerp werd verwacht dat de natuurbrug als verbinding voor amfibieën *matig* zou gaan functioneren. De geplande biotoop op de natuurbrug werd als te droog verondersteld en ook de lengte van de natuurbrug werd gezien als een argument om slechts incidenteel gebruik van de verbinding door amfibieën te verwachten. De aanbeveling was dan ook om op de grondlichamen en eventueel op de kunstwerken zelf poelen aan te leggen die als ‘stapstenen’ zouden kunnen dienen voor migrerende amfibieën.

Op basis van het planontwerp werd verwacht dat de natuurbrug als verbinding voor reptielen *goed* zou gaan functioneren. De geplande ontwikkeling van heidebiotoop, een struweelzone dat dekking biedt, poelen en een vochtige leemgeul, werden als voor reptielen zeer gunstige inrichtingsmaatregelen gezien. De aanbeveling was wel om behalve direct lang de recreatieve paden ook aan de zuidzijde van de natuurbrug een dekkingbiedende struweelzone aan te leggen en het aantal natte elementen op de natuurbrug en de toelopen uit te breiden. Lokaal zou de ontwikkeling van natte heide moeten worden nagestreefd.

3 Materiaal en methoden

3.1 Monitoring gebruik natuurbrug door zoogdieren

Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door middelgrote en grote zoogdieren is onderzocht met behulp van sporenbedden. Een sporenbed is een zandstrook die over de hele breedte van de natuurbrug, met uitzondering van de recreatieve paden, is aangebracht en waarin passerende dieren hun pootafdrukken achterlaten. De sporenbedden zijn 2m breed, 15cm dik en bestaan uit leemloos zand. Onder het zand is worteldoek aangebracht om (snelle) ingroei van kruiden te voorkomen.



Foto 6. Sporenbed aan de oostkant van het ecoduct over het spoor, kort na de aanleg in mei 2007 (© F. Ottburg).

Op de natuurbrug zijn 4 sporenbedden aangebracht: 2 aan de uiteinden van het kunstwerk over de spoorlijn en het bedrijventerrein (sporenbed A en B) en 2 aan de uiteinden van het kunstwerk over de Naarderweg (sporenbed C en D) (zie figuur 3.2; foto 6). De sporenbedden zijn geïnventariseerd in de periode 29 mei 2007 - 30 oktober 2008. In deze periode zijn op Natuurbrug Zanderij Crailoo in totaal 347 inventarisatierondes uitgevoerd; gemiddeld 4,6 inventarisaties per week (tabel 3.1). De inventarisaties zijn doorgaans op alle weekdays uitgevoerd en tweewekelijks ook op zaterdag. De inventarisaties zijn in principe in de ochtend uitgevoerd om het verwaaien/verregen van sporen zo veel als mogelijk te voorkomen.

Tabel 3.1. Het aantal opnamen per jaar en per zoogdiergroep.

Jaar	Aantal opnamen	Aantal ongeschikte opnamen	Aantal geschikte opnamen grote zoogdieren	Aantal geschikte opnamen middelgrote zoogdieren	Aantal geschikte opnamen kleine zoogdieren
2007	155	1	154	127	1
2008	192	6	186	168	6
Alle jaren	347	7	340	295	7

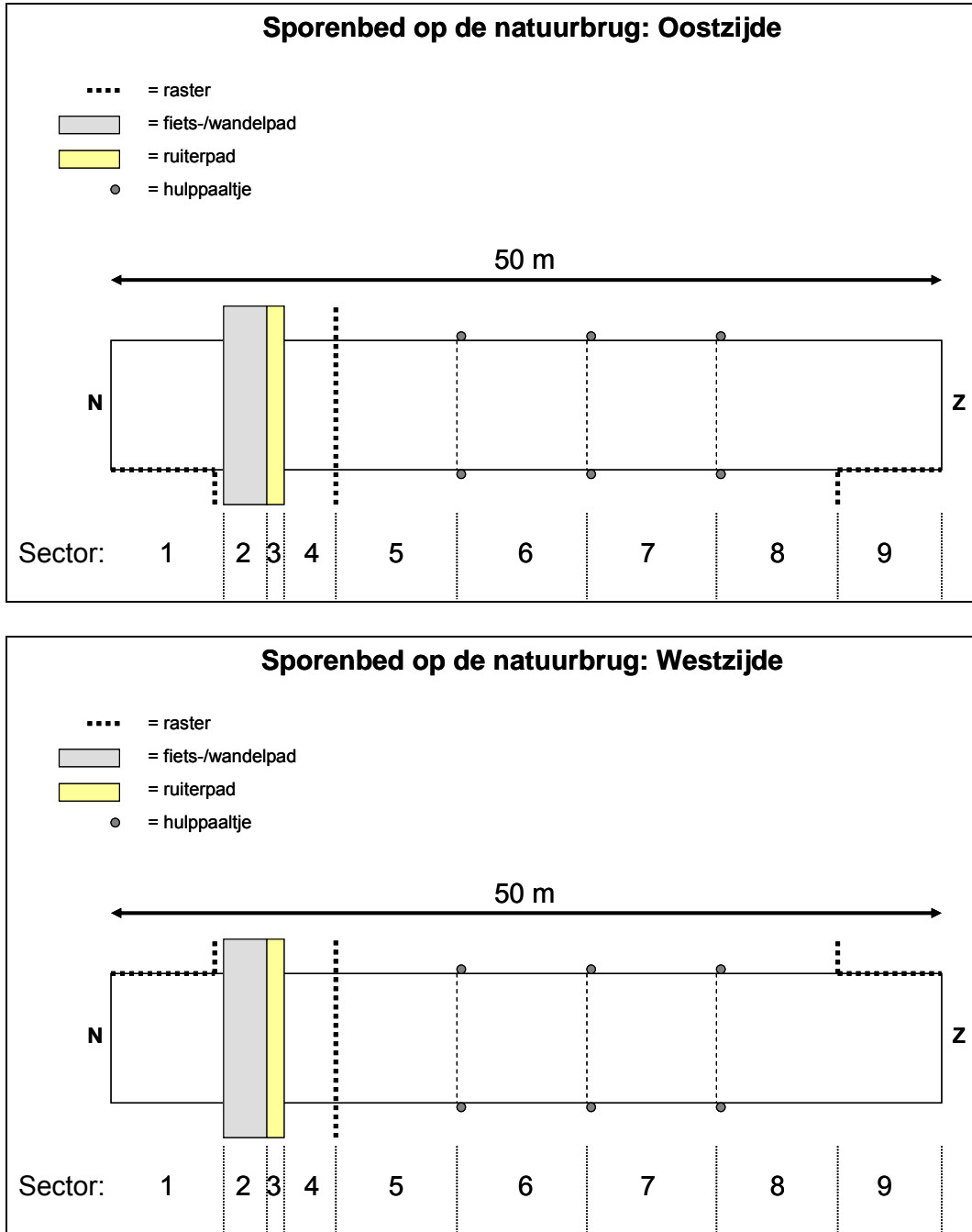
Tijdens iedere inventarisatieronde zijn alle diersporen op de zandbedden tot op soort gedetermineerd en in kaart gebracht. Bij de identificatie van de diersporen is gebruik gemaakt van Lange et al. (2003), Van Diepenbeek (2003) en Bang & Dahlström (2004). Bij de kartering is aangegeven in welke richting het dier zich bewoog en in welke sector van het sporenbed het dier passeerde (figuur 3.1). Er zijn vier looprichtingen onderscheiden: oost-west (O-W), west-oost (W-O), oost-oost (O-O) en west-west (W-W). De looprichtingen O-O en W-W zijn toegekend aan sporen van dieren die het sporenbed aan dezelfde zijde verlaten hebben, respectievelijk de oost- en westkant, als waar zij deze betraden. Wanneer een dier tijdens het passeren van een sporenbed meerdere zones heeft aangedaan is de zone genoteerd waar het dier het sporenbed betrad. Tevens is het looppatroon van de soort genoteerd, waarbij de categorieën *sluipgang*, *huppelgang*, *stap*, *draf*, *galop* en *spronggalop* zijn onderscheiden.

De kwaliteit van de sporenbedden kan per inventarisatieronde sterk verschillen door weersinvloeden (neerslag, uitdroging) of menselijke verstoring (betreding). Per inventarisatieronde is er daarom door de waarnemers een kwalificatie gegeven aan de toestand van het sporenbed: *onleesbaar*, *slecht*, *matig*, *goed* en *uitstekend*. Daarnaast is genoteerd welke pootafdrukken (in potentie) leesbaar zijn, gegeven de toestand van het betreffende sporenbed: alleen pootafdrukken van grote zoogdieren, pootafdrukken van grote en middelgrote zoogdieren, of pootafdrukken van grote, middelgrote en kleine zoogdieren. Na iedere inventarisatieronde is het sporenbed opnieuw aangeharkt en glad gestreken, en waar nodig is plantengroei verwijderd.



Foto 7. Cameraval (© E. van der Grijft).

In aanvulling op bovenstaand onderzoek zijn vanaf najaar 2008 vier cameravallen op de natuurbrug geplaatst: twee bij sporenbed A en twee bij sporenbed D (foto 7). De camera's zijn ingezet om passages van op de sporenbedden geregistreeerde soorten ook in beeld vast te leggen. Over de reikwijdte, storingsgevoeligheid en nauwkeurigheid van deze cameravallen zal elders worden gepubliceerd.

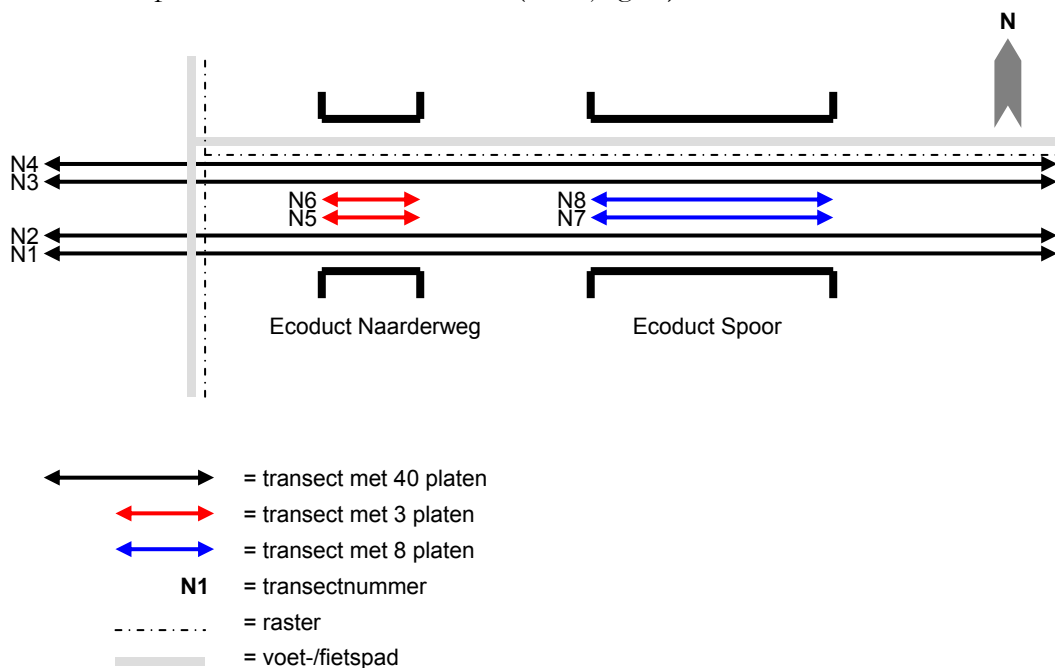


Figuur 3.1. De sectorindeling van de sporenbedden aan de oostzijde en aan de westzijde van Ecoduct Naarderweg en Ecoduct Spoor.

3.2 Monitoring gebruik natuurbrug door amfibieën

Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door amfibieën is onderzocht in 2007 (juni-november) en 2008 (februari-oktober). In de wintermaanden zijn geen inventarisaties uitgevoerd omdat de dieren in winterrust zijn en om verstoring van (op de natuurbrug) overwinterende dieren te voorkomen. De natuurbrug is gedurende het onderzoek een- tot tweemaal per week bezocht. In totaal zijn er 50 en 69 inventarisatierondes uitgevoerd in respectievelijk 2007 en 2008. Het tijdstip van de inventarisatierondes varieerde.

De inventarisaties van amfibieën vonden plaats langs 8 transecten. Vier van deze transecten strekten zich uit vanaf de Bussummergrintweg ten westen van de natuurbrug tot aan de bosrand ten oosten van de natuurbrug (figuur 3.2). De lengte van deze transecten was circa 800m. Twee van deze lange transecten (transect N1 en N2) lagen op circa 6m van elkaar aan de zuidkant van de natuurbrug. De andere twee transecten (transect N3 en N4) lagen op circa 6m van elkaar aan de noordkant van de natuurbrug. Op de kunstwerken over de Naarderweg en het spoor zijn tussen deze lange transecten nog twee korte transecten uitgezet (figuur 3.2). Deze lagen circa 6m van elkaar. De lengte van deze korte transecten op Ecoduct Naarderweg (transect N5 en N6) was circa 50m. De lengte van deze korte transecten op Ecoduct Spoor (transect N7 en N8) was circa 120m. Op de transecten N1-4, N5-6 en N7-8 zijn respectievelijk 40, 3 en 8 houten platen (60x60x2 cm) uitgelegd (foto 8). In totaal zijn er op de natuurbrug 182 platen uitgelegd. De afstand tussen twee platen was circa 20m. Iedere plaat had een uniek nummer (zie bijlage 3).



Figuur 3.2. Schematische weergave (niet op schaal) van de ligging van de 8 transecten voor de inventarisatie van amfibieën en reptielen op Natuurbrug Zanderij Crailoo.



Foto 8. Eén van de houten inventarisatieplaten die is gebruikt voor het monitoren van amfibieën en reptielen op en rond de natuurbrug (© F. Ottburg).

Tijdens een inventarisatieronde zijn de transecten afgelopen en is tot circa 3m aan weerszijden van het transect actief naar amfibieën gezocht. Tevens zijn tijdens iedere inventarisatieronde alle amfibieën die zich schuilhielden onder de houten platen geteld. Behalve soort en aantal zijn ook vindplek (plaatnummer of indicatie 'tussen plaat X en Y'), geslacht, levensstadium (ei, larve, juveniel, subadult, adult) en of het dier op land of in het water is aangetroffen genoteerd. Tevens zijn de weersomstandigheden (temperatuur, neerslag, bewolking) tijdens de inventarisatierondes geregistreerd.

3.3 Monitoring gebruik natuurbrug door reptielen

Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door reptielen is op identieke wijze onderzocht als het gebruik door amfibieën. Hiervoor is gebruik gemaakt van dezelfde transecten en inventarisatieplaten. Daarnaast zijn ook (incidentele) waarnemingen van reptielen en van sporen van reptielen op de voor het monitoren van zoogdieren uitgezette sporenbedden geregistreerd.

3.4 Monitoring gebruik natuurbrug door recreant en huisdier

Natuurbrug Zanderij Crailoo is opengesteld voor publiek. Hiervoor is een gecombineerd fiets-/voetpad en een ruitpad aangelegd. Deze paden liggen direct naast elkaar en zijn afgescheiden van de rest van het ecodeuct door een raster. Bij het monitoren van het gebruik van de natuurbrug door recreanten maken we daarom een

onderscheid tussen het gebruik van het opengestelde deel en gebruik van het gesloten deel van de natuurbrug. Natuurbrug Zanderij Crailoo is gesloten voor honden. In de praktijk houdt echter niet iedere hondenbezitter zich aan dit verbod. In de directe omgeving van de natuurbrug komen huiskatten voor. Omdat de aanwezigheid van honden en katten het gebruik van de natuurbrug door wilde fauna in potentie kunnen beïnvloeden (directe verstoring of indirecte verstoring via geur) is tevens het gebruik van de natuurbrug door deze huisdieren onderzocht.

Monitoring recreanten in opengestelde deel natuurbrug

Het gebruik van de natuurbrug door recreanten is onderzocht met elektronische tellers (foto 9). De infraroodtellers (Trailmaster Active Trail Monitors TM1550; Goodson & Associates Inc., USA) bestaan uit een zender en een ontvanger. De zender zendt een infraroodstraal naar de ontvanger. De ontvanger telt een 'gebeurtenis' wanneer deze infraroodstraal wordt doorbroken. Hierbij wordt datum en tijd vastgelegd. Eén teller is opgesteld bij het ruiterspad (hoogte: 1,5m) en één teller is opgesteld bij het voet-/fietspad (hoogte 1m). De teller bij het voet-/fietspad maakt geen onderscheid tussen passerende fietsers en wandelaars. Deze zijn hier dus als één groep geanalyseerd. Passerende recreanten zijn met de infraroodtellers geregistreerd voor de periode van 1 jaar: 12 januari 2008 – 11 januari 2009. De tellers zijn geïjkt op basis van directe observaties.



Foto 9. Infraroodteller voor de registratie van passerende voetgangers en fietsers (© E. van der Grint).

Monitoring recreanten in gesloten deel natuurbrug

Met behulp van de voor het monitoren van zoogdieren uitgezette sporenbedden zijn tevens mensen geregistreerd die zich in het voor recreanten afgesloten deel van de natuurbrug hebben begeven. Hiervoor zijn tijdens iedere opname van de sporenbedden voor het zoogdieronderzoek ook alle sporen van mensen genoteerd, inclusief het type spoor (*wandelaar, fiets, motor, quad, tractor*), de sector waar het sporenbed is betreden en, ingeval van wandelaars, de looprichting.

Monitoring huisdieren op de natuurbrug

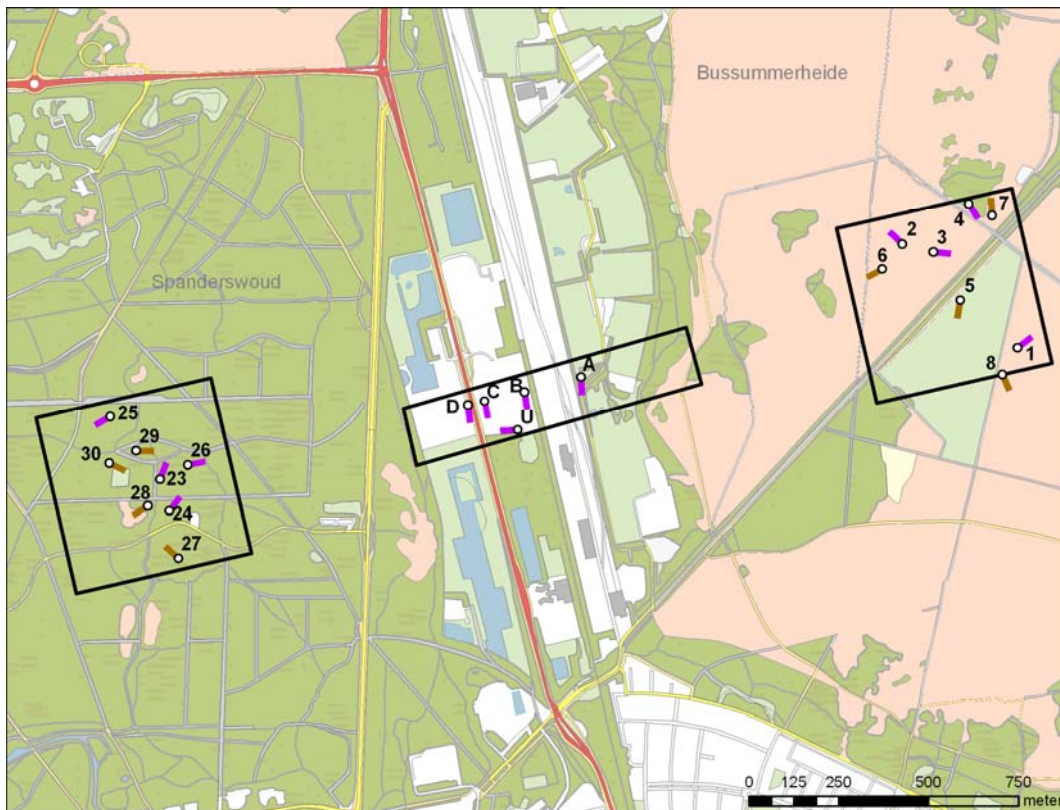
Met behulp van de voor het monitoren van zoogdieren uitgezette sporenbedden zijn tevens huisdieren geregistreerd die zich op de natuurbrug hebben begeven. Hiervoor zijn tijdens iedere opname van de sporenbedden voor het zoogdieronderzoek ook alle sporen van honden en katten genoteerd, inclusief de sector waar het sporenbed is betreden, de looprichting en het looppatroon (*stap, draf, [sprong]galop*).

3.5 Monitoring zoogdieren in de omgeving

Om het gebruik van de ecoducten door middelgrote en grote zoogdieren beter te kunnen duiden is tevens onderzocht welke soorten in de aanliggende terreinen aanwezig zijn en in welke relatieve dichtheden deze soorten voorkomen. Weinig passages van een bepaalde soort over de natuurbrug betekent immers nog niet dat de faunapassage slecht functioneert voor de soort. Het beperkte aantal passages, of zelfs de afwezigheid van passages van een soort, kan veroorzaakt worden door zeer lage dichtheden waarin de soort in het gebied aanwezig is. Door het monitoren van middelgrote en grote zoogdieren in de omgeving van de natuurbrug wordt aldus een referentie verkregen op basis waarvan kwantitatieve uitspraken kunnen worden gedaan over het functioneren van de natuurbrug.

De aanwezigheid en relatieve dichtheden van middelgrote en grote zoogdieren is onderzocht met behulp van sporenbedden (foto 10). In de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn in 2007 8 sporenbedden aangebracht: 4 aan de oostzijde (sporenbed 1-4) en 4 aan de westzijde van de faunapassage (sporenbed 23-26). In 2008 zijn er 4 sporenbedden aan de oostzijde (sporenbed 5-8) en 4 sporenbedden aan de westzijde (sporenbed 27-30) toegevoegd. De sporenbedden zijn, per zijde, volledig ad random geplaatst binnen een vak van 500x500m. Deze vakken liggen aan de oost- en westzijde precies in het verlengde van de natuurbrug (figuur 3.3). De vakken zijn op een afstand van 500m vanaf de toelopen van de natuurbrug geplaatst om randeffecten van de infrastructurele barrières die door de natuurbrug worden overbrugd te vermijden. Door de versturende werking van de infrastructuur kunnen de (relatieve) dichtheden van soorten dicht bij de infrastructuur immers lager zijn dan op meer ongestoorde locaties verder het natuurgebied in. De oriëntatie van een sporenbed vanaf de ad random geselecteerde puntlocatie is eveneens ad random gekozen. De sporenbedden zijn circa 50m lang, 2m breed, 15cm dik en bestaan uit leemloos zand. Onder het zand is worteldoek aangebracht om (snelle) ingroei van kruiden te voorkomen. De lengte van de

sporenbedden varieert enigszins per sporenbed vanwege lokale omstandigheden (bijlage 2).



Figuur 3.3. Ligging van de ad random gepositioneerde sporenbedden in het achterland aan de oost- en westzijde van Natuurbrug Zanderij Crailoo. Het betreft zowel de in 2007 aangelegde sporenbedden (paars) als de sporenbedden die in 2008 zijn toegevoegd (bruin).

De sporenbedden in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn geïnventariseerd in de periode 29 mei 2007 - 30 oktober 2008. De sporenbedden die in 2007 zijn aangelegd zijn gemiddeld 308 keer geïnventariseerd. De sporenbedden die in 2008 zijn toegevoegd zijn gemiddeld 61 keer geïnventariseerd. In deze periode zijn in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo in totaal 2950 opnamen van sporenbedden gemaakt (tabel 3.2). De inventarisaties zijn doorgaans op dezelfde dagen uitgevoerd als de inventarisaties op de natuurbrug zelf: alle weekdays en tweewekelijks ook op zaterdag.



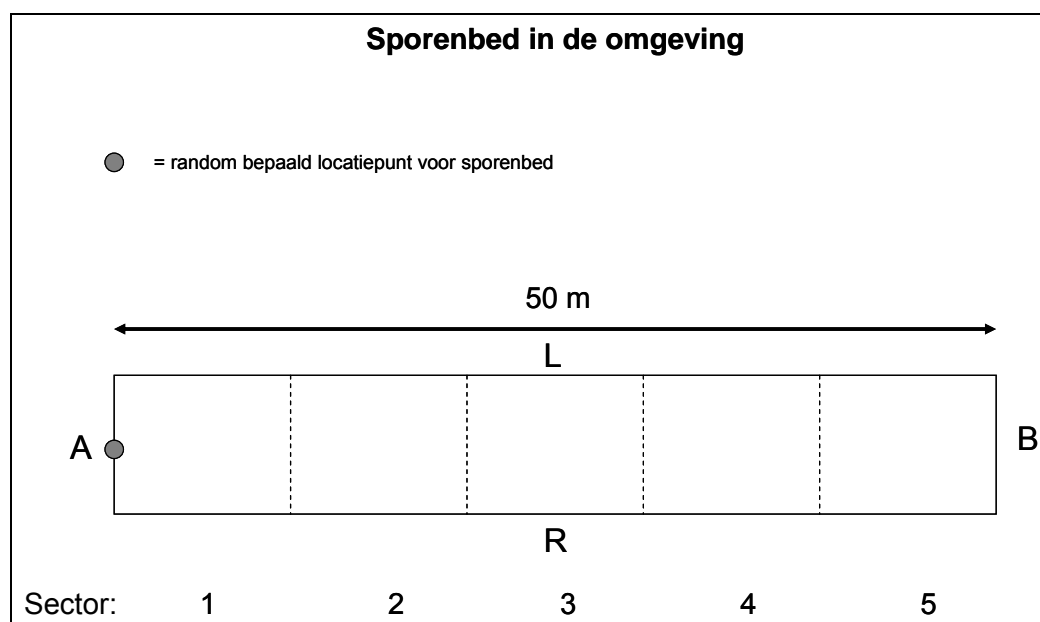
Foto 10. Sporenbed op de Bussummerbeide voor de registratie van zoogdieren (© F. Ottburg).

Tabel 3.2. Aantal opnamen in 2007-2008 per soortgroep en sporenbed in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo.

Sporenbed	Aantal opnamen	Aantal onbruikbare opnamen	Aantal bruikbare opnamen grote zoogdieren	Aantal bruikbare opnamen middelgrote zoogdieren	Aantal bruikbare opnamen kleine zoogdieren
1	326	7	319	288	16
2	305	10	295	248	11
3	305	2	303	259	12
4	326	9	317	231	9
5	61	1	60	45	4
6	63	2	61	49	2
7	62	0	62	35	2
8	62	1	61	43	2
23	300	1	299	188	4
24	301	0	301	194	3
25	301	0	301	165	7
26	300	1	299	126	3
27	60	1	59	24	0
28	61	0	61	30	3
29	58	1	57	34	4
30	59	0	59	46	0
Totaal	2950	36	2914	2005	82

Tijdens iedere inventarisatieronde zijn alle diersporen op de zandbedden tot op soort gedetermineerd en zijn, net als bij de sporenbedden op de natuurbrug, de looprichting, de sector van het sporenbed en het looppatroon genoteerd. Tevens is

een kwalificatie gegeven aan de toestand van het sporenbed en is de leesbaarheid van sporen van grote, middelgrote en kleine zoogdieren geschat. Ten behoeve van de kartering van de looprichting is aan iedere zijde van het sporenbed een code gegeven: A = het beginpunt van het sporenbed, i.e. het punt dat ad random is bepaald om het sporenbed in het 500x500m-vak te plaatsen; B = het eindpunt van het sporenbed; L = de linkerzijde van het sporenbed, gezien vanuit A; R = de rechterzijde van het sporenbed; gezien vanuit A (figuur 3.4). Op basis van deze codes zijn er 16 looprichtingen te onderscheiden: AB, BA, AL, LA, AR, RA, BL, LB, BR, RB, RL, LR, AA, BB, LL, en RR. Per sporenbed zijn er 5 sectoren onderscheiden (figuur 3.4). Wanneer een dier tijdens het passeren van een sporenbed meerdere sectoren heeft aangedaan is de sector genoteerd waar het dier het sporenbed betrad. Behalve alle wilde diersoorten zijn ook over het sporenbed passerende huisdieren (hond, kat), en grote grazers (Schotse Hooglanders) en mensen geregistreerd. Na iedere inventarisatieronde is het sporenbed opnieuw aangeharkt en glad gestreken, en waar nodig is plantengroei verwijderd.



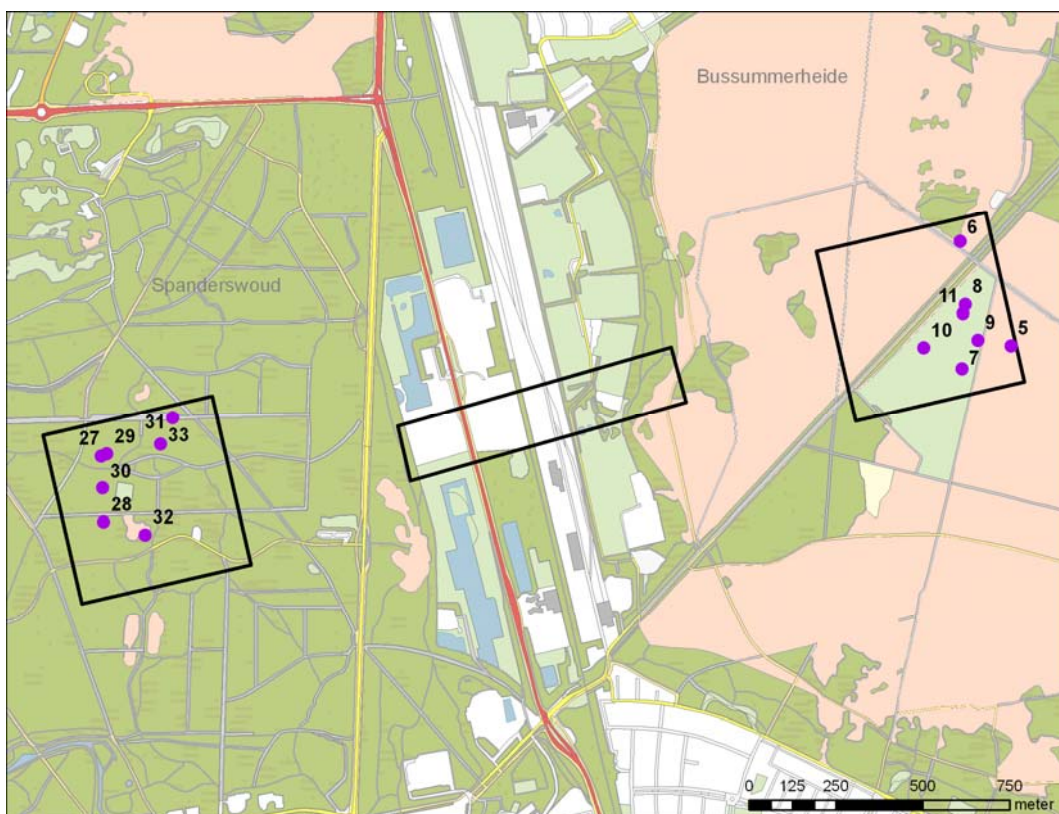
Figuur 3.4. De sectorindeling van de sporenbedden in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo.

3.6 Monitoring amfibieën in de omgeving

Transecten

Het voorkomen van amfibieën in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo – op de Bussummerheide en in het Spanderswoud – is onderzocht in 2007 (juni-november) en 2008 (februari-oktober). In de wintermaanden zijn geen inventarisaties uitgevoerd omdat de dieren in winterrust zijn en om verstoring van overwinterende dieren te voorkomen. De inventarisaties zijn gedurende de looptijd van het onderzoek een- tot tweemaal per week uitgevoerd. In totaal zijn er 51 en 56 inventarisatierondes uitgevoerd in respectievelijk 2007 en 2008. Het tijdstip van de inventarisatierondes varieerde.

De inventarisaties van amfibieën in de omgeving vonden plaats langs 14 transecten van circa 35m lang. Aan weerszijde van Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn zeven transecten uitgezet. De transecten zijn, per zijde, volledig ad random geplaatst binnen een vak van 500x500m. Deze vakken liggen aan de oost- en westzijde precies in het verlengde van de natuurbrug (figuur 3.5). De vakken zijn op een afstand van 500m vanaf de toelopen van de natuurbrug geplaatst om randeffecten van de infrastructurele barrières die door de natuurbrug worden overbrugd te vermijden. Door de versturende werking van de infrastructuur kunnen de (relatieve) dichtheden van soorten dicht bij de infrastructuur immers lager zijn dan op meer ongestoorde locaties verder het natuurgebied in. De oriëntatie van een transect vanaf de ad random geselecteerde puntlocatie is eveneens ad random gekozen. Op alle transecten zijn 6 houten platen (60x60x2 cm) uitgelegd. De afstand tussen twee platen was circa 6m. Iedere plaat had een uniek nummer.



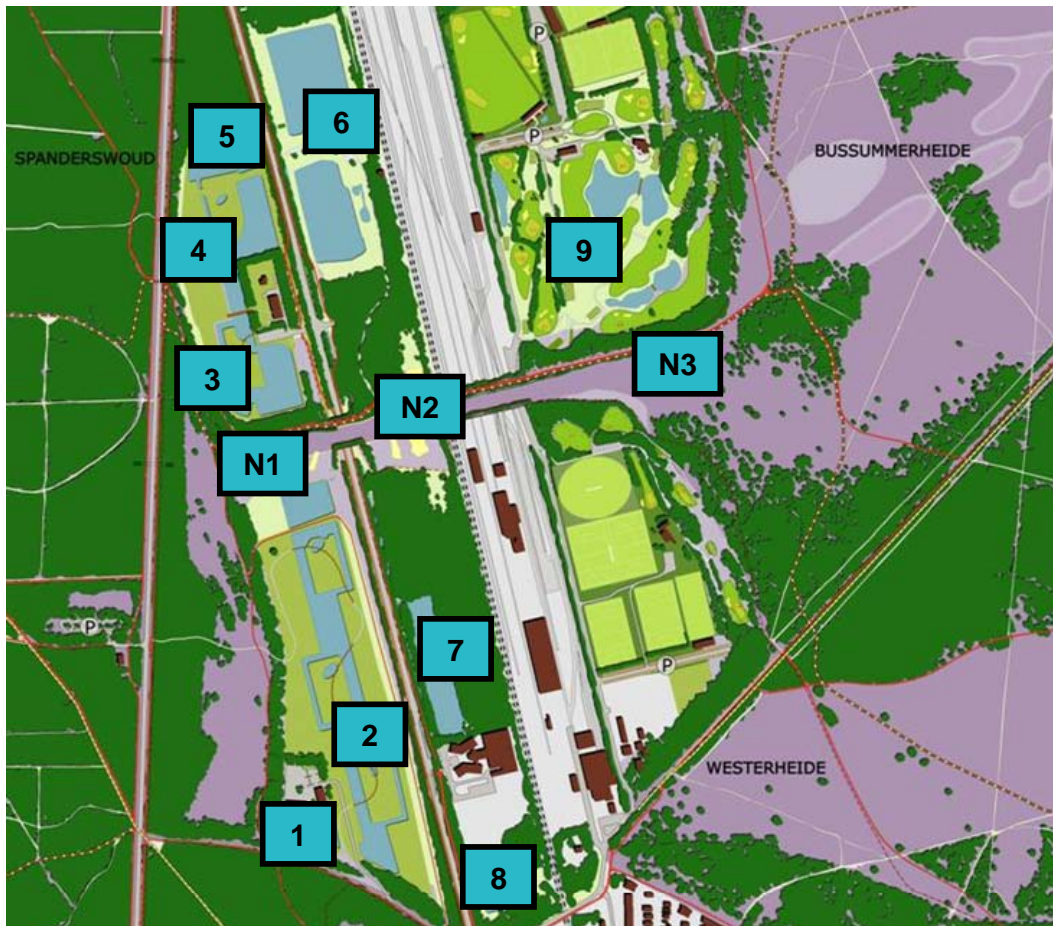
Figuur 3.5. Ligging van de ad random gepositioneerde transecten voor de inventarisatie van amfibieën en reptielen in het achterland aan de oost- en westzijde van Natuurbrug Zanderij Crailoo.

Tijdens een inventarisatieronde zijn de transecten afgelopen en is tot circa 3m aan weerszijden van het transect actief naar amfibieën gezocht. Tevens zijn tijdens iedere inventarisatieronde alle amfibieën die zich schuilhielden onder de houten platen geteld. Behalve soort en aantal zijn ook vindplek (plaatnummer of indicatie 'tussen plaat X en Y'), geslacht, levensstadium (ei, larve, juveniel, subadult, adult) en of het dier op land of in het water is aangetroffen genoteerd. Tevens zijn de

weersomstandigheden (temperatuur, neerslag, bewolking) tijdens de inventarisatierondes geregistreerd.

Inventarisatie wateren in Zanderij Crailoo

Om vast te stellen welke soorten amfibieën rondom Natuurbrug Zanderij Crailoo voorkomen – en in potentie dus op de natuurbrug kunnen worden verwacht – zijn in 2007 ook alle wateren in Zanderij Crailoo op amfibieën geïnventariseerd. Figuur 3.6 geeft een overzicht van de ligging van deze wateren.



Figuur 3.6. Ligging van de op voorkomen van amfibieën onderzochte wateren in Zanderij Crailoo.

'Water 9' indiceert acht verschillende kleine wateren op Golfpark Spandersbosch. De wateren N1, N2 en N3 zijn de poelen die op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn aangelegd. De wateren verschillen sterk in vorm, omvang en diepte en omvatten vennen, poelen, een vijver en enkele sloten. De wateren aan de westzijde van de Naarderweg, tussen de Naarderweg en het spoor en op de natuurbrug zijn viermaal bezocht in de periode april-juli 2007. De wateren op Golfpark Spandersbosch zijn tweemaal bezocht, in mei en in augustus 2007. De dag en het tijdstip van de inventarisaties zijn zo veel als mogelijk afgestemd op de meest gunstige weersomstandigheden voor het aantreffen van amfibieën. De inventarisaties bestonden uit het luisteren naar roepende mannelijke dieren, het – al dan niet met

zaklamp – zoeken naar eiklonpen/-snoeren en dieren in en direct rond de wateren, en het geheel of gedeeltelijk inventariseren van de poel met een schepnet.

3.7 Monitoring reptielen in de omgeving

Het voorkomen van reptielen in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailloo is op identieke wijze onderzocht als het voorkomen van amfibieën. Hiervoor is gebruik gemaakt van dezelfde transecten en inventarisatieplaten (figuur 3.5). Daarnaast zijn ook (incidentele) waarnemingen van reptielen en van sporen van reptielen op de voor het monitoren van zoogdieren uitgezette sporenbedden geregistreerd (figuur 3.3).

3.8 Kanttekeningen bij de gebruikte methoden

Er zijn enkele kanttekeningen te plaatsen bij de hier gebruikte methoden. Zonder hier een volledige discussie van de gebruikte onderzoeksmethoden te voeren, willen we een aantal aandachtspunten noemen die bij het interpreteren van de in dit rapport gepresenteerde bevindingen een belangrijke rol spelen.

3.8.1 Monitoring zoogdieren

- Het inventariseren van het gebruik van een natuurbrug door zoogdieren met behulp van sporenbedden is een gangbare methode. De methode is in eerdere studies vooral toegepast voor het monitoren van de bewegingen van middelgrote tot grote zoogdieren. Voor kleine zoogdieren is de methode weinig geschikt omdat te veel sporen verdwijnen en/of onleesbaar zijn. Voor middelgrote zoogdieren is de methode alleen geschikt als de sporenbedden frequent – bij voorkeur dagelijks – worden afgelezen. Met de in dit onderzoek gekozen frequentie van aflezen van sporen (gemiddeld 5 dagen per week) is hieraan voldaan en zijn tellingen van het aantal loopsporen van middelgrote zoogdieren naar verwachting voldoende nauwkeurig dat betrouwbare schattingen van het aantal passages van soorten in deze diergroep kunnen worden gedaan.
- Hoewel de sporenbedden over de gehele breedte van de natuurbrug zijn aangelegd is naar verwachting toch een deel van de passerende dieren niet geregistreerd. Het sporenbed is immers onderbroken ter hoogte van het halfverharde fiets-/voetpad (zone 2) en door veelvuldige betreding van het ruitpad (zone 3) en het daarnaast gelegen deel van het sporenbed (zone 4) zijn in deze zones sporen verloren gegaan. Naar verwachting is het werkelijke aantal bewegingen van dieren over de natuurbrug – of een deel daarvan – daarom hoger dan is geregistreerd.
- Bij het aflezen van de sporenbedden zijn diverse waarnemerfouten denkbaar, zoals het verkeerd determineren van de soort, de looprichting of de aantallen sporen. Dit kan een gevolg zijn van verschil in ervaring met het aflezen van de sporen door de veldmedewerkers, maar ook een gevolg zijn van de wisselende leesbaarheid van de sporenbedden als gevolg van weersinvloeden of als gevolg

van een hoge dichtheid aan sporen op het bed. De fout die gemaakt wordt is daarbij nog eens soortspecifiek: een loopspoor van een ree is bij voorbeeld eenvoudiger te identificeren, ook wanneer het op een sporenbed staat met veel andere sporen, dan een loopspoor van een egel of hermelijn. Naar verwachting is het werkelijke aantal bewegingen van dieren over de natuurbrug – of een deel daarvan – daarom hoger dan is geregistreerd.

- In dit onderzoek is gekozen voor de aanleg van vier sporenbedden op de natuurbrug, gezien de enorme lengte van de natuurbrug – 800m lang vanaf De Snip tot aan de Bussummerheide – en de wens om ook het gebruik van de afzonderlijke ecoducten over de Naarderweg en het spoor te onderzoeken. Per ecoduct zijn nu twee sporenbedden aangelegd, waarbij de sporenbedden voor de ingangen van de ecoducten liggen, dus aan weerszijden net buiten de brugdekken. Het nadeel van deze keus is dat het aantal passages op een van beide ecoducten (Naarderweg of Spoor) en/of van de natuurbrug als geheel moet worden afgeleid van de geregistreerde sporenpatronen op twee respectievelijk vier sporenbedden. Hiervoor zijn heldere beslisregels opgesteld, waardoor de methode transparant en repliceerbaar is, maar het resultaat blijft een schatting van het werkelijke aantal passages. Bij aanleg van één sporenbed in het midden van de ecoducten kan het gebruik van beslisregels voor het identificeren van passages over de afzonderlijke kunstwerken (Naarderweg en Spoor) worden voorkomen; ieder loopspoor dat het sporenbed middenop het ecoduct kruist is dan een ‘passage’. Voor het bepalen van het aantal passages over beide ecoducten blijft dan echter een interpretatieslag nodig, waarbij het aantal passages over de natuurbrug als geheel geschat wordt op basis van de gevonden loopsporen op beide ecoducten. Daarnaast is voor sporenbedden aan de ingangen van de ecoducten gekozen omdat vooraf vermoed werd dat dieren de natuurbrug wel regelmatig zouden aandoen (‘bezoeken’) maar niet altijd geheel zouden oversteken, gezien de lengte van Ecoduct Spoor (130m) en de lengte van de natuurbrug als geheel. Met alleen sporenbedden in het midden van de ecoducten zouden deze waarnemingen niet worden geregistreerd.
- Bij het opstellen van de beslisregels is een ‘worst case’-benadering gekozen, waarbij het geschatte aantal passages eerder lager uitvalt dan het werkelijke aantal passages, dan omgekeerd. Een uitzondering vormt het konijn: voor deze soort is het werkelijke aantal passages van de natuurbrug naar verwachting lager dan de schatting op basis van de hier gehanteerde beslisregels (zie ook paragraaf 5.2).
- De aanwezigheid van onderzoekers op en rond de natuurbrug heeft mogelijk enig effect gehad op het gebruik door zoogdieren. De onderzoekers begaven zich immers in het voor publiek afgesloten gedeelte van de natuurbrug en zijn veelal langer op de brug aanwezig geweest dan een gemiddelde passant. De verwachting is echter toch dat, als een dergelijk effect bestaat, deze gering is. De natuurbrug is voor publiek opengesteld en er passeren tijdens de dag een groot aantal mensen. De aanwezigheid van mensen op de natuurbrug gedurende de dag is voor de dieren daarmee een voorspelbaar fenomeen. Eventuele effecten van bezoeken aan de natuurbrug van de onderzoekers gedurende de dag voor het aflezen van de sporenbedden zijn daarom naar verwachting te verwaarlozen in vergelijking met de eventuele effecten van de stroom recreanten die de brug dagelijks passeert.

3.8.2 Monitoring amfibieën en reptielen

- Het inventariseren van amfibieën en reptielen op transecten is een gangbare methode voor het monitoren van deze soortgroepen, vooral wanneer het voorkomen van soorten en trends in aantallen over een langere periode doel van onderzoek is. In deze studie is mede voor de transectmethode gekozen om een beeld te krijgen van de ruimtelijke spreiding over de natuurbrug en de toelopen. Om de waarnemingen in de omgeving vergelijkbaar te houden met die van de natuurbrug is hier dezelfde transectmethode toegepast.
- Het inventariseren van amfibieën met behulp van op transecten geplaatste inventarisatieplaten – naast het afzoeken van de circa 3m brede zones aan weerszijden van het transect – is een relatief nieuwe methode. Het gebruik van inventarisatieplaten is tot op heden vooral gebruikt voor het inventariseren van reptielen. De plaatmethode is echter met succes toegepast tijdens onderzoek naar het gebruik van Natuurbrug Groene Woud door amfibieën (Van der Grift et al., in prep.).
- Een belangrijk voordeel van het gebruik van de inventarisatieplaten is dat de methode het verschil tussen waarnemers – de zogenoemde ‘waarnemerfout’ – reduceert. In dit onderzoek is dit van groot belang omdat het veldwerk voor een groot deel door studenten en vrijwilligers is uitgevoerd met grote verschillen in kennis van soorten en ervaring in het doen van veldinventarisaties.
- Het uitleggen van de inventarisatieplaten op de natuurbrug betekent mogelijk dat er sprake is van ‘habitatverbetering’, omdat de platen dekking bieden aan de dieren. Dit kan de resultaten van het onderzoek beïnvloeden, vooral in de periode dat dekkingbiedende vegetatie op de natuurbrug nog ontbreekt of slechts beperkt ontwikkeld is. Hoewel dit mogelijk het aantal amfibieën en reptielen op de natuurbrug positief beïnvloed heeft, verwachten wij niet dat dit effect erg groot is, omdat de platen slechts 0,2% van het oppervlak van de natuurbrug innemen.
- Onder de inventarisatieplaten zijn ook frequent muizen, woelmuizen, spitsmuizen en mollen aangetroffen. Het is vooralsnog niet duidelijk of en in welke mate dit ‘medegebruik’ van de schuilmogelijkheden onder de inventarisatieplaten de aantallen amfibieën en reptielen heeft beïnvloedt.
- De inventarisaties van amfibieën en reptielen heeft mogelijk effect gehad op het gebruik van de natuurbrug door deze soortgroepen. Het zoeken naar de dieren en oplichten van de platen waar de dieren onder schuilen werkt immers verstorend. De inventarisatiefrequentie is daarom beperkt tot 1-2 keer per week. Naar verwachting is de verstorende werking als gevolg van het onderzoek daardoor gering gebleven. Circa tienmaal zijn dode dieren onder de platen gevonden, die vermoedelijk gedood zijn als gevolg van betreding van de plaat door mens of dier. Betreding door de mens is getracht te voorkomen door de platen te voorzien van informatieve stickers die aangeven dat de platen voor wetenschappelijk onderzoek zijn uitgelegd.

4 Gegevensverwerking

4.1 Gegevensverwerking zoogdieren

4.1.1 Schatting van het aantal ‘passages’ en ‘bezoeken’ op de natuurbrug

De aanwezigheid van een dierspoor op een van de sporenbedden op de natuurbrug hoeft niet te betekenen dat de brug ook werkelijk door het dier is overgestoken. Een dier kan de natuurbrug aan één zijde hebben betreden, maar vervolgens toch hebben afgezien van de oversteek en de natuurbrug aan dezelfde kant weer hebben verlaten. In dat geval spreken we van een “*bezoek*” aan de natuurbrug. Wanneer een dier wel de hele natuurbrug passeert spreken we van een “*passage*”.

Het aantal passages (N_p) en bezoeken (N_b) van een diersoort zijn per opname geschat op basis van de gevonden sporenpatronen op alle vier sporenbedden. Dit is gebeurd met behulp van een vaste set aan volgordelijke beslisregels die bepalen of gevonden combinaties van sporenpatronen op de verschillende sporenbedden duiden op een passage of een bezoek (zie bijlage 2). Er is sprake van een passage als op *alle* sporenbedden op de natuurbrug een dierspoor in dezelfde richting is waargenomen. In alle andere gevallen is sprake van een bezoek. Bij de schatting van het aantal bezoeken is in de beslisregels als uitgangspunt genomen dat de diersporen zoveel mogelijk worden gecombineerd. Een O-W en W-O spoor op hetzelfde sporenbed is dus geïnterpreteerd als één bezoek en niet als twee afzonderlijke bezoeken. Voor deze aanpak is gekozen om de kans te verkleinen dat het aantal passages en bezoeken wordt overschat.

Ingeval van twee sporenbedden zijn 11 volgordelijke beslisregels nodig om alle diersporen te kunnen classificeren als een passage of een bezoek (zie bijlage 2). Deze set aan beslisregels is gebruikt voor de schattingen van het aantal passages/bezoeken op de afzonderlijke kunstwerken (Ecoduct Naarderweg en Ecoduct spoor) van Natuurbrug Zanderij Crailoo. Ingeval van vier sporenbedden zijn, door de exponentiële toename aan mogelijke combinaties van sporenpatronen, 64 volgordelijke beslisregels nodig om alle diersporen te kunnen classificeren als een passage of een bezoek (bijlage 2). Deze set aan beslisregels is gebruikt voor de schattingen van het aantal passages/bezoeken op Natuurbrug Zanderij Crailoo als geheel.

4.1.2 Schatting van de opnametijd van de sporenbedden

De opnametijd van een sporenbed (O_{bed}) is gedefinieerd als de tijd (in uren) dat een sporenbed operationeel is geweest, i.e. de tijd tussen het moment dat voor het laatst geharkt is en de tijd waarop de sporen worden afgelezen. Omdat de kwaliteit van de sporenbedden sterk kan verschillen als gevolg van bijvoorbeeld weersomstandigheden is de opnametijd gecorrigeerd (OC_{bed}) op basis van de kwalificaties die tijdens de opname aan de toestand (I) van de sporenbedden zijn toegekend, i.e.

onleesbaar (o), slecht (s), matig (m), goed (g) en uitstekend (u). Voor deze correcties zijn de volgende beslisregels gehanteerd:

Als $T=o$, dan geldt dat $OC_{bed} = 0$

Als $T=s$ en $O_{bed} \geq 12$, dan geldt dat $OC_{bed} = 12$

Als $T=s$ en $O_{bed} < 12$, dan geldt dat $OC_{bed} = O_{bed}$

Als $T=m$ en $O_{bed} \geq 24$, dan geldt dat $OC_{bed} = 24$

Als $T=m$ en $O_{bed} < 24$, dan geldt dat $OC_{bed} = O_{bed}$

Als $T=g$ en $O_{bed} \geq 48$, dan geldt dat $OC_{bed} = 48$

Als $T=g$ en $O_{bed} < 48$, dan geldt dat $OC_{bed} = O_{bed}$

Als $T=u$ en $O_{bed} \geq 72$, dan geldt dat $OC_{bed} = 72$

Als $T=u$ en $O_{bed} < 72$, dan geldt dat $OC_{bed} = O_{bed}$

Hierbij zijn we er dus vanuit gegaan dat sporen die langer dan drie etmalen oud zijn niet meer (betrouwbaar) kunnen worden afgelezen. Wanneer er bij een opname een verschil in OC_{bed} is tussen de sporenbedden op de natuurbrug als gevolg van verschillen in de toestand van de sporenbedden dan is voor de gecorrigeerde opnametijd voor de opname (OC_{opname}) de OC_{bed} aangehouden van het sporenbed met de laagste OC_{bed} . De opnametijden zijn afgerond op een halfuur nauwkeurig. Tabel 4.1 en 4.2 geven een overzicht van de opnametijd van respectievelijk de sporenbedden op Natuurbrug Zanderij Crailoo en de sporenbedden in de omgeving van de natuurbrug per zoogdiergroep.

Tabel 4.1. De opnametijd van de sporenbedden op Natuurbrug Zanderij Crailoo per zoogdiergroep.

Jaar	Opnametijd grote zoogdieren (in uren)	Opnametijd middelgrote zoogdieren (in uren)	Opnametijd kleine zoogdieren (in uren)
2007	2.950	2.626	12
2008	3.736	3.506	227
Alle jaren	6.686	6.132	239

Tabel 4.2. De opnametijd van de sporenbedden in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo per zoogdiergroep.

Jaar	Opnametijd grote zoogdieren (in uren)	Opnametijd middelgrote zoogdieren (in uren)	Opnametijd kleine zoogdieren (in uren)
2007	25.129	21.047	345
2008	33.080	31.250	1.652
Alle jaren	58.209	52.297	1.997

De opnametijd voor kleine zoogdieren is relatief beperkt. Dit was ook te verwachten omdat de gebruikte methode (sporenbedden) in principe niet geschikt is voor het registreren van deze diergroep. Incidenteel zijn echter wel sporen van kleine

zoogdieren (bruine rat, wezel) aangetroffen. Deze zijn hier niet omgerekend naar passages en bezoeken omdat alle waarnemingen van deze soorten hebben plaatsgevonden tijdens opnamen dat de sporenbedden (als geheel) als ongeschikt voor het aflezen van sporen van kleine zoogdieren zijn beoordeeld.

4.1.3 Frequentie van passage en bezoek op natuurbrug

De frequentie van passage per opname ($F_{p_{opname}}$) is per diersoort berekend op basis van de schattingen van het aantal passages voor de opname ($N_{p_{opname}}$) en de schatting van de gecorrigeerde opnametijd (OC_{opname}), volgens:

$$F_{p_{opname}} = (N_{p_{opname}} / OC_{opname}) * 24 \quad (\text{dag}^{-1})$$

De frequentie van bezoek per opname ($F_{b_{opname}}$) is per diersoort berekend op basis van de schattingen van het aantal bezoeken voor de opname ($N_{b_{opname}}$) en de schatting van de gecorrigeerde opnametijd (OC_{opname}), volgens:

$$F_{b_{opname}} = (N_{b_{opname}} / OC_{opname}) * 24 \quad (\text{dag}^{-1})$$

De frequenties van passages en bezoeken zijn vervolgens omgerekend naar een maand- en een jaargemiddelde. Frequenties van passages en bezoeken van een soort zijn alleen berekend voor een opname als de pootafdrukken van de betreffende soort (in potentie) leesbaar zijn, gegeven de toestand van het sporenbed. Tabel 4.3 geeft een overzicht van de door de waarnemers toegekende kwalificaties voor de leesbaarheid van de sporenbedden en de soorten waarvan dan de sporen als leesbaar zijn verondersteld.

Tabel 4.3. Beschrijving van de kwalificaties voor de leesbaarheid die aan een sporenbed kunnen worden toegekend en de betekenis van deze kwalificaties voor het soortenspectrum waarvoor de betreffende opname geldt.

Kwalificatie leesbaarheid sporenbed	Beschrijving	Soorten
G	Alleen pootafdrukken leesbaar van grote zoogdieren.	ree, das, vos, mol ¹ , hond, mens
M	Pootafdrukken leesbaar van grote en middelgrote zoogdieren.	idem G, en: haas, konijn, boommarter, steenmarter, bunzing, hermelijn, egel, eekhoorn, kat
K	Pootafdrukken leesbaar van grote, middelgrote en kleine zoogdieren.	idem M, en: rat, mol ² , muis, woelmuis, spitsmuis, wezel

1 Indien geregistreerd als 'mollengang'.

2 Indien pootafdrukken geregistreerd.

Wanneer er bij een opname een verschil in leesbaarheid is geconstateerd tussen de verschillende sporenbedden op de natuurbrug als gevolg van verschillen in de toestand van de afzonderlijke sporenbedden dan is voor de opname de leesbaarheid aangehouden van het sporenbed met de minste leesbaarheid. Dus: als de leesbaarheid van de sporenbedden is gekwalificeerd als G en M, dan geldt dat de opname

uitsluitend voor grote zoogdieren (G) meedoet in de berekening van frequenties van passages en bezoeken.

4.1.4 Trefkans van soorten op de natuurbrug

Voor iedere soort is berekend hoeveel dagen de soort gemiddeld per jaar op de natuurbrug kan worden aangetroffen.

$$\text{Trefkans (in dagen/jaar)} = \frac{[(\text{aantal opnamen met soort} * \text{gemiddelde duur van een opname}) * (\text{totaal aantal uren in jaar} / \text{totale duur alle opnamen})]}{24}$$

Deze ‘trefkans’ is een robuustere indicator voor het kwantificeren van het gebruik van de natuurbrug dan de indicator ‘aantal passages’. De indicator ‘aantal passages’ is namelijk veel gevoeliger voor waarnemerfouten tijdens de veldregistraties, omdat deze wordt afgeleid van het precieze aantal individuele loopsporen en afhankelijk is van een correcte registratie van de looprichting. Tijdens een opname kunnen echter vergissingen worden gemaakt, vooral wanneer een sporenbed veel sporen bevat en/of de toestand van het sporenbed niet erg goed is. Een tweede factor die de indicator ‘aantal passages’ minder robuust maakt is dat het aantal passages altijd een schatting betreft, gebaseerd op de interpretatie van de sporen op 2 of 4 sporenbedden aan de hand van een set beslisregels. De trefkans is niet gebaseerd op interpretaties of beslisregels, en de kans op waarnemerfouten tijdens de veldregistraties is gering. Bij een sporenbed vol loopsporen van ree kan men zich namelijk snel vergissen in het precieze aantal of de looprichting, maar bestaat geen twijfel over de waarneming dat het ree die dag is aangetroffen.

4.1.5 Gevonden versus verwacht aantal loopsporen op de natuurbrug

Voor iedere soort is het jaargemiddelde berekend van het aantal gevonden loopsporen (alle looprichtingen) op de vier sporenbedden op de natuurbrug. Dit gemiddelde is vergeleken met het jaargemiddelde van het aantal gevonden loopsporen (alle looprichtingen) op de sporenbedden in de omgeving. Bij de berekening is gecorrigeerd voor verschillen in lengte van de sporenbedden op de natuurbrug en in de omgeving. De analyse resulteert feitelijk in een vergelijking van de relatieve dichtheden van de soorten op de natuurbrug en de relatieve dichtheden van de soorten in de omgeving. De verwachting is dat voor *mobiele* soorten de relatieve dichtheden op de natuurbrug hoger zijn dan de relatieve dichtheden in de omgeving. De natuurbrug dient voor deze soorten immers een aantrekkende werking te hebben, waardoor het aantal dieren dat de sporenbedden op de brug passeert groter is dan het aantal dieren dat een willekeurig sporenbed in de omgeving oversteekt (‘trechter effect’). De verwachting is dat voor de *weinig mobiele* soorten de relatieve dichtheden op de natuurbrug vergelijkbaar zijn met de relatieve dichtheden in de omgeving. De natuurbrug vormt voor deze soorten immers een habitatcorridor dat als (tijdelijk) leefgebied moet fungeren. Bij een vergelijkbare habitatkwaliteit op de

natuurbrug (wat het streven is) en in de omgeving zijn daarom vergelijkbare (relatieve) dichtheden te verwachten.

4.1.6 Analyse looppatronen zoogdieren

Aan de hand van de gevonden loopsporen op de sporenbedden is de manier waarop zoogdieren de natuurbrug passeren onderzocht. Voor ieder op de natuurbrug en in de omgeving gevonden loopspoor is het looppatroon genoteerd, waarbij de categorieën *sluipgang*, *huppelgang*, *stap*, *draf*, *galop* en *spronggalop* zijn onderscheiden. Voor iedere soort is de proportionele verdeling van alle individuele loopsporen die op de verschillende sporenbedden op de natuurbrug zijn gevonden over deze onderscheiden looppatronen berekend. Datzelfde is gedaan voor de looppatronen die op de sporenbedden in de omgeving zijn geregistreerd. Vervolgens zijn per soort de verdelingen van de loopsporen over de onderscheiden looppatronen op de natuurbrug en in de omgeving met elkaar vergeleken.

De aanname is dat de looppatronen een indicatie vormen van de gemoedstoestand van de dieren op het moment van passeren. We verwachten daarom dat als er sprake is van (veel) stress bij de dieren tijdens het passeren van de natuurbrug dit resulteert in ander (loop)gedrag. Door het vergelijken van de looppatronen op de natuurbrug en die in het vrije veld is vast te stellen of er sprake is van een verandering in looppatroon als gevolg van de betreding van de natuurbrug.

4.1.7 Analyse plaats van passeren zoogdieren

Voor ieder op de natuurbrug gevonden loopspoor is genoteerd in welke sector van het sporenbed deze is aangetroffen. Voor iedere soort is de proportionele verdeling van alle individuele loopsporen die op de verschillende sporenbedden op de natuurbrug zijn gevonden over de onderscheiden sectoren berekend.

4.2 Gegevensverwerking amfibieën

4.2.1 Analyse waarnemingen

Per diersoort is het totaal aantal waarnemingen op de natuurbrug, het gemiddeld aantal, het minimum aantal per opname en het maximum aantal per opname bepaald.

4.2.2 Analyse spreiding in de tijd op de natuurbrug

Per diersoort is het gemiddeld aantal waarnemingen per maand berekend over 2007-2008. Voor alle soorten amfibieën samen is het gemiddeld aantal waarnemingen per levensstadium per maand berekend over 2007-2008.

4.2.3 Analyse spreiding in de ruimte op de natuurbrug

Voor de analyse van de ruimtelijke spreiding van de waarnemingen van amfibieën op de natuurbrug is de natuurbrug en haar toelopen in de lengterichting in 39 sectoren verdeeld (zie bijlage 3). Hierbij zijn het aantal waarnemingen per sector (waarnemingen zowel onder als tussen de inventarisatieplaten) berekend over 2007-2008.

Voor de analyse van de ruimtelijke spreiding in de dwarsrichting zijn het aantal waarnemingen per transect (zie figuur 3.2 en bijlage 3) berekend over 2007-2008 voor Ecoduct Naarderweg, Ecoduct Spoor en de natuurbrug (met toelopen) als geheel.

4.2.4 Gevonden versus verwacht aantal amfibieën op de natuurbrug

Vergelijking transecten natuurbrug en transecten omgeving

Voor iedere soort is voor de natuurbrug en voor de omgeving – Bussummerheide en Spanderswoud – het gemiddeld aantal waarnemingen per plaat per jaar berekend indien de transecten dagelijks zouden worden geïnventariseerd. Hierbij omvat het gemiddelde aantal waarnemingen per ‘plaat’ ook de waarnemingen van amfibieën tussen de platen. De analyse is uitgevoerd voor de natuurbrug en haar toelopen als geheel en voor Ecoduct Naarderweg en Ecoduct Spoor, zonder de toelopen, afzonderlijk. De analyse resulteert feitelijk in een vergelijking van de relatieve dichtheden van de soorten op de natuurbrug en de relatieve dichtheden van de soorten in de omgeving. De verwachting is dat er op de natuurbrug hogere relatieve dichtheden worden gevonden. Bij de inrichting van de natuurbrug zijn immers niet alleen de randvoorwaarden geschapen voor het ontwikkelen van droge, heischrale biotopen zoals deze in de omgeving van de natuurbrug – buiten de zanderij – kunnen worden aangetroffen, maar zijn tevens specifieke maatregelen genomen om de habitatkwaliteit op de natuurbrug voor amfibieën te vergroten, zoals de aanleg van poelen en de ontwikkeling van vochtige ruigten.

Vergelijking transecten natuurbrug en inventarisaties wateren Zanderij

Voor de natuurbrug is per soort bepaald welk percentage van het totaal aantal waarnemingen van amfibieën tijdens de transectinventarisaties, waarnemingen van de soort betreffen. Datzelfde is gedaan voor de waarnemingen die tijdens de inventarisaties van de wateren in Zanderij Crailoo zijn gedaan. Het betreft hierbij zowel de wateren aan de westzijde van de Naarderweg, in het gebied tussen de Naarderweg en het spoor, aan de oostzijde van het spoor (golfterrein) en de poelen die op de toelopen van de natuurbrug zijn aangelegd. Bij de vergelijking zijn uitsluitend waarnemingen van volwassenen, subadulten en juvenielen betrokken. De inventarisaties van de wateren in de zanderij zijn uitsluitend in 2007 uitgevoerd. Daarom zijn hier voor de natuurbrug ook alleen de waarnemingen van amfibieën uit 2007 gebruikt. De analyse indiceert feitelijk in welke mate soorten de natuurbrug meer of minder gebruiken dan op basis van hun voorkomen in de wateren van de zanderij kan worden verwacht. De vergelijking verschaft zodoende inzicht in welke soorten

relatief het meest profiteren van de natuurverbinding en welke soorten aanvullende maatregelen behoeven om de habitatcorridor geschikt te maken.

4.3 Gegevensverwerking reptielen

4.3.1 Analyse waarnemingen

Per diersoort is het totaal aantal waarnemingen op de natuurbrug, het gemiddeld aantal per opname, het minimum aantal per opname en het maximum aantal per opname bepaald.

4.3.2 Analyse spreiding in de tijd op de natuurbrug

Per diersoort is maand en jaar van de waarneming vermeld. Het gemiddeld aantal waarnemingen per maand over 2007-2008 is niet berekend omdat het slechts 7 waarnemingen betreft.

4.3.3 Analyse spreiding in de ruimte op de natuurbrug

Voor de analyse van de ruimtelijke spreiding van de waarnemingen van reptielen op de natuurbrug is de natuurbrug en haar toelopen in de lengterichting in 39 sectoren verdeeld (zie bijlage 3). Hierbij zijn het aantal waarnemingen per sector (waarnemingen zowel onder als tussen de inventarisatieplaten) berekend over 2007-2008. Voor de analyse van de ruimtelijke spreiding in de dwarsrichting zijn het aantal waarnemingen per zone (zuid, centraal en noord) berekend over 2007-2008 voor de natuurbrug (met toelopen) als geheel.

4.3.4 Gevonden versus verwacht aantal reptielen op de natuurbrug

Vergelijking transecten natuurbrug en transecten omgeving

Voor iedere soort is voor de natuurbrug en voor de omgeving – Bussummerheide en Spanderswoud – het gemiddeld aantal waarnemingen per plaat per jaar berekend indien de transecten dagelijks zouden worden geïnventariseerd. Hierbij omvat het gemiddelde aantal waarnemingen per ‘plaat’ ook de waarnemingen van reptielen tussen de platen. De analyse is uitgevoerd voor de natuurbrug en haar toelopen als geheel. De analyse resulteert feitelijk in een vergelijking van de relatieve dichtheden van de soorten op de natuurbrug en de relatieve dichtheden van de soorten in de omgeving. De verwachting is dat er op de natuurbrug hogere relatieve dichtheden worden gevonden. Bij de inrichting van de natuurbrug zijn immers de randvoorwaarden geschapen voor het ontwikkelen van droge, heischrale biotopen in combinatie met opgaande vegetaties die de dieren schuilmogelijkheden kunnen bieden.

Vergelijking sporenbedden natuurbrug en sporenbedden omgeving

Voor de ringslang is het jaargemiddelde berekend van het aantal gevonden sporen (alle looprichtingen) op de vier sporenbedden op de natuurbrug. Dit gemiddelde is vergeleken met het jaargemiddelde van het aantal gevonden sporen (alle looprichtingen) op de sporenbedden in de omgeving. Bij de berekening is gecorrigeerd voor verschillen in lengte van de sporenbedden op de natuurbrug en in de omgeving. De analyse resulteert feitelijk in een vergelijking van de relatieve dichtheden van de soorten op de natuurbrug en de relatieve dichtheden van de soort in de omgeving.

4.4 Gegevensverwerking recreanten en huisdieren

4.4.1 Monitoring recreanten in opengestelde deel natuurbrug

Op basis van de tellingen van voetgangers/fietsers en ruiters en de ijkgegevens zijn het totaal aantal passages van recreanten per jaar geschat. Tevens zijn het gemiddeld aantal passages van voetgangers/fietsers en ruiters per maand, dag van de week en uur van de dag bepaald en is voor ieder uur van de dag de kans op passages van voetgangers/fietsers berekend.

4.4.2 Monitoring recreanten in gesloten deel natuurbrug

De loopsporen van recreanten in het gesloten deel van de natuurbrug (sectoren 5-9 van de sporenbedden) zijn op vergelijkbare wijze geanalyseerd als de loopsporen van zoogdieren.

4.4.3 Monitoring huisdieren op de natuurbrug

De loopsporen van huisdieren op de natuurbrug (sectoren 1-9 van de sporenbedden) zijn op vergelijkbare wijze geanalyseerd als de loopsporen van wilde zoogdieren.

5 Gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo door zoogdieren

5.1 Aantal soorten

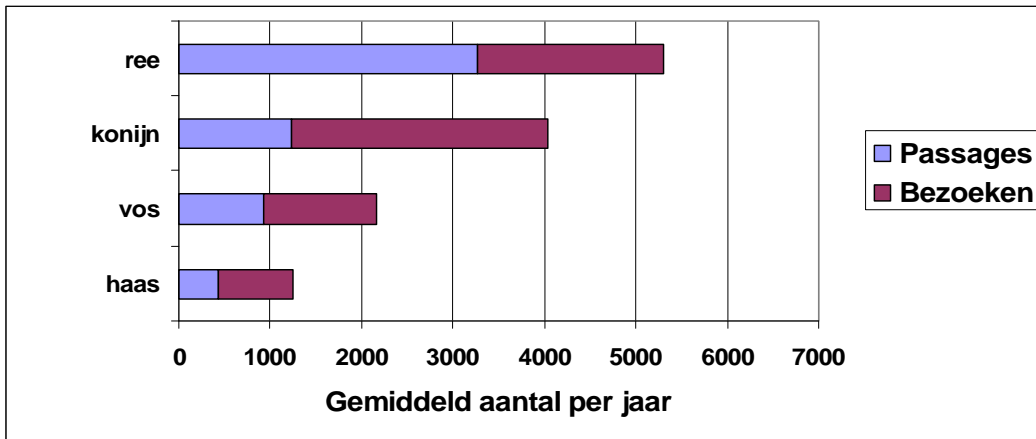
Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn in de periode 2007-2008 dertien soorten middelgrote tot grote wilde zoogdieren geregistreerd (tabel 5.1). Op de sporenbedden in de omgeving van de natuurbrug zijn tien soorten geregistreerd: wezel, hermelijn en bruine rat zijn wel op de natuurbrug maar niet in de omgeving waargenomen. Alle soorten die tijdens het onderzoek in de omgeving zijn waargenomen maken dus gebruik van de natuurbrug.

Tabel 5.1. De soorten zoogdieren waarvan loopsporen op en in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn geregistreerd. D = doelsoort voor de natuurbrug; V = volgsort.

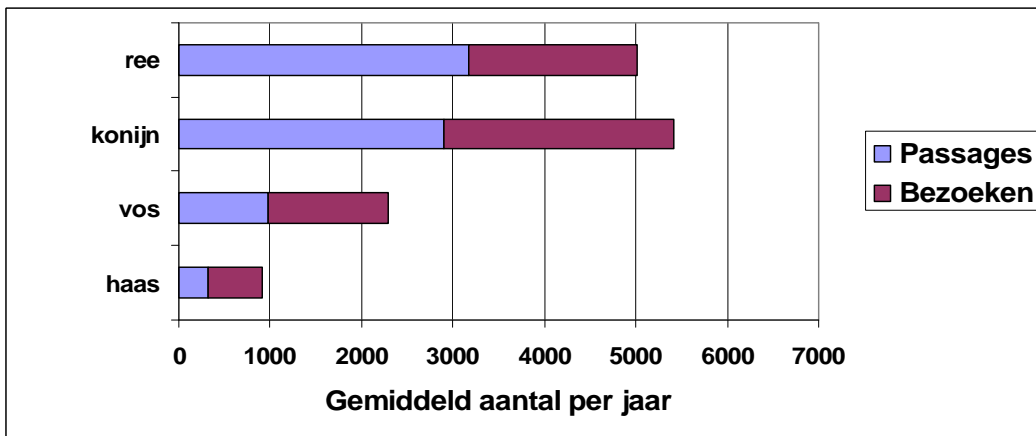
Soort	Status soort	Aangetroffen op de natuurbrug	Aangetroffen in de omgeving
Ree	D	X	X
Vos	V	X	X
Das	D	X	X
Boommarter	D	X	X
Bunzing	D	X	X
Hermelijn	D	X	-
Wezel	D	X	-
Haas	V	X	X
Konijn	-	X	X
Eekhoorn	D	X	X
Bruine rat	-	X	-
Egel	V	X	X
Mol	-	X	X

5.2 Aantal passages en bezoeken per jaar

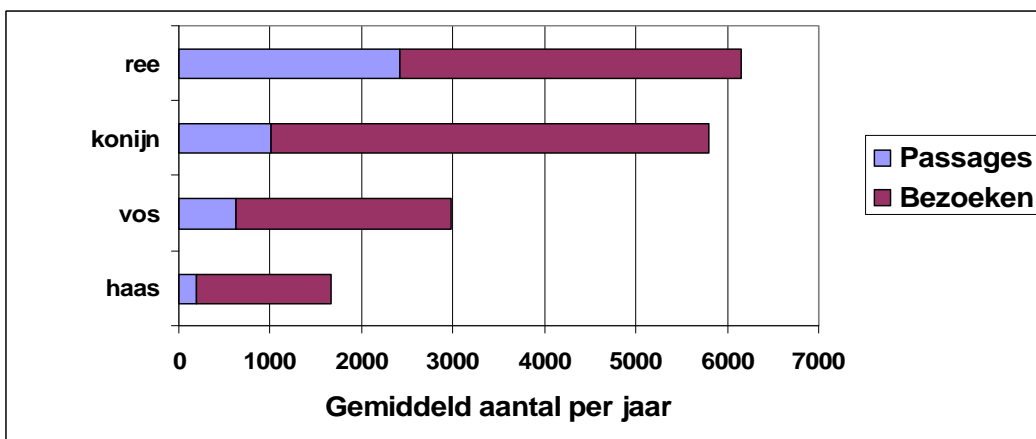
Figuur 5.1, 5.2 en 5.3 geven voor respectievelijk het ecoduct over het spoor, het ecoduct over de Naarderweg en Natuurbrug Zanderij Crailoo als geheel een overzicht van het geschatte aantal passages en bezoeken per jaar voor ree, vos, konijn en haas. Figuur 5.4, 5.5 en 5.6 geven voor respectievelijk het ecoduct over het spoor, het ecoduct over de Naarderweg en Natuurbrug Zanderij Crailoo als geheel een overzicht van het geschatte aantal passages en bezoeken per jaar voor de overige met behulp van de sporenbedden geregistreerde zoogdiersoorten. De soorten wezel en bruine rat zijn niet in de figuren opgenomen omdat, hoewel incidenteel enkele loopsporen van deze soorten op de natuurbrug zijn waargenomen, de opnamen waarin de observaties van deze soorten zijn gedaan niet geschikt waren als opname voor de groep 'kleine zoogdieren', waartoe wezel en bruine rat worden gerekend. De schattingen van passages en bezoeken voor de hermelijn in de figuren zijn inclusief de schattingen van passages en bezoeken voor 'kleine marter'.



Figuur 5.1. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van ree, konijn, vos en haas op Ecoduct Spoor.



Figuur 5.2. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van ree, konijn, vos en haas op Ecoduct Naarderveg.



Figuur 5.3. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van ree, konijn, vos en haas op Natuurbrug Zanderij Crailloo.

Ree

Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn dagelijks gemiddeld 6 tot 7 passages van reeën waargenomen (foto 11). Op de afzonderlijke eoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal circa 9 passages van reeën per dag. Het lagere aantal passages voor de natuurbrug ten opzichte van het aantal passages op de afzonderlijke eoducten suggereert dat niet alle dieren de gehele oversteek maken van het Spanderswoud naar de Bussummerheide of vice versa. Het grootste deel van de dieren lijkt dat echter wel te doen. Tevens blijkt er geen groot verschil in het aantal passages tussen de beide eoducten. Behalve een hoge frequentie aan passages is ook sprake van een hoge frequentie aan bezoeken, waarbij wel een of meerdere sporenbedden zijn betreden, maar uit de sporen niet is gebleken dat de (gehele) natuurbrug door de dieren is overgestoken. Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn, naast de passages, dagelijks gemiddeld 10 bezoeken van reeën waargenomen. Op de afzonderlijke eoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal circa 5 bezoeken van reeën per dag. Behalve volwassen dieren zijn op de natuurbrug ook (de sporen van) reekalfjes waargenomen. In 2007 en 2008 zijn respectievelijk 13 en 60 loopsporen van een reekalf op de natuurbrug geregistreerd.



Foto 11. Een ree passeert het sporenbed aan de westzijde van de natuurbrug (© E. van der Grijft/ Alterra).

Konijn

Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn – op basis van de hier gehanteerde beslisregels voor het schatten van passages en bezoeken – dagelijks gemiddeld 2 tot 3 passages van konijnen waargenomen. Op de afzonderlijke eoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal respectievelijk 3 tot 4 en 8 passages van konijnen per dag. Er is dus een groot verschil in het aantal passages tussen de beide eoducten, waarbij de meeste bewegingen op het kortere eoduct over de Naarderweg lijken plaats te vinden. Dit komt overeen met de verwachtingen, omdat de lengte van Eoduct

Spoor (circa 135m) de gemiddelde maximale loopafstand van konijnen vanaf de burcht (circa 50m) ruim overtreft. Tijdens dagelijkse foerageerbewegingen is het dus niet vanzelfsprekend dat een konijn die Ecoduct Spoor betreedt deze ook helemaal oversteekt. Voor Ecoduct Naarderweg is dit veel waarschijnlijker gezien de beperkte lengte van dit ecoduct (35m). De geringe dagelijkse loopafstanden van konijnen maken ook dat het aantal geschatte passages van de gehele natuurbrug naar verwachting een overschatting is van de werkelijkheid. Het relatief hoge aantal konijnen dat rond de natuurbrug leeft maakt het zeer waarschijnlijk dat tijdens een opname op alle vier sporenbedden loopsporen van konijnen in dezelfde looprichting kunnen worden geregistreerd, maar dat deze loopsporen van verschillende individuen afkomstig zijn. Naar verwachting is het werkelijke aantal passages van de hele natuurbrug door konijnen daarom lager dan op basis van de hier gehanteerde beslisregels is geschat. Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn, naast de passages, dagelijks gemiddeld 2 tot 3 bezoeken van konijnen waargenomen. Op de afzonderlijke ecoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal respectievelijk circa 8 en 7 bezoeken van konijnen per dag. Dit relatief hoge aantal geregistreerde bezoeken komt overeen met de waarneming dat konijnen geregeld langere tijd verblijven op en rond de sporenbedden en deze dan meerdere malen passeren zonder de natuurbrug over te steken.



Foto 12. Een vos betreedt Ecoduct Spoor vanuit het oosten (© E. van der Grift/Alterra).

Vos

Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn dagelijks gemiddeld circa 2 passages van vossen waargenomen. Op de afzonderlijke ecoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal 2 tot 3 passages van vossen per dag. Er is dus geen groot verschil in het aantal passages tussen de beide ecoducten. Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn,

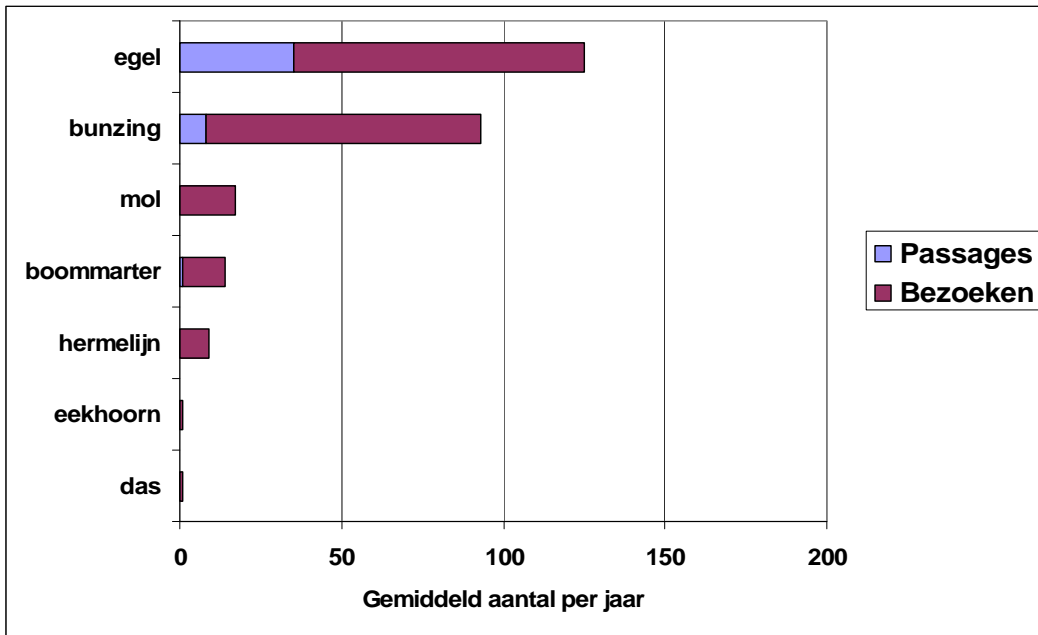
naast de passages, dagelijks gemiddeld 6 tot 7 bezoeken van vossen waargenomen. Op de afzonderlijke eoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal circa 3 tot 4 bezoeken van vossen per dag.

Haas

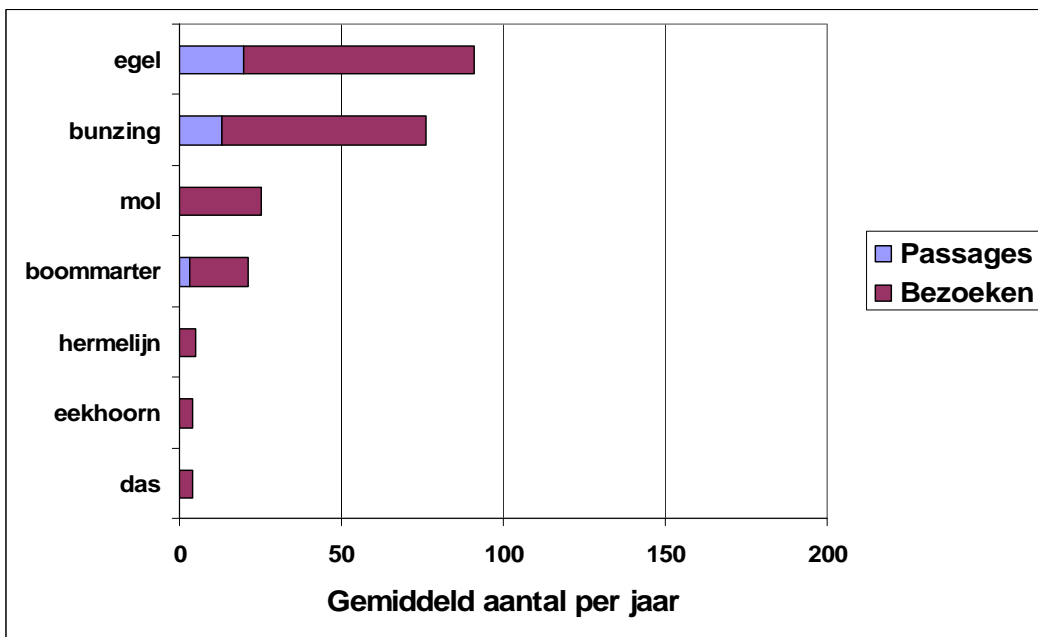
Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn dagelijks gemiddeld minder dan 1 passage van hazen waargenomen. Op de afzonderlijke eoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal circa 1 passage van hazen per dag. Er is dus geen groot verschil in het aantal passages tussen de beide eoducten. Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn, naast de passages, dagelijks gemiddeld 4 bezoeken van hazen waargenomen. Op de afzonderlijke eoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal circa 2 bezoeken van hazen per dag.



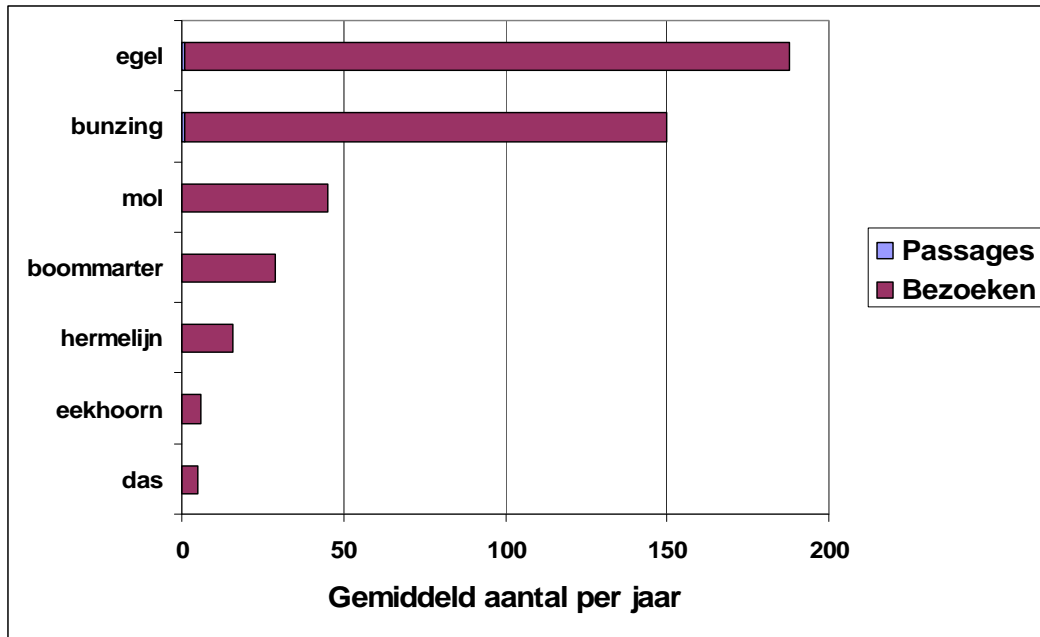
Foto 11. Een haas foerageert op het sporenbed aan de oostkant van Ecoduct Spoor (© E. van der Grijft/Alterra).



Figuur 5.4. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van egel, bunzing, mol, boommarter, hermelijn, eekhoorn en das op Ecoduct Spoor.



Figuur 5.5. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van egel, bunzing, mol, boommarter, hermelijn, eekhoorn en das op Ecoduct Naarderveg.



Figuur 5.6. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van egel, bunzing, mol, boommarter, hermelijn, eekhoorn en das op Natuurbrug Zanderij Crailoo.

Egel

De egel is een geregelde bezoeker van de natuurbrug. Gedurende het onderzoek zijn van deze soort 233 loopsporen vastgesteld op de sporenbedden. De schatting is echter dat er maar 1 passage van de egel per jaar plaatsvindt op basis van de in dit onderzoek gehanteerde beslisregels voor het identificeren van ‘passages’ (zie paragraaf 4.1.1). Alle andere sporen zijn slechts geduid als ‘bezoek’ omdat niet tegelijkertijd op alle vier sporenbedden een loopspoor in dezelfde looprichting is aangetroffen. Een loopspoor van een egel kan echter snel worden gemist, zeker wanneer een sporenbed sterk overlopen is door bijvoorbeeld vos of konijn. Tevens is het aannemelijk dat de egel minder vaak leesbare sporen achterlaat op de sporenbedden dan de hiervoor besproken diersoorten en dat de sporen sneller eroderen/verdwijnen. Ook is het mogelijk dat de soort een deel van de oversteek via het voet-/fietspad aflegt, zoals bijvoorbeeld ook voor de vos en wezel via directe observatie is vastgesteld. De verwachting is dan ook dat het werkelijke aantal passages van de egel hoger ligt. Op de afzonderlijke ecoducten over het spoor en de Naarderweg zijn dagelijks gemiddeld 0,1 en 0,05 passages van egels waargenomen. Het aantal passages op het lange ecoduct over het spoor is dus circa het dubbele van het aantal passages over de Naarderweg. Dit kan een gevolg zijn van de ligging van de territoria van de dieren. Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn, naast de passages, dagelijks gemiddeld 0,5 bezoeken van egels waargenomen. Op de afzonderlijke ecoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal circa 0,2 bezoeken per dag. Zoals hierboven beargumenteerd betreft naar verwachting een deel van deze bezoeken in werkelijkheid passages.

Bunzing

De bunzing is, net als de egel, een geregelde bezoeker van de natuurbrug, hoewel dit niet direct uit het geschatte aantal passages is op te maken. Gedurende het onderzoek zijn van deze soort 169 loopsporen vastgesteld op de sporenbedden. De schatting is echter dat er maar 1 passage van de bunzing per jaar plaatsvindt op basis van de in dit onderzoek gehanteerde beslisregels voor het identificeren van een 'passage'. Alle andere sporen zijn slechts geduid als 'bezoek' omdat niet tegelijkertijd op alle vier sporenbedden een loopspoor in dezelfde looprichting werd aangetroffen. Een loopspoor van een bunzing kan echter, net als die van de egel, snel worden gemist, zeker wanneer een sporenbed sterk overlopen is door bijvoorbeeld vos of konijn. Tevens is het mogelijk dat de soort een deel van de oversteek via het voet-/fietspad aflegt, zoals bijvoorbeeld ook voor de vos en wezel via directe observatie is vastgesteld. De verwachting is dan ook dat het werkelijke aantal passages van de bunzing hoger ligt. Op de afzonderlijke ecoducten over het spoor en de Naarderweg zijn dagelijks gemiddeld 0,04 en 0,02 passages van bunzingen waargenomen. Het aantal passages op het lange ecoduct over het spoor is dus circa het dubbele van het aantal passages over de Naarderweg. Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn, naast de passages, dagelijks gemiddeld 0,4 bezoeken van bunzingen waargenomen. Op de afzonderlijke ecoducten over het spoor en de Naarderweg is dit aantal circa 0,2 bezoeken per dag. Zoals hierboven beargumenteerd betreft naar verwachting een deel van deze bezoeken in werkelijkheid passages.

Mol

Incidenteel zijn molgangen en/of molshopen aangetroffen op de sporenbedden op de natuurbrug. Voor deze soort is slechts het aantal 'bezoeken' geschat op basis van de aangetroffen gangen. De schatting is dat op de natuurbrug gemiddeld 45 molgangen per jaar kunnen worden verwacht. Het is aannemelijk dat een deel van deze bezoeken leidt tot het oversteken van een van de ecoducten. Een oversteek van de gehele natuurbrug door een individu is minder waarschijnlijk gezien de beperkte afstanden die de soort normaliter aflegt.

Boommarter

In september 2007 zijn voor het eerst sporen van de boommarter op de natuurbrug aangetroffen. De overige waarnemingen van sporen van boommarter vonden plaats in oktober 2007, januari 2008, februari 2008, maart 2008 en juli 2008. In totaal zijn er gedurende het onderzoek op de natuurbrug 34 loopsporen van de boommarter geregistreerd. Omdat niet tegelijkertijd op alle vier sporenbedden een loopspoor in dezelfde looprichting is aangetroffen is op basis van de in dit onderzoek gehanteerde beslisregels geen passage van de gehele natuurbrug verondersteld. Het is echter aannemelijk dat, voor een mobiele soort als de boommarter, meerdere als bezoeken geïnterpreteerde waarnemingen feitelijk passages betreffen. De loopsporen van de boommarter zijn op 15 verschillende dagen op een of meerdere sporenbedden op de natuurbrug aangetroffen. Wanneer we aannemen dat het steeds één individu betrof en dat op al deze dagen de natuurbrug geheel is overgestoken dan is de schatting dat de soort gemiddeld circa 20 maal per jaar passeert. Vóór de aanleg van Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn incidenteel zwervende dieren op de Bussummer-/Westerheide aan de oostzijde van Zanderij Crailoo aangetroffen (P. van der Linden, mondelinge

mededeling). In het Spanderswoud, aan de westzijde van de Zanderij, is de soort lange tijd niet (meer) waargenomen. Recent is hier echter verandering in gekomen. In maart 2008 is een jong vrouwtje dood gevonden op Landgoed Boekesteyn (H. Wijsman, mondelinge mededeling). In april 2008 is een verlaten latrineboom ontdekt in het Spanderswoud, gevolgd door de waarneming van een konijnenhol dat door boommarters tijdelijk bewoond was geweest (Wijsman 2008). Later in 2008 gedane vondsten van uitwerpselen van boommarters elders in het Spanderswoud bevestigen de aanwezigheid van de soort (Wijsman 2008). Na circa 15 jaar afwezigheid lijkt de boommarter het gebied ten westen van de natuurbrug dus opnieuw gekoloniseerd te hebben.

Hermelijn

De loopsporen van de hermelijn zijn slechts eenmaal op de natuurbrug aangetroffen. Daarnaast zijn 8 loopsporen geregistreerd als 'kleine marter', is 7 maal een loopspoor van een wezel waargenomen en is tweemaal een zichtwaarneming van passerende wezels gedaan. Omdat niet tegelijkertijd op alle vier sporenbedden een loopspoor in dezelfde looprichting is aangetroffen is voor de hermelijn op basis van de in dit onderzoek gehanteerde beslisregels geen passage van de gehele natuurbrug verondersteld. Het is echter aannemelijk dat, voor een mobiele soort als de hermelijn, meerdere als bezoeken geïnterpreteerde waarnemingen feitelijk passages betreffen. De loopsporen van de hermelijn/'kleine marter' zijn op 7 verschillende dagen op een of meerdere sporenbedden op de natuurbrug aangetroffen. Wanneer we aannemen dat het steeds één individu betrof en dat op al deze dagen de natuurbrug geheel is overgestoken dan is de schatting dat de soort gemiddeld circa 10 maal per jaar passeert. Het werkelijke aantal passages ligt naar verwachting echter hoger, omdat een loopspoor van een kleine marter snel kan worden gemist, zeker wanneer een sporenbed sterk overlopen is door bijvoorbeeld vos of konijn. Tevens is het aantal passages naar verwachting onderschat omdat de soort een deel van de oversteek buiten de sporenbedden om aflegt, bij voorbeeld via het voet-/fietspad, zoals ook via directe observatie voor de wezel is vastgesteld.

Eekhoorn

De loopsporen van de eekhoorn zijn slechts zeer incidenteel op de natuurbrug aangetroffen. Gedurende het onderzoek zijn van deze soort 6 loopsporen vastgesteld. Omdat niet tegelijkertijd op alle vier sporenbedden een loopspoor in dezelfde looprichting is aangetroffen is op basis van de in dit onderzoek gehanteerde beslisregels geen passage van de gehele natuurbrug verondersteld. Het is echter aannemelijk dat, voor een mobiele soort als de eekhoorn, meerdere als bezoeken geïnterpreteerde waarnemingen feitelijk passages betreffen. De loopsporen van de eekhoorn zijn op 4 verschillende dagen op een of meerdere sporenbedden op de natuurbrug aangetroffen. Wanneer we aannemen dat het steeds één individu betrof en dat op al deze dagen de natuurbrug geheel is overgestoken dan is de schatting dat de soort gemiddeld circa 6 maal per jaar passeert. Het werkelijke aantal passages ligt naar verwachting echter hoger, omdat een loopspoor van een eekhoorn snel kan worden gemist, zeker wanneer een sporenbed sterk overlopen is door bijvoorbeeld vos of konijn.

Das

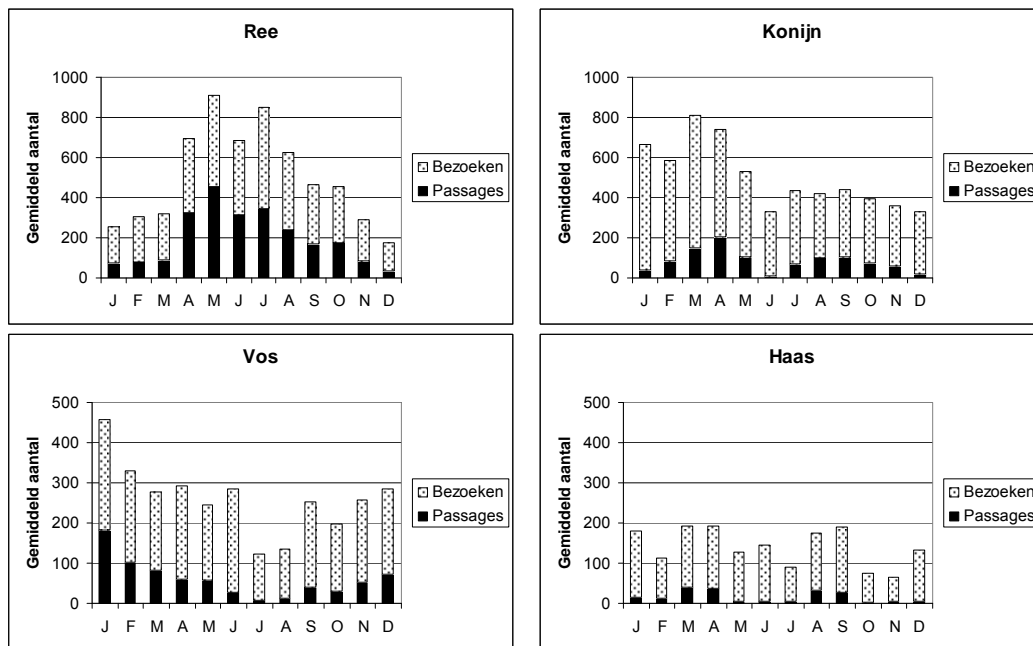
Op 4 april 2008 zijn voor het eerst sporen van de das op de natuurbrug aangetroffen. Drie dagen later deed de soort opnieuw de natuurbrug aan. Een derde registratie van dassensporen vond plaats op 22 mei 2008. In totaal is er gedurende het onderzoek van deze soort 1 loopspoor vastgesteld op sporenbed B en zijn er 3 loopsporen vastgesteld op sporenbed D. Omdat niet tegelijkertijd op alle vier sporenbedden een loopspoor in dezelfde looprichting is aangetroffen is op basis van de in dit onderzoek gehanteerde beslisregels geen passage van de gehele natuurbrug verondersteld. Het is echter aannemelijk dat, voor een mobiele soort als de das, meerdere als bezoeken geïnterpreteerde waarnemingen feitelijk passages betreffen¹. Wanneer we aannemen dat het steeds één individu betrof en dat op alle drie dagen de natuurbrug geheel is overgestoken dan is de schatting dat de soort gemiddeld circa 4 maal per jaar passeert. Vóór de aanleg van Natuurbrug Zanderij Crailoo is de soort zowel aan de oost- als westzijde van de Zanderij lage tijd niet (meer) waargenomen. De dichtstbijzijnde – groeiende – populatie dassen bevindt zich ten zuiden van Hilversum (Vink et al. 2008). Het is onduidelijk waar de op de natuurbrug waargenomen dieren vandaan komen en vanaf welke zijde de natuurbrug is bereikt. De geregistreerde looprichtingen van de dieren suggereren (voorzichtig!) dat de dieren de natuurbrug vanaf het westen hebben benaderd (west-oost spoor op sporenbed D op 4-4 2008; west-west en oost-west spoor op sporenbed D op 7-4 2008; west-oost spoor op sporenbed B op 22-5 2008). Recente waarnemingen van dassen in het Spanderswoud en de ten westen hiervan gelegen 's-Gravelandse Buitenplaatsen duiden op rekolonisatie van dit leefgebied door de soort. Rond 10 mei 2008 is door wandelaars een das gezien in het Spanderswoud (M. van Bracht, mondelinge mededeling). Daarnaast is dit voorjaar regelmatig een das waargenomen op de buitenplaatsen in 's-Graveland (H. Langemaat, Natuurmonumenten, mondelinge mededeling). Inmiddels is vastgesteld dat de das hier sinds najaar 2008 een burcht bewoont. Voortplanting is nog niet vastgesteld (H. Langemaat, Natuurmonumenten, mondelinge mededeling).

5.3 Aantal passages en bezoeken per maand

Figuur 5.7 geeft voor Natuurbrug Zanderij Crailoo als geheel een overzicht van het geschatte aantal passages en bezoeken per maand voor ree, vos, konijn en haas. Figuur 5.8 geeft voor Natuurbrug Zanderij Crailoo als geheel een overzicht van het geschatte aantal passages en bezoeken per maand voor de overige met behulp van de sporenbedden geregistreerde zoogdiersoorten. De soorten wezel en bruine rat zijn niet in de figuren opgenomen omdat, hoewel incidenteel enkele loopsporen van deze soorten op de natuurbrug zijn waargenomen, de opnamen waarin de observaties van deze soorten zijn gedaan niet geschikt waren als opname voor de groep 'kleine zoogdieren', waartoe wezel en bruine rat worden gerekend. De schattingen van

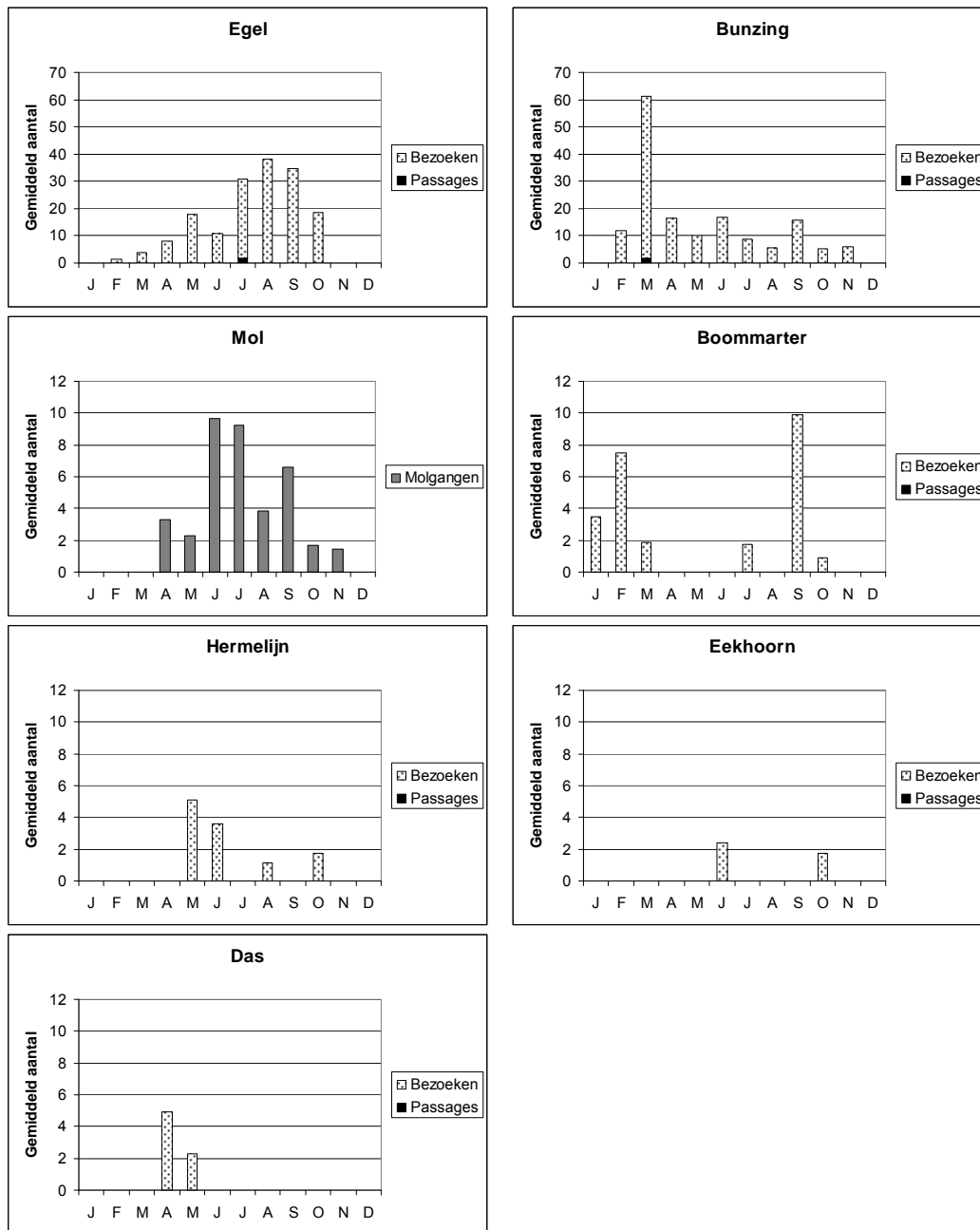
¹ Met behulp van cameravallen is in de periode januari-juli 2009 eenmaal een passage van het Ecoduct Spoor door een das geregistreerd. De das betrad de brug hierbij vanaf de oostzijde en keerde na circa 2 uur weer terug. De cameravallen op het Ecoduct Naarderweg registreerde het dier niet. Mogelijkerwijs heeft het dier in deze uren dus het tussengebied bezocht.

passages en bezoeken voor de hermelijn in de figuren zijn inclusief de schattingen van passages en bezoeken voor 'kleine marter'.



Figuur 5.7. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per maand van ree, konijn, vos en haas op Natuurbrug Zanderij Craillou (let op: schaal y-as verschilt).

De soorten die frequent op de natuurbrug zijn aangetroffen – ree, vos, konijn en haas – laten een verschillend beeld zien over het jaar. Terwijl het ree een piek in passages en bezoeken laat zien in de zomerperiode, is dat het moment dat de vos juist het minst op de natuurbrug is aangetroffen. De vos passeert en bezoekt de natuurbrug het meest frequent in de winterperiode (januari-februari). Het verschil is mogelijk te verklaren door de leefwijze van deze soorten. Reebokken bakenen in de loop van april en in mei hun territorium af, wat gepaard gaat met een verhoogde activiteit van de dieren. In juli begint de voortplantingstijd. De dieren, geiten en bokken, zijn dan opnieuw actiever dan in andere perioden van het jaar en doorkruisen hun territorium frequenter. De pieken in het aantal passages en bezoeken van het ree op de natuurbrug in mei en juli past in dit beeld. De voortplantingstijd van de vos valt in de winter (december tot februari, met een piek in januari). In deze periode zijn de dieren zeer actief. Het territorium wordt vaker doorkruist, en afgebakend, dan in andere perioden van het jaar. Een opvallende piek in het aantal passages en bezoeken van de vos op de natuurbrug in januari past in dit beeld.



Figuur 5.8. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per maand van egel, bunzing, mol, boommarter, hermelijn, eekhoorn en das op Natuurbrug Zanderij Craillou (let op: schaal y-as verschilt).

Voor het konijn zijn de meeste passages en bezoeken geregistreerd in januari, maart en april. In juni zijn er van deze soort de minste loopsporen op de natuurbrug gezien. In de overige maanden zijn de verschillen in aantal passages/bezoeken relatief gering. Voor de haas zijn de verschillen tussen de maanden in het hele jaar relatief gering. In januari, maart-april en augustus-september zijn de meeste passages en bezoeken van de haas geregistreerd. Een duidelijke relatie met de leefwijze van de soort, zoals bij ree en vos, is voor konijn en haas moeilijker te herkennen. Dit is mogelijk veroorzaakt door de lange periode waarover de voortplantingsperiode van konijn

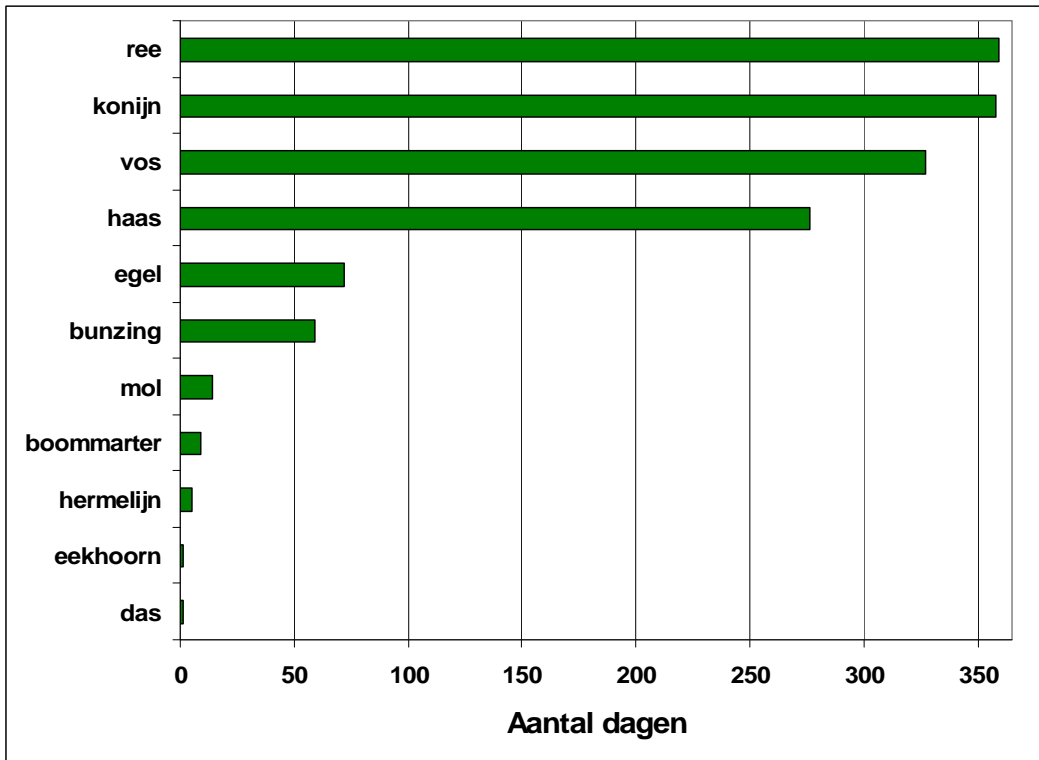
(januari-augustus) en haas (december-augustus) zich uitstrekt. De mannetjes zijn dan extra actief maar dit resulteert niet in duidelijke pieken in passages/bezoeken op de natuurbrug omdat deze activiteit in de tijd meer is gespreid.

De egel is in juli-september het meest op de natuurbrug aangetroffen. Dit correspondeert in belangrijke mate met de voortplantingsperiode (mei-september), waarin vooral de mannelijke dieren een verhoogde activiteit laten zien en grotere afstanden afleggen op zoek naar vrouwtjes. De egel is afwezig op de natuurbrug in de maanden november-januari. Dit is de tijd dat de dieren in winterslaap zijn. Voor de bunzing zijn de verschillen tussen de maanden in het hele jaar relatief gering, behalve in de maand maart. In deze maand is circa 40% van alle passages en bezoeken geregistreerd. In de maand maart start de voortplantingsperiode van de bunzing. Vooral de mannelijke dieren laten een verhoogde activiteit zien en ondernemen geregeld lange tochten op zoek naar een vrouwtje. In de wintermaanden zijn geen bunzingen geregistreerd op de natuurbrug. In de winter is de bunzing minder actief en verlegd vaak zijn leefgebied naar plaatsen met warme schuilplekken, bij voorbeeld rond boerderijen.

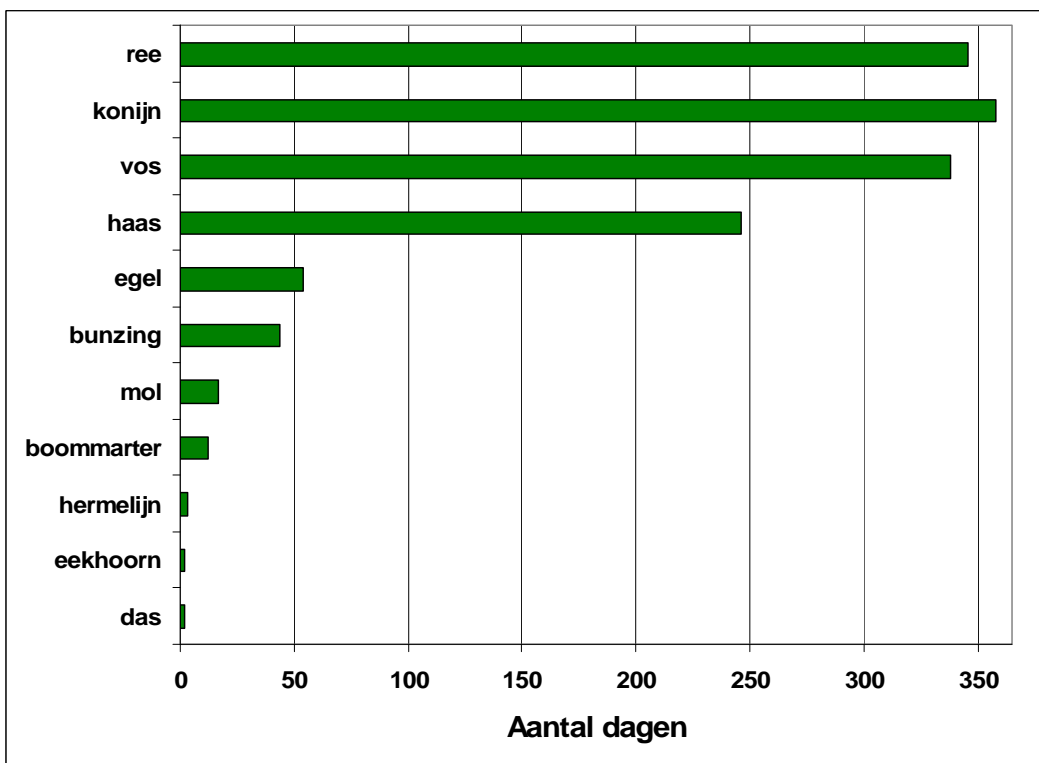
Over de spreiding in de tijd van de overige – veel minder frequent op de natuurbrug aangetroffen – soorten zijn weinig conclusies te trekken, aangezien het relatief geringe aantal waarnemingen de onzekerheid vergroot.

5.4 Trefkans van soorten op de natuurbrug

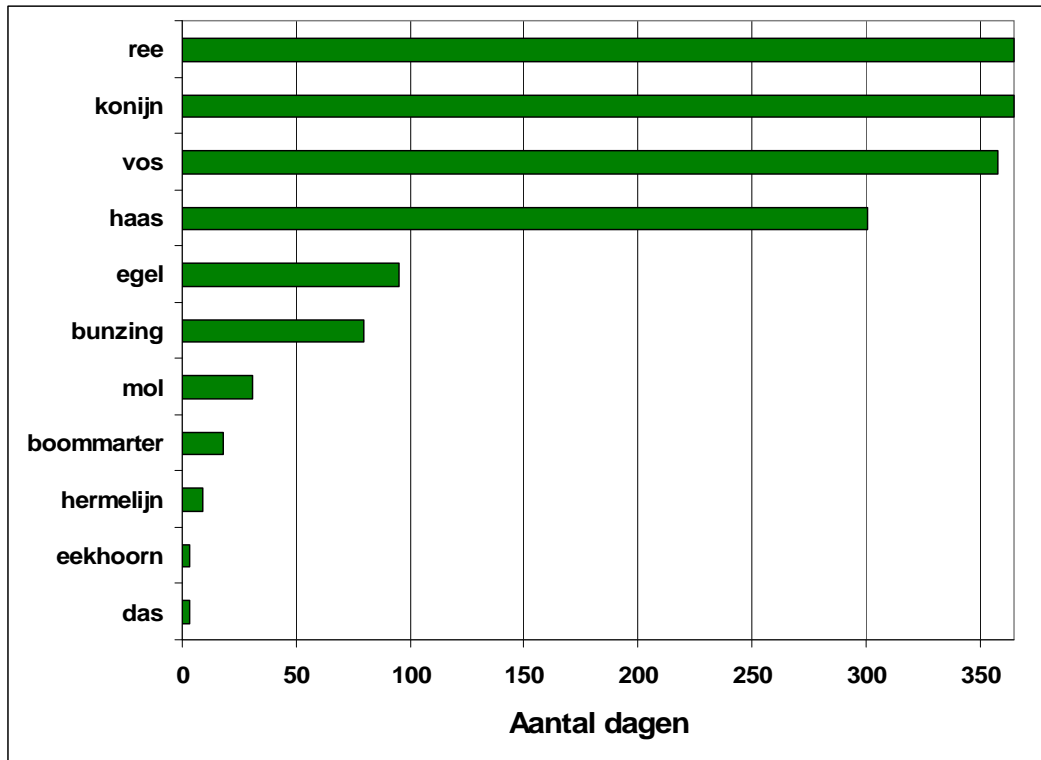
De trefkans van ree en konijn op Ecoduct Spoor en Ecoduct Naardeweg is nagenoeg 100% (figuur 5.9 en 5.10). De trefkans van deze soorten op de natuurbrug als geheel is 100% (figuur 5.11). Gemiddeld is er dus geen dag in het jaar dat de natuurbrug niet door een of meerdere individuen van deze soorten wordt betreden, al dan niet leidend tot een passage. Vos en haas hebben ook een hoge trefkans: 348 en 301 dagen per jaar. De trefkans van egel en bunzing ligt tussen de 50 en 100 dagen per jaar. Alle overige soorten hebben een lage trefkans, van 31 (mol) tot 3 (das) dagen per jaar.



Figuur 5.9. Het gemiddeld aantal dagen per jaar dat de soort op Ecoduct Spoor kan worden aangetroffen.



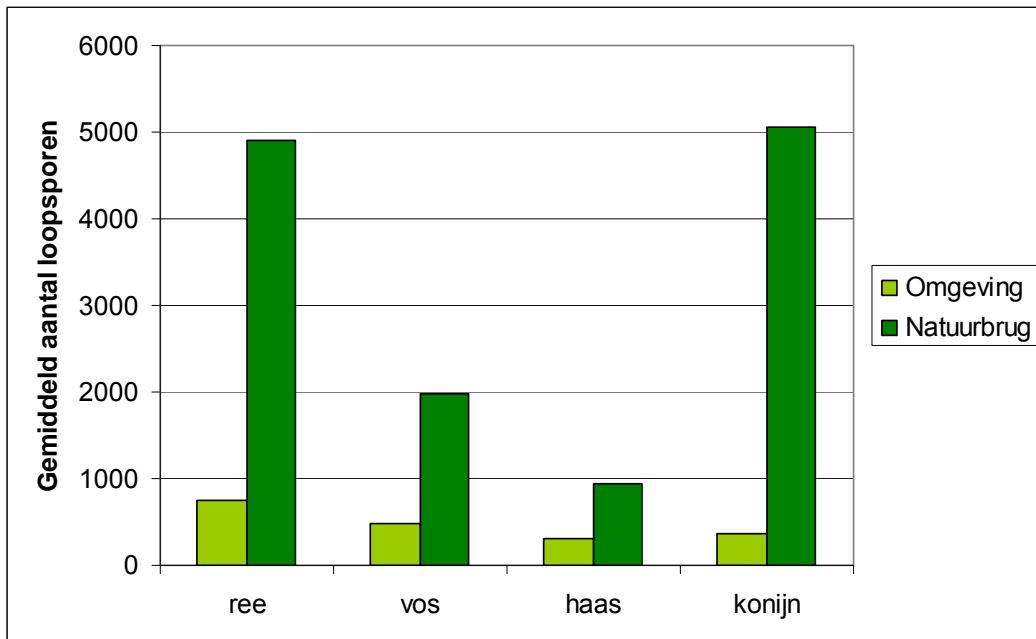
Figuur 5.10. Het gemiddeld aantal dagen per jaar dat de soort op Ecoduct Naarderveg kan worden aangetroffen.



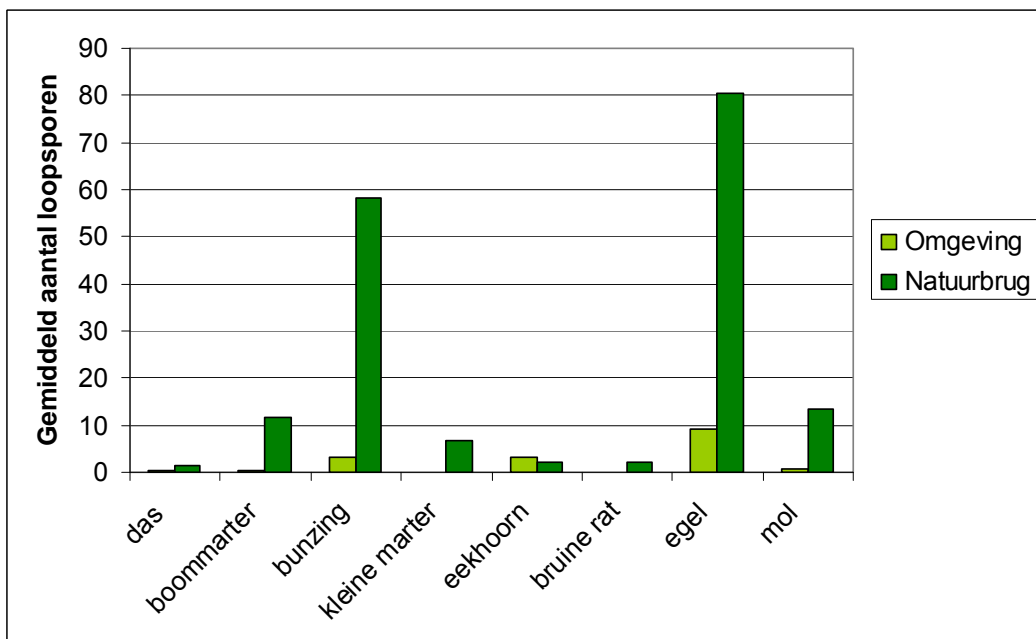
Figuur 5.11. Het gemiddeld aantal dagen per jaar dat de soort op Natuurbrug Zanderij Crailoo kan worden aangetroffen.

5.5 Gevonden versus verwacht aantal loopsporen op de natuurbrug

De figuren 5.12 en 5.13 laten voor respectievelijk de zeer frequent en frequent tot incidenteel op de natuurbrug aangetroffen soorten zien hoe per soort het gemiddeld aantal loopsporen per jaar op een 50m sporenbed zich verhoudt tot het gemiddeld aantal loopsporen per jaar op een vergelijkbaar sporenbed in de omgeving. De relatieve dichtheden van ree, vos, haas, konijn, bunzing en egel zijn respectievelijk circa 7, 4, 3, 14, 19 en 9 maal hoger op de natuurbrug dan in de omgeving. Dit duidt erop dat de soorten vaker de natuurbrug aandoen dan men zou verwachten op basis van de relatieve dichtheden van de soorten in de omgeving. Er is voor al deze soorten, hoewel verschillend in omvang, sprake van 'stuwings' van faunabewegingen: er zijn meer dieren op de natuurbrug dan men op basis van toevaligheid zou verwachten. Ook voor de das, boommarter, kleine marter, bruine rat, en mol zien we hogere relatieve dichtheden op de natuurbrug dan in de omgeving. Het aantal loopsporen is voor deze soorten echter nog te gering om goede schattingen te maken van het verschil in loopsporen op de natuurbrug en in de omgeving. De eekhoorn is de enige soort die min of meer in gelijke relatieve dichtheden op de natuurbrug en in de omgeving is aangetroffen. Ook voor deze soort geldt dat het geringe aantal loopsporen het trekken van conclusies bemoeilijkt.



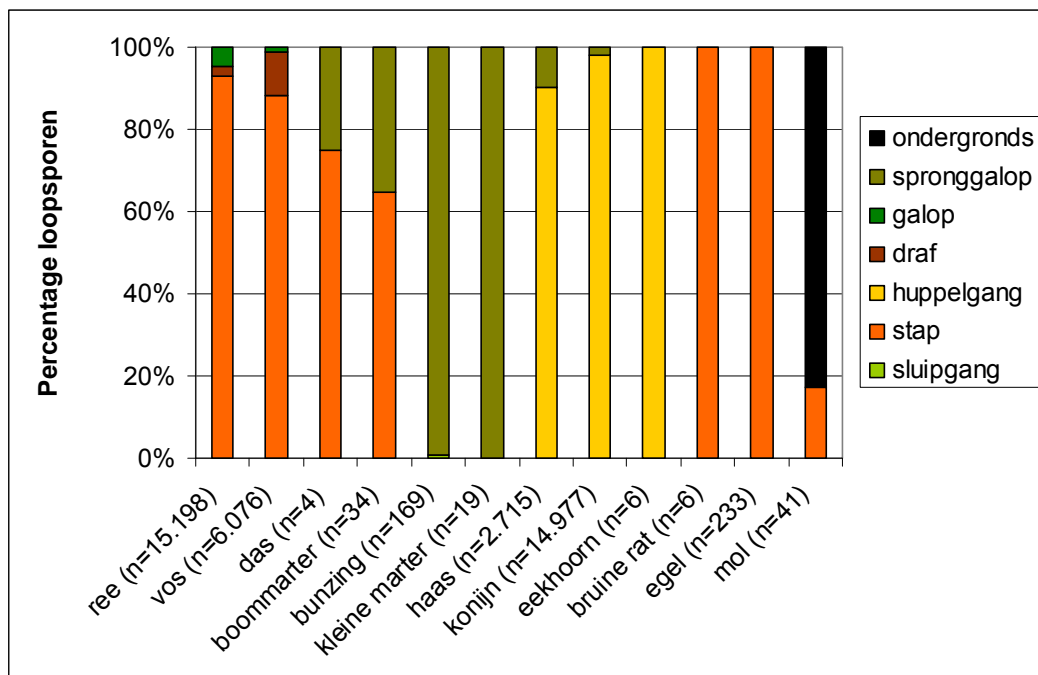
Figuur 5.12. Gemiddeld aantal loopsporen op een 50m sporenbed per jaar van zeer frequent aangetroffen soorten op de sporenbedden op Natuurbrug Zanderij Crailoo en op de sporenbedden in de omgeving van de natuurbrug in de periode 2007-2008.



Figuur 5.13. Gemiddeld aantal loopsporen op een 50m sporenbed per jaar van frequent en incidenteel aangetroffen soorten op de sporenbedden op Natuurbrug Zanderij Crailoo en op de sporenbedden in de omgeving van de natuurbrug in de periode 2007-2008.

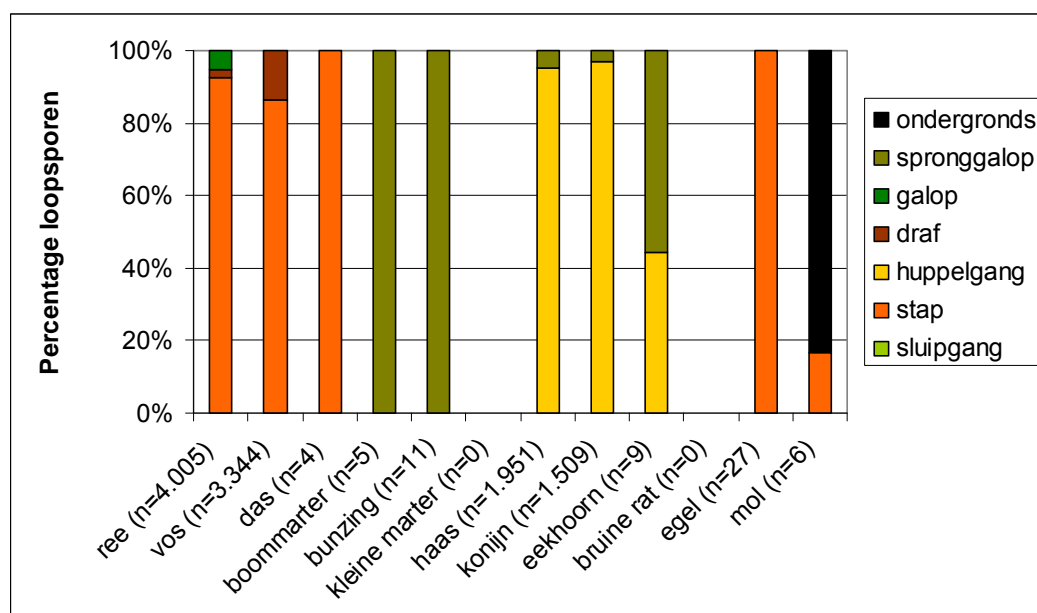
5.6 Looppatronen van soorten op de natuurbrug versus omgeving

Figuur 5.14 geeft een overzicht van de looppatronen van de op Natuurbrug Zanderij Crailoo geregistreerde dieren. Het betreft de looppatronen van zowel passages als bezoeken. Het ree betreedt de natuurbrug vooral in stap. Draf en galop betreffen voor deze soort circa 2% en 5% van de waarnemingen. Ook de vos passeert vooral in stap. Draf is voor deze soort echter frequenter geregistreerd (11%); registraties van galop betreft voor de vos slechts 1% van de waarnemingen. De das passeert vooral in stap. Het aantal waarnemingen van deze soort is echter zeer beperkt. De hier getoonde gemiddelden zijn daarom weinig robuust. De boommarter passeert eveneens vooral in stap, maar vertoont in circa 35% van de waarnemingen ook het looppatroon spronggalop. De kleinere marters – bunzing, hermelijn en wezel – passeren bijna altijd in spronggalop. Slechts 1 loopspoor van een bunzing is geduid als sluipgang. Haas en konijn passeren vooral in huppelgang, wat een vorm van stap is. In respectievelijk 10% en 2% van de waarnemingen maken deze soorten gebruik van de spronggalop. Voor de eekhoorn is uitsluitend het looppatroon huppelgang geregistreerd. Het aantal waarnemingen van deze soort is echter zeer beperkt. De hier getoonde gemiddelden zijn daarom – net als voor de das – weinig robuust. Datzelfde geldt voor de bruine rat die uitsluitend in stap de natuurbrug heeft betreden. Voor de egel is uitsluitend het looppatroon stap geregistreerd. De mol passeert vooral ondergronds (registraties van gangen), hoewel voor deze soort ook directe waarnemingen van loopsporen zijn gedaan (n=7). In al die gevallen betrof het stap.



Figuur 5.14. Procentuele verdeling van het totaal aantal loopsporen (alle looprichtingen) per soort op de natuurbrug over de onderscheiden looppatronen. De aanduiding 'kleine marter' omvat de registraties van hermelijn, wezel en 'kleine marter'. Tussen haakjes staat het aantal loopsporen die voor de betreffende soort zijn geregistreerd.

Figuur 5.15 geeft een overzicht van de looppatronen van de in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo geregistreerde dieren. De procentuele verdeling van de looppatronen in de omgeving komen voor de meeste soorten sterk overeen met de procentuele verdeling van de looppatronen op de natuurbrug. Alleen bij soorten waarvan weinig loopsporen zijn geregistreerd (das, boommarter, eekhoorn) – en de gemiddelden dus weinig robuust zijn – is een significant verschil tussen de looppatronen op de natuurbrug en in de omgeving waar te nemen. Voor de soorten met veel registraties is het lagere aantal registraties van spronggalop voor de haas (5% versus 10%) in de omgeving het meest in het oog springende verschil. Het gedrag van de dieren op de natuurbrug wijkt in de meeste gevallen dus niet of nauwelijks af van het gedrag 'in het vrije veld'. Wanneer we aannemen dat het looppatroon indicatief is voor de mate van stress dat een dier ervaart tijdens het oversteken van de natuurbrug, kan worden geconcludeerd dat de stress bij het passeren van de natuurbrug beperkt of zelfs afwezig is. De geregistreerde passages van (reegeit met) reekalfjes wijst eveneens op goede acceptatie van de natuurbrug door deze diersoort.

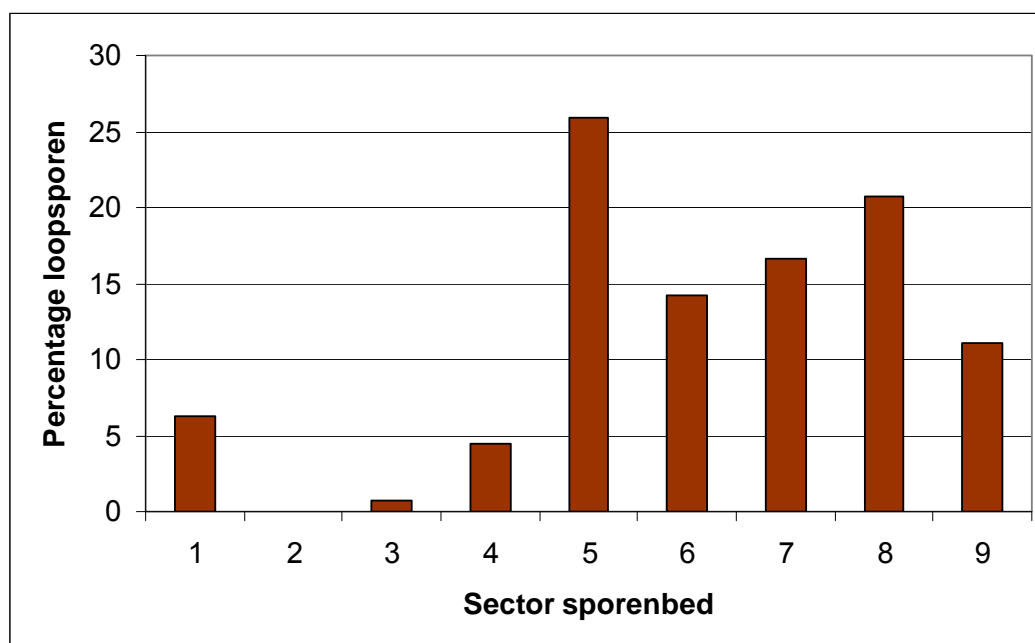


Figuur 5.15. Procentuele verdeling van het totaal aantal loopsporen (alle looprichtingen) per soort in de omgeving over de onderscheiden looppatronen. De aanduiding 'kleine marter' omvat de registraties van hermelijn, wezel en 'kleine marter'. Tussen haakjes staat het aantal loopsporen die voor de betreffende soort zijn geregistreerd.

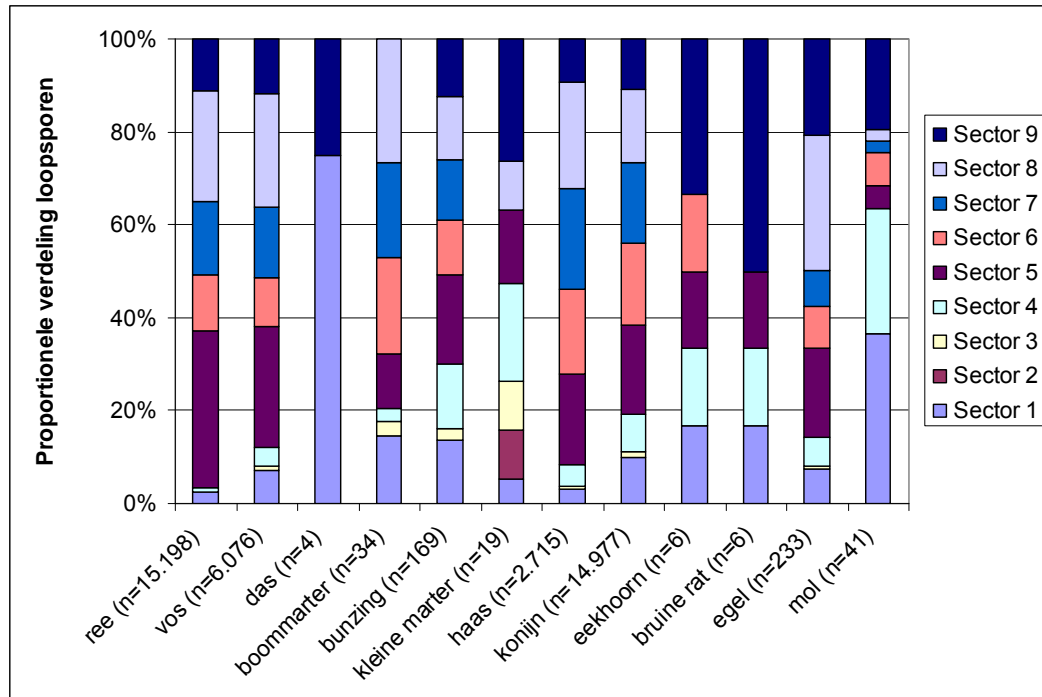
5.7 Plaats van passeren soorten op de natuurbrug

Er zijn in alle sectoren van de sporenbedden registraties van loopsporen gedaan (figuur 5.16). In sector 2 betreft het slechts twee (zicht)waarnemingen. Deze sector bestaat uit het fiets-/voetpad, waar geen sporenbed is aangebracht en loopsporen dus niet zijn geregistreerd. De meeste loopsporen (>25%), van alle soorten samen, zijn gedaan in sector 5. Ree en vos passeerden hier met grote regelmaat (zie figuur 5.17), wat behalve aan de sporen op de sporenbedden ook aan de hier ontstane wildwissel tussen de sporenbedden te zien was. Na sector 5 is sector 8 de meest betreden sector.

Ook hier was sprake van een ‘vaste looproute’ van diverse soorten, zoals ree, vos en haas (figuur 5.17). Het aantal passages in de sectoren 5 en 8 komt in werkelijkheid overigens sterker overeen dan de grafiek doet vermoeden, omdat veel van de dieren die ter hoogte van sector 8 de natuurbrug oversteken het sporenbed ter hoogte van sector 9 hebben betreden. In sector 5 is veel minder vaak sprake van ‘verlies’ aan sporen doordat de dieren na het betreden van het sporenbed afbuigen, waarschijnlijk als gevolg van het raster dat hier ter afscherming van de recreatieve paden is geplaatst. De meeste dieren passeren de natuurbrug dus aan de randen van het voor publiek afgesloten deel van de natuurbrug. In de sectoren 3 (het ruiterspad) en 4 (de zone tussen ruiterspad en raster) zijn weinig loopsporen geregistreerd. Dit is naar verwachting voor een belangrijk deel een gevolg van de beperkte leesbaarheid van de sporenbedden in deze sectoren. Frequente betreding door paarden, honden en mensen bemoeilijkten hier op veel momenten de registraties van loopsporen van de wilde fauna.



Figuur 5.16. Procentuele verdeling van de op Natuurbrug Zanderij Crailoo geregistreeerde loopsporen (alle soorten, alle looprichtingen) over de op de sporenbedden onderscheiden sectoren. Zie voor de definitie van de sectoren figuur 3.1.



Figuur 5.17. Per soort de proportionele verdeling van de op Natuurbrug Zanderij Crailoo geregistreeerde loopsporen (alle looprichtingen) over de op de sporenbedden onderscheiden sectoren. De aanduiding 'kleine marter' omvat de registraties van hermelijn, wezel en 'kleine marter'. Tussen haakjes staat het aantal loopsporen die voor de betreffende soort zijn geregistreeerd. Zie voor de definitie van de sectoren figuur 3.1.

Het meest opvallende is dat de marterachtigen (das, boommarter, bunzing, hermelijn, wezel, 'kleine marter') – soorten die bekendstaan dat zij veelal lijnvormige elementen tijdens bewegingen binnen hun home range volgen – geen duidelijke voorkeur vertonen voor een of meerdere van de sectoren (figuur 5.17). Dit is wellicht een gevolg van het voorsnog ontbreken van een duidelijk lijnvormig en geleidend element op de natuurbrug, zoals een stobbenwal. Ook de struweelzone in sector 4 was gedurende het onderzoek nog maar beperkt tot ontwikkeling gekomen.

5.8 Toetsing aan doelen gebruik natuurbrug

Het gemeten gebruik van de natuurbrug door ree, vos en haas komt overeen met de voor deze diersoorten gestelde doelen (tabel 5.2). Ree en vos passeren gemiddeld meerdere keren per dag en de haas passeert gemiddeld meerdere keren per week.

Tabel 5.2. De doelen voor het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door zoogdieren en het gemeten gebruik op de natuurbrug. Het betreft uitsluitend soorten die actueel in de gebieden rondom de natuurbrug voorkomen. D = dagelijkse passages; D-W = dagelijkse tot wekelijkse passages; W = wekelijkse passages; J = jaarlijks enkele passages; 0 = geen passages; **** = min of meer permanent aanwezig (trefkans > 300 dagen per jaar); *** = frequent aanwezig (trefkans = 201-300 dagen per jaar); ** = regelmatig aanwezig (trefkans 50-200 dagen per jaar); * = incidenteel aanwezig (trefkans < 50 dagen per jaar); -- = niet aanwezig (trefkans = 0); ? = gebruik onzeker.

Soort	Doelen gebruik natuurbrug				Gemeten gebruik natuurbrug	
	Doel 1 <i>Genetische ruïsvisseling</i>	Doel 2 <i>Kolonisatie leefgebied</i>	Doel 3 <i>Vergrotten leefgebied</i>	Doel 4 <i>Natuurbrug is leefgebied</i>	Passages (doel 1-3)	Trefkans (doel 4)
Ree	-	-	D	-	D	nvt
Das	J	J	-	-	J?	nvt
Vos	-	-	D	-	D	nvt
Boommarter	J	J	-	-	J?	nvt
Bunzing	-	-	W	-	J	nvt
Hermelijn	-	-	W	-	J?	nvt
Wezel	-	-	W	-	J?	nvt
Eekhoorn	J	J	-	-	J?	nvt
Egel	-	-	W	-	J	nvt
Haas	-	-	W	-	W	nvt

Hoewel passages van das en boommarter niet met zekerheid zijn vastgesteld, is het zeer aannemelijk dat deze soorten de natuurbrug zijn gepasseerd. De frequentie van passeren op basis van de trefkans van sporen is voor deze soorten geschat op 4 en 20 passages per jaar. Hiermee zijn de doelen voor gebruik van de natuurbrug – gesteld op enkele passages per jaar – naar verwachting gehaald. De registratie van een bewoonde burcht van de das in de 's-Gravelandse Buitenplaatsen en voortplanting van de boommarter in het Spanderswoud zijn belangrijke signalen dat (her)kolonisatie van deze leefgebieden door deze soorten daadwerkelijk plaatsvindt. De natuurbrug heeft hier mogelijk een rol bij gespeeld en zal naar verwachting ook in de toekomst een bijdrage leveren aan het duurzaam in stand houden van populaties van das en boommarter in het Gooi.

Voor bunzing en egel zijn passages van de natuurbrug vastgesteld, maar blijft het aantal passages nog achter bij de doelstelling van wekelijkse passages. Bij vergelijking van de relatieve dichtheden van deze soorten op de natuurbrug en in de omgeving zijn echter veel hogere relatieve dichtheden op de natuurbrug vastgesteld. De populatiegrootte is voor bunzing en egel daarom naar verwachting de beperkende factor voor het verder verhogen van de passagefrequentie. Voor hermelijn, wezel en eekhoorn zijn niet met zekerheid passages vastgesteld. Op basis van de gevonden loopsporen is het echter aannemelijk dat deze de natuurbrug enkele malen per jaar passeren. Hiermee wordt nog niet aan de doelstelling voldaan van wekelijkse passage.

Voor hermelijn en wezel is de populatiegrootte naar verwachting de beperkende factor voor het verder verhogen van de passagefrequentie omdat deze soorten in (zeer) lage aantallen rondom de natuurbrug aanwezig zijn. Voor eekhoorn, die in min of meer gelijke relatieve dichtheden op de natuurbrug en in de omgeving is aangetroffen, is het behalve de populatiegrootte mogelijk ook de inrichting van de natuurbrug en dan vooral het vooralsnog ontbreken van een goed ontwikkelde boom- en struweelzone.

6 Gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo door amfibieën

6.1 Soorten en aantallen op de natuurbrug

Op Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn tijdens de inventarisaties van de transecten zes soorten amfibieën aangetroffen: bruine kikker (*Rana temporaria*), poelkikker (*Rana lessonae*), bastaardkikker (*Rana klepton esculenta*), heikikker (*Rana arvalis*), gewone pad (*Bufo bufo*) en kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris*). Daarnaast zijn er niet tot op de soort geïdentificeerde kikkers die behoren tot het groene kikker-complex (*Rana esculenta synklepton*) geregistreerd. Tot deze groep zijn ook alle kikkers gerekend die als zogenaamde ‘plonzen’ zijn geregistreerd, omdat bekend is dat het vooral groene kikkers zijn die dit vluchtgedrag vertonen. In het navolgende zijn de poelkikkers, bastaardkikkers, de niet tot op de soort geïdentificeerde kikkers van het groene kikker-complex en de ‘plonzen’ gezamenlijk als ‘groene kikker’ aangeduid.

Over de twee onderzoeksjaren – 2007 en 2008 – zijn tijdens de inventarisaties van de transecten in totaal 4233 waarnemingen van amfibieën op de natuurbrug geregistreerd (tabel 6.1; foto 13). De meeste waarnemingen betrof de bruine kikker (78%), gevolgd door kleine watersalamander (11%), groene kikker (8%), gewone pad (3%) en heikikker (<1%). Gemiddeld zijn 36 amfibieën op de natuurbrug waargenomen tijdens één opname. Het minimum aantal dieren tijdens een opname was 5. Het maximum aantal dieren was 144. Op basis van deze cijfers kan men gemiddeld circa 13.000 waarnemingen per jaar van amfibieën verwachten wanneer de natuurbrug dagelijks wordt onderzocht (tabel 6.1).

Tabel 6.1. Aantal waarnemingen van amfibieën op Natuurbrug Zanderij Crailoo in 2007-2008 en het gemiddeld aantal waarnemingen dat bij dagelijkse inspectie van de transecten per jaar kan worden verwacht.

Soort	Aantal waarnemingen	Gemiddeld aantal waarnemingen per jaar bij dagelijkse inspectie
Bruine kikker	3.319	10.180
Groene kikker	332	1.018
Heikikker	1	3
Gewone pad	107	328
Kleine watersalamander	474	1.454
TOTAAL	4.233	12.984

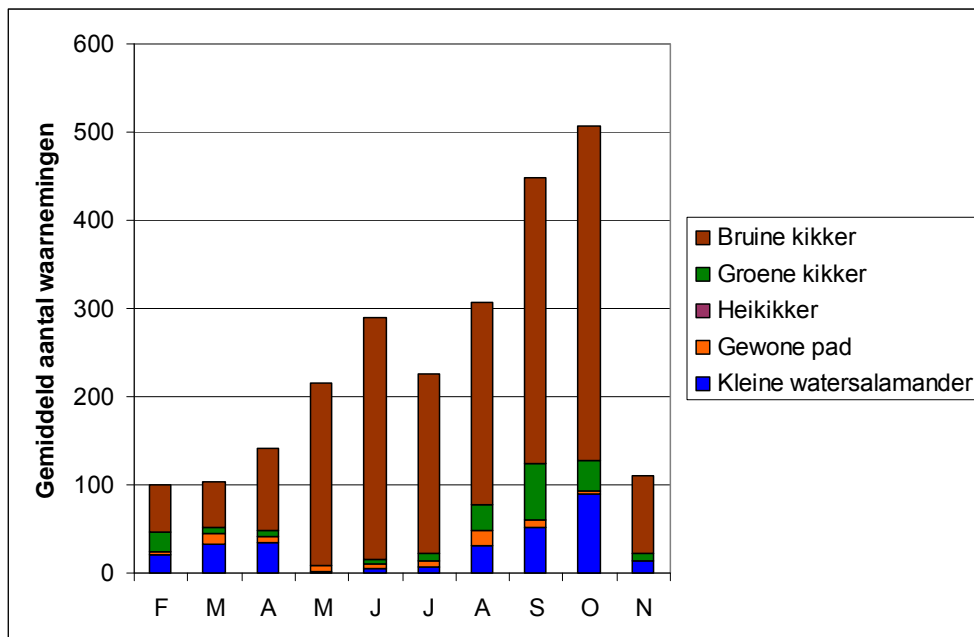
In februari zijn de eerste dieren op de natuurbrug waargenomen, hoewel nog in lage aantallen (figuur 6.1). In april en mei neemt het aantal waargenomen dieren geleidelijk toe. In de maand juli is een daling in het aantal waarnemingen te zien. Dit is naar verwachting het gevolg van te droge omstandigheden op de natuurbrug. In de vroege herfst (september-oktober) zijn de meeste amfibieën op de natuurbrug te vinden. In deze periode zijn het vooral juveniele en subadulte dieren die op de natuurbrug worden aangetroffen (figuur 6.2). In november neemt het aantal waarnemingen van amfibieën op de natuurbrug snel af. De dieren zoeken in deze periode hun overwinteringplek op en op de natuurbrug zijn – vooral onder de

uitgelegde houten platen – slechts enkele individuen te vinden die hier lijken te willen overwinteren.

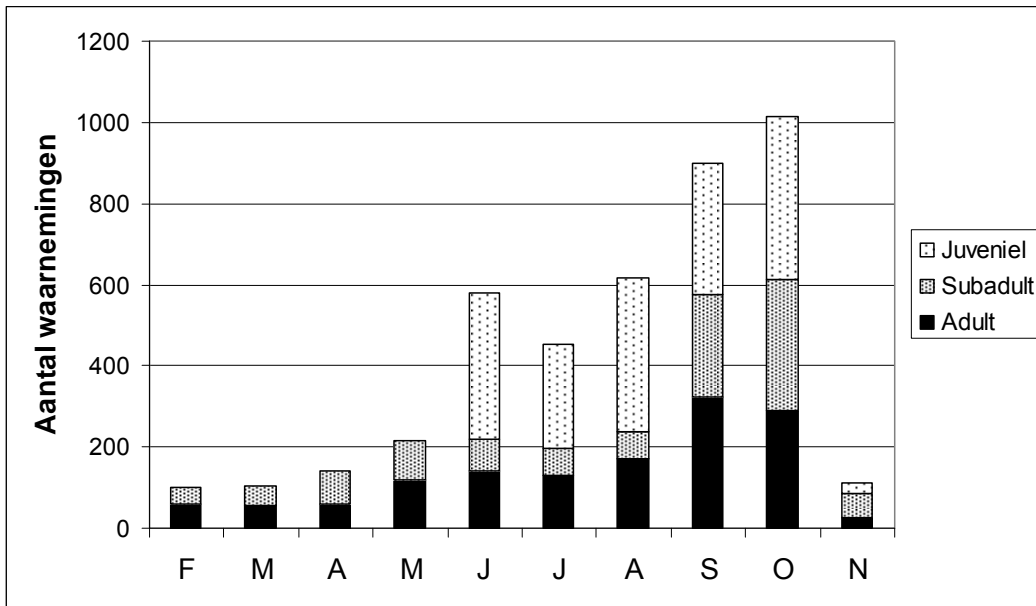


Foto 13. Een kleine watersalamander en bruine kikker onder de inventarisatieplaten (© K. van der Poel).

Tijdens de inventarisaties van wateren in Zanderij Crailoo zijn in de poelen op de natuurbrug ook larven en eieren waargenomen. In de poel op de westelijke toeloop (N1) zijn eiklumpen van de bruine kikker (n=8) en eisnoeren van de gewone pad (n=1) gevonden. Tevens zijn in deze poel larven van bruine kikker (n=8), gewone pad (n=1) en kleine watersalamander (n=8) geregistreerd. In de poel op de oostelijke toeloop (N2) zijn eisnoeren van de gewone pad (n=4) gevonden. Tevens zijn in deze poel larven van bruine kikker (n=15), gewone pad (n=250) en kleine watersalamander (n=7) geregistreerd. De poelen op de natuurbrug vormen dus voortplantingshabitat, hoewel nog in bescheiden mate.

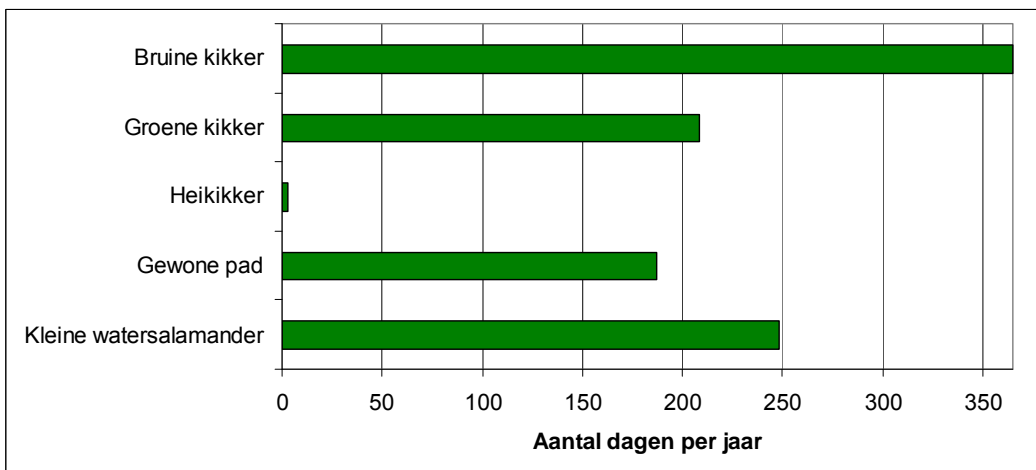


Figuur 6.1. Het gemiddeld aantal waarnemingen van amfibieën per maand en per soort op Natuurbrug Zanderij Crailoo in 2007-2008. In de maanden januari en december zijn geen inventarisaties uitgevoerd.



Figuur 6.2. Het aantal waarnemingen van amfibieën per maand en per levensstadium op Natuurbrug Zanderij Crailoo in 2007-2008. In de maanden januari en december zijn geen inventarisaties uitgevoerd.

Figuur 6.3 geeft de trefkans per soort, uitgedrukt in het gemiddeld aantal dagen per jaar dat een soort op de natuurbrug, inclusief de toelopen, kan worden aangetroffen. De kans op het aantreffen van een bruine kikker tijdens inspectie van de natuurbrug en de toelopen is 100%. Deze soort is tijdens alle opnamen geregistreerd en kan dus als permanent op de natuurbrug aanwezig worden beschouwd. Na de bruine kikker is de trefkans van de kleine watersalamander het grootst: één of meerdere individuen van deze soort kunnen gemiddeld circa 250 dagen per jaar op de natuurbrug worden aangetroffen. De trefkansen van de groene kikker en gewone pad komen redelijk overeen, circa 200 dagen per jaar. De trefkans van de heikikker is zeer gering; de soort is dan ook slechts tijdens 1 opname geregistreerd.



Figuur 6.3. De trefkans van amfibieën op Natuurbrug Zanderij Crailoo.

6.2 Ruimtelijke spreiding over de natuurbrug

Amfibieën zijn tijdens de inventarisatierondes in alle sectoren op de natuurbrug en haar toelopen aangetroffen, maar de aantallen variëren sterk (figuur 6.4). De grootste aantallen amfibieën zijn waargenomen in de sectoren die de poelen bevatten (sector 7, 8, 38 en 39) of hier direct aan grenzen. Relatief weinig amfibieën zijn waargenomen in De Snip (sectoren 1-5) aan de westzijde van de natuurbrug. Eveneens relatief weinig amfibieën zijn aangetroffen in enkele sectoren van het tussengebied (sectoren 18 en 19) en op Ecoduct Spoor (sectoren 21-27). Op Ecoduct Naarderweg zijn 145 amfibieën waargenomen tijdens het onderzoek: bruine kikker (n=128), groene kikker (n=6), gewone pad (n=4) en kleine watersalamander (n=7). Op Ecoduct Spoor zijn 46 amfibieën waargenomen tijdens het onderzoek: bruine kikker (n=21), gewone pad (n=17) en kleine watersalamander (n=8). Wanneer we corrigeren voor het verschil in lengte van de transecten op Ecoduct Naarderweg en Ecoduct Spoor zijn op het eerstgenoemde kunstwerk ruim zevenmaal meer amfibieën waargenomen dan op Ecoduct Spoor.

De bruine kikker is in 38 sectoren waargenomen. Alleen in sector 26 is tijdens de onderzoeksperiode geen bruine kikker aangetroffen. De ruimtelijke spreiding van de waarnemingen van bruine kikkers over de natuurbrug en de toelopen reflecteert dit algemene beeld: weinig observaties in De Snip, in het tussengebied en op Ecoduct Spoor, en hoge aantallen rond de poelen (figuur 6.5). Hoewel de bruine kikker relatief grote afstanden over land kan afleggen en hierbij vaak minder geschikte, droge biotopen trotseert, is de trefkans van de soort op verschillende delen van de natuurbrug dus toch significant lager. Het lage aantal bruine kikkers, en andere amfibiesoorten, in De Snip is waarschijnlijk toe te schrijven aan het ontbreken van ondergroei in dit recent ten behoeve van heideontwikkeling deels gekapte en sterk uitgedunde bosperceel. Ook andere vormen van dekking, zoals dood hout, ontbreken hier vooralsnog. De lage aantallen in delen van het tussengebied en op Ecoduct Spoor zijn naar verwachting eveneens een gevolg van gebrek aan schuilmogelijkheden. De vegetatie ontwikkelt zich op deze plaatsen langzamer dan bijvoorbeeld op de oostelijke en westelijke toeloop van de natuurbrug, waar in de wintermaanden veel water stagneert. De vegetatie bestaat in het tussengebied en op Ecoduct Spoor daarom niet alleen uit droge plantengemeenschappen maar is op de meeste plaatsen ook laag en zeer open. De over de natuurbrug uitgespreide stobben bieden wel enige dekking, maar blijkbaar is dit onvoldoende.

De groene kikker is in 18 sectoren waargenomen. De waarnemingen van groene kikkers zijn vooral rond de poelen gedaan (figuur 6.6). Dit komt overeen met het gedrag van deze soortgroep, waarvan bekend is dat de dieren zich, ook buiten de paartijd, veel meer dan bruine kikker en gewone pad in de directe nabijheid van water op houden. De groene kikker is wel waargenomen op Ecoduct Naarderweg, maar niet op Ecoduct Spoor.

De heikikker is slechts eenmaal aangetroffen. Het dier is waargenomen naast de pool op de westelijke toeloop van de natuurbrug (sector 8).

De gewone pad is in 26 sectoren waargenomen. De sectoren met de meeste waarnemingen (>10) liggen op De Snip (sector 1 en 5) en op Ecoduct Spoor (sector 22). In alle andere sectoren waar de soort is aangetroffen betreft het steeds minder dan 10 waarnemingen. Het verspreidingsbeeld van de soort op de natuurbrug en de toelopen laat weinig relatie zien tussen het vindplaatsen van de dieren en de poelen. De gewone pad is zowel op Ecoduct Naarderweg als Ecoduct Spoor aangetroffen.

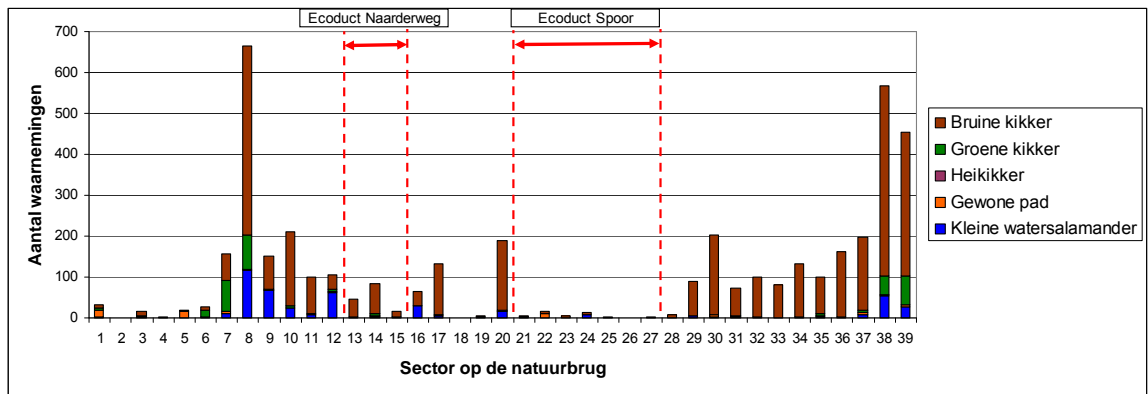
De kleine watersalamander is in 30 sectoren waargenomen. Net als bij de groene kikker zijn de waarnemingen van kleine watersalamanders vooral rond de poelen gedaan. Het grote aantal sectoren waarin de soort is waargenomen laat echter wel zien dat de kleine watersalamander, hoewel in lage aantallen, verspreid over de hele natuurbrug voorkomt. De soort is zowel op Ecoduct Naarderweg als Ecoduct Spoor aangetroffen.²



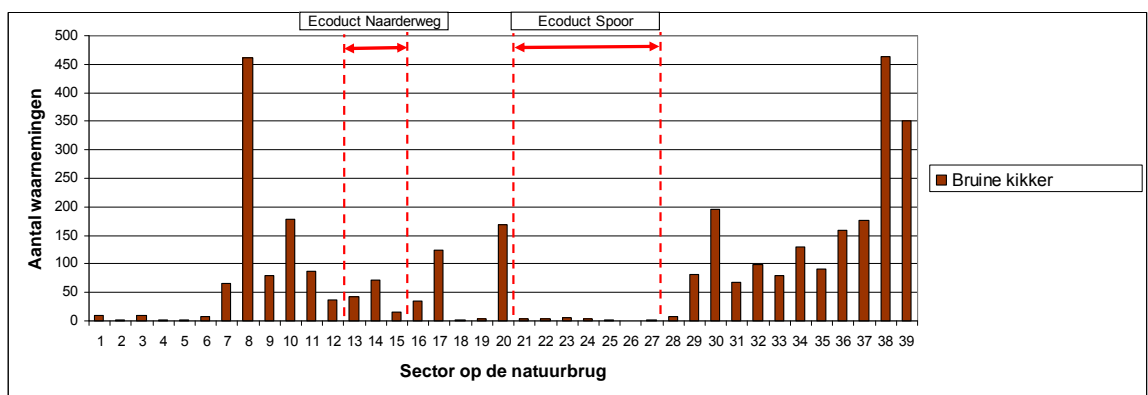
Foto 14. De bruine kikker en gewone pad zijn behalve rond de poelen ook op de drogere, minder begroeide delen van de natuurbrug aangetroffen (© F. Ottburg).

De lagere aantallen amfibieën op het grondlichaam in het tussengebied en op beide ecoducten ten opzichte van de aantallen rond de poelen op de toelopen indiceren dat niet alle individuen die de natuurbrug en haar toelopen vanuit de omgeving benaderen ook daadwerkelijk de natuurbrug oversteken. De geregistreerde waarnemingen van amfibieën in het tussengebied en op de ecoducten, hoewel nog beperkt in aantal, wijzen er echter wel op dat de faunapassage de potentie heeft om als leefgebied en/of migratiecorridor te worden gebruikt en dat er al naar verwachting enige uitwisseling van individuen tussen de populaties oost en west van de natuurbrug plaatsvindt.

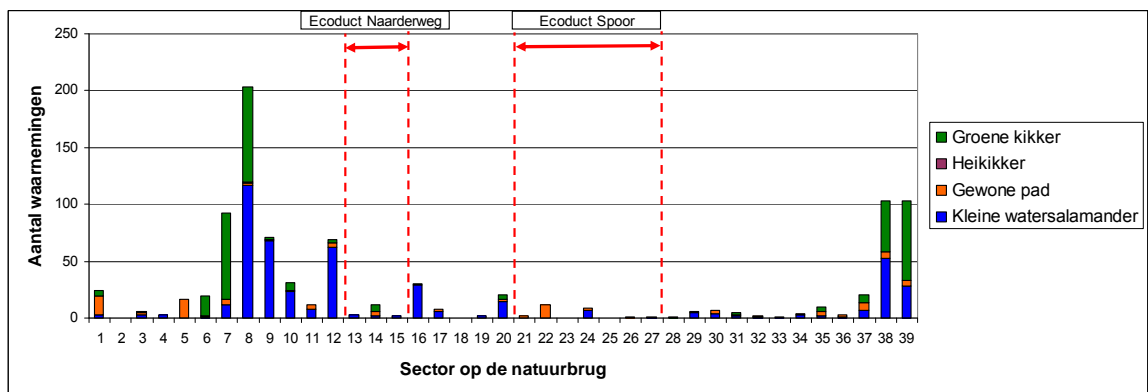
² Tijdens het verwijderen van blad uit de drainagegoot aan de noordzijde van de noordelijke grondwal op Ecoduct Spoor zijn in het najaar van 2008 nog eens enkele tientallen kleine watersalamanders aangetroffen (P. Hulzink, GNR, mondelinge mededeling). Blijkbaar hadden deze dieren de met blad gevulde goot uitgezocht om te overwinteren.



Figuur 6.4. Het aantal waarnemingen van amfibieën per soort en per sector op de natuurbrug en haar toelopen.

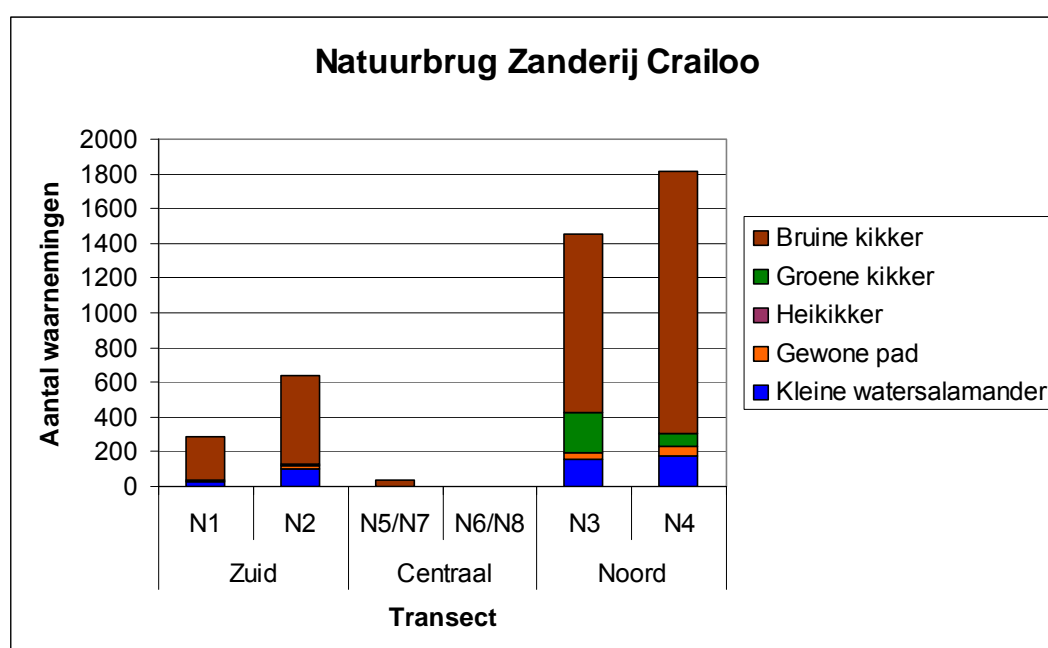


Figuur 6.5. Het aantal waarnemingen van de bruine kikker per sector op de natuurbrug en haar toelopen.



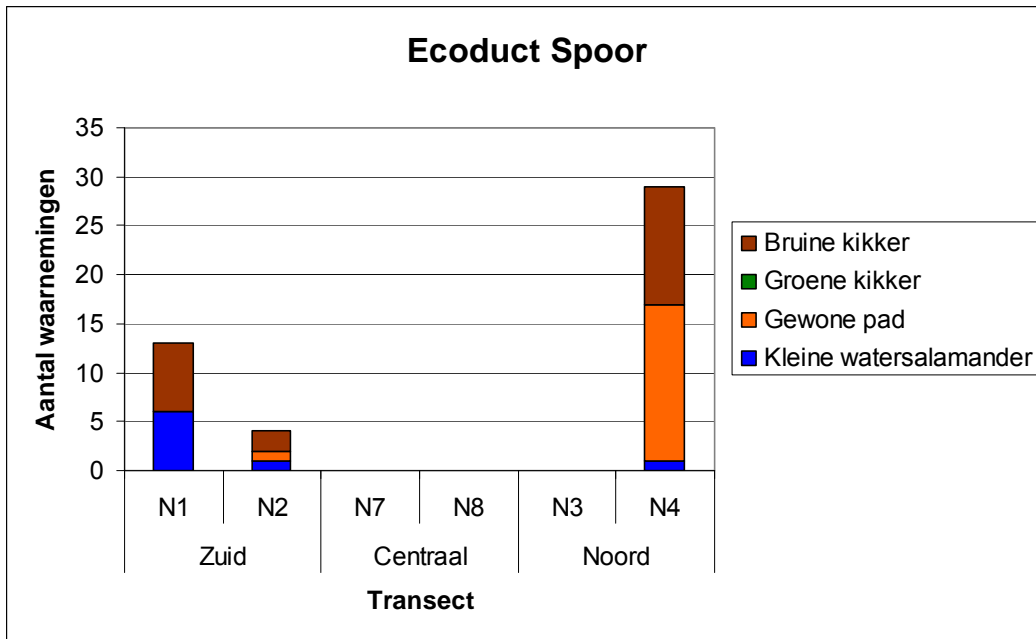
Figuur 6.6. Het aantal waarnemingen van de groene kikker, heikikker, gewone pad en kleine watersalamander per sector op de natuurbrug en haar toelopen.

Wanneer we de ruimtelijke spreiding van het aantal waarnemingen van amfibieën in de dwarsrichting van de natuurbrug beschouwen dan valt op dat de meest dieren op de twee transecten aan de noordzijde van de natuurbrug en de toelopen zijn aangetroffen (figuur 6.7). Dit is de zone waar de vegetatie momenteel het sterkst ontwikkeld is met lokaal droge en vochtige ruigten. Het is tevens de zone waar – pleksgewijs – in de wintermaanden regelmatig water stagneert. Dit is naar verwachting voor een belangrijk deel (vooral aan de westzijde) het gevolg van de leemlaag die hier bij de inrichting van de natuurbrug is aangebracht om vochtige biotopen te creëren. Wat naar verwachting ook een rol speelt is dat het meest noordelijke transect direct grenst aan de aanplant van struweel waar amfibieën schuilmogelijkheden kunnen vinden. Aan zowel de oost- als westzijde dragen de waarnemingen in en rond de poelen op het noordelijk deel van de toeloop van de natuurbrug ook sterk bij aan dit verspreidingsbeeld.

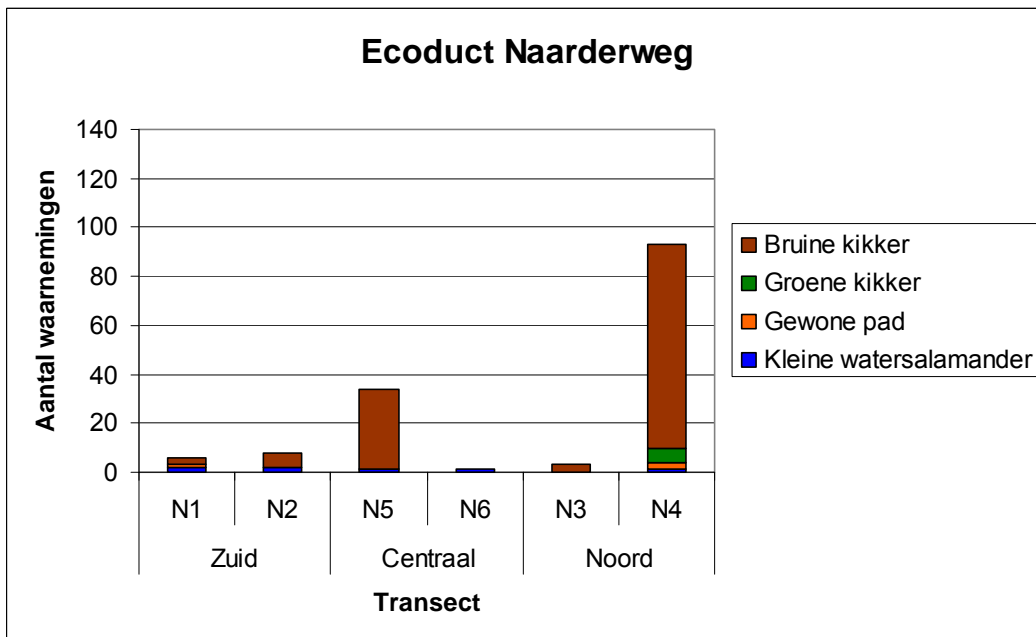


Figuur 6.7. Het aantal waarnemingen van amfibieën per soort en per transect op de natuurbrug en haar toelopen.

Wanneer we de ruimtelijke spreiding van het aantal waarnemingen van amfibieën in de dwarsrichting van de afzonderlijke ecoducten – zonder de toelopen – beschouwen dan ontstaat een vergelijkbaar beeld (figuur 6.8 en 6.9). De waarnemingen aan de noordzijde van de ecoducten beperken zich hier echter bijna uitsluitend tot het meest noordelijk gelegen transect. Op Ecoduct Spoor zijn geen waarnemingen gedaan in het centrale deel van het ecoduct. Op Ecoduct Naarderweg zijn hier tijdens verschillende opnamen wel amfibieën aangetroffen: bruine kikker (n=33) en kleine watersalamander (n=2). Het aantal waarnemingen aan de zuidzijde van de ecoducten is eveneens gering. Behalve bruine kikker zijn hier op beide ecoducten ook de kleine watersalamander en gewone pad geregistreerd.



Figuur 6.8. Het aantal waarnemingen van amfibieën per soort en per transect op Ecoduct Spoor, exclusief de toelopen.



Figuur 6.9. Het aantal waarnemingen van amfibieën per soort en per transect op Ecoduct Naarderveg, exclusief de toelopen.

6.3 Natuurbrug versus omgeving

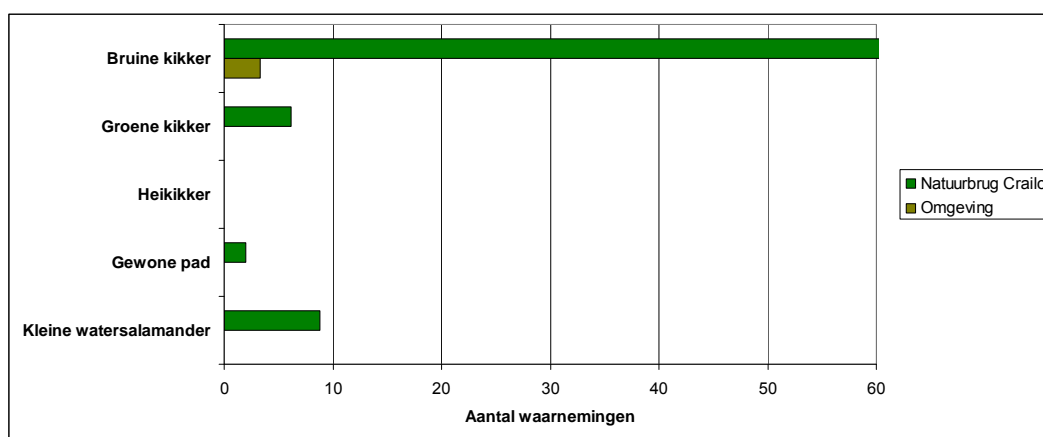
Vergelijking transecten natuurbrug en transecten omgeving

In de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn tijdens de inventarisaties van de transecten drie soorten amfibieën aangetroffen: bruine kikker (*Rana temporaria*), gewone pad (*Bufo bufo*) en een niet tot op de soort geïdentificeerde kikker die behoort tot het groene kikker-complex (*Rana esculenta synklepton*), hier verder aangeduid als 'groene kikker'. Over de twee onderzoeksjaren zijn in totaal 82 waarnemingen van amfibieën op de transecten in de omgeving van de natuurbrug geregistreerd. De meeste waarnemingen betrof de bruine kikker (n=80; 98%). Van de twee overige soorten is slechts één waarneming gedaan. Gemiddeld zijn 0,4 amfibieën in de omgeving van de natuurbrug waargenomen tijdens één opname. Het minimum aantal dieren tijdens een opname was 0. Het maximum aantal dieren was 5. Alle waarnemingen van amfibieën tijdens de inventarisaties van de transecten in de omgeving van de natuurbrug zijn gedaan in het Spanderswoud ten westen van Zanderij Crailoo.

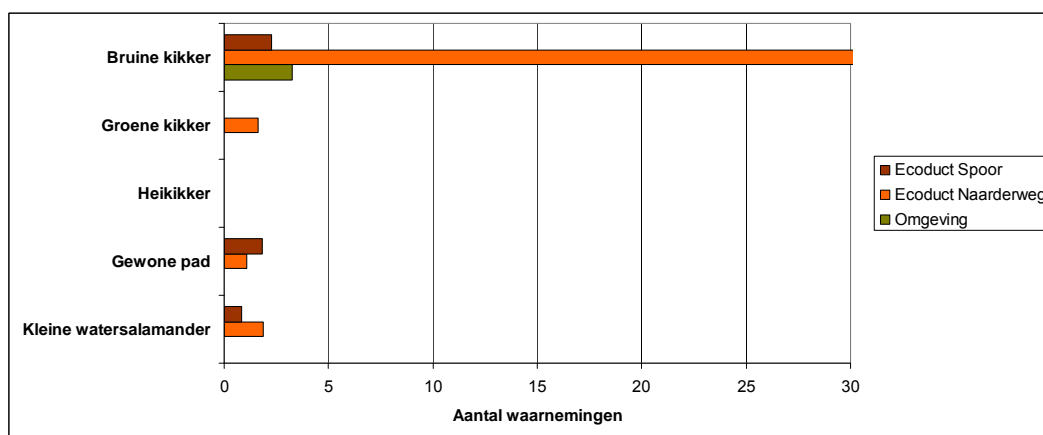
Wanneer we de aantallen waarnemingen omrekenen naar relatieve dichtheden – het gemiddeld aantal waarnemingen per inventarisatieplaat per jaar bij dagelijkse controle – is een groot verschil te zien in de relatieve dichtheden op de natuurbrug en die in de omgeving (figuur 6.10). De relatieve dichtheden op de natuurbrug, inclusief toelopen, zijn voor alle soorten – met uitzondering van de heikikker die tijdens het onderzoek slechts eenmaal is waargenomen – veel hoger dan in de omgeving. Dit resultaat reflecteert de mate van geschiktheid van de habitat voor amfibieën in de gebieden Bussummerheide en Spanderswoud versus die in Zanderij Crailoo en op de natuurbrug. De bos- en heidegebieden ten oosten en westen van de natuurbrug vormen slechts marginaal habitat voor amfibieën. Open water ontbreekt in deze gebieden. Soorten die grotere afstanden afleggen over land, zoals de bruine kikker en gewone pad, zijn hier daarom nog wel te verwachten, maar niet de soorten die zich bij voorkeur dicht bij water op houden. De natuurbrug ligt in Zanderij Crailoo, waar op veel plaatsen poelen en waterpartijen zijn aangelegd met de bijbehorende gradiënten van natte tot droge, schrale tot verruigde vegetaties (zie ook figuur 2.1). De zanderij kan hierdoor geclassificeerd worden als zeer geschikt habitat voor amfibieën. Dit beïnvloedt de kans dat amfibieën op de natuurbrug worden waargenomen positief. Daarnaast biedt ook de natuurbrug zelf voor amfibieën geschikter habitat dan het bos-/heidehabitat in de omgeving. De natuurbrug omvat naast heischrale biotopen immers ook poelen, vochtige en droge ruigten, struweel en dood hout. De aanwezigheid van open water op de natuurbrug lijkt voor het functioneren als corridor voor amfibieën van essentieel belang. Meer dan 50% van alle waarnemingen van amfibieën op de natuurbrug zijn gedaan in de sectoren waar de poelen toe behoren.

Wanneer we de relatieve dichtheden in de omgeving vergelijken met de relatieve dichtheden op de twee ecoducten, zonder de toelopen, ontstaat een iets ander beeld (figuur 6.11). Voor Ecoduct Naarderweg zijn de verschillen tussen de relatieve dichtheden op het kunstwerk en in de omgeving van vergelijkbare grootte als bij analyse van de gehele natuurbrug met toelopen. De relatieve dichtheden van bruine

kikker op Ecoduct Spoor zijn echter veel lager en verschillen niet significant van de relatieve dichtheden op de transecten op de Bussummerheide en in het Spanderswoud. Ondanks de nabijheid van het voor amfibieën geschikte habitat op de toelopen, inclusief de poelen, en de nabijheid van het voor amfibieën zeer geschikte habitat in Zanderij Crailoo, zijn de aantallen hier dus niet anders dan in de marginale habitat in het achterland. De habitat op dit ecoduct lijkt simpelweg nog niet geschikt genoeg om met regelmaat door amfibieën te worden gebruikt. Zoals al besproken in paragraaf 6.2 zijn het vooral (zeer) droge biotopen die op Ecoduct Spoor tot ontwikkeling zijn gekomen en is er nog relatief weinig opgaande begroeiing die de dieren schuilmogelijkheden bieden. De hoogte van dit kunstwerk – circa 14m boven het maaiveld van de zanderij – draagt er mogelijk ook toe bij dat de omstandigheden minder gunstig zijn voor amfibieën, bijvoorbeeld door snellere uitdroging als gevolg van meer windvang.



Figuur 6.10. Het gemiddeld aantal waarnemingen van amfibieën per inventarisatieplaat per jaar bij dagelijkse controle op Natuurbrug Zanderij Crailoo en in de omgeving.



Figuur 6.11. Het gemiddeld aantal waarnemingen van amfibieën per inventarisatieplaat per jaar bij dagelijkse controle op Ecoduct Spoor, Ecoduct Naarderweg en in de omgeving.

Vergelijking transecten natuurbrug en inventarisaties wateren Zanderij

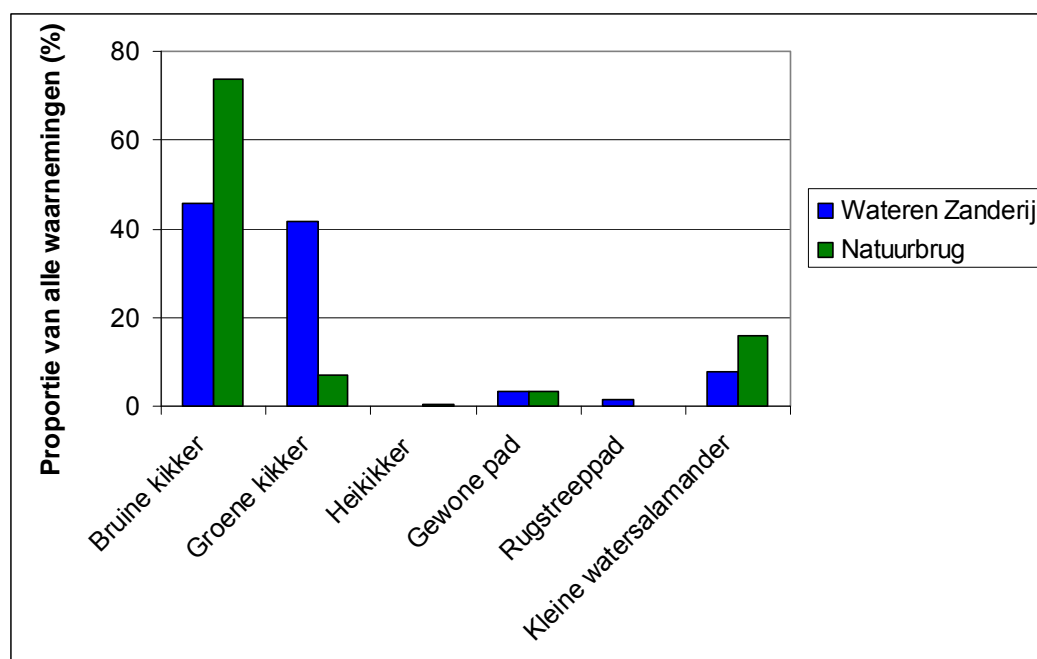
Tijdens de inventarisaties van de wateren in Zanderij Crailoo zijn zes soorten amfibieën aangetroffen: bruine kikker (*Rana temporaria*), bastaardkikker (*Rana klepton esculenta*), meerkikker (*Rana ridibunda*), gewone pad (*Bufo bufo*), rugstreppad (*Bufo calamita*) en kleine watersalamander (*Lisotriton vulgaris*). Daarnaast zijn er niet tot op de soort geïdentificeerde kikkers die behoren tot het groene kikker-complex (*Rana esculenta synklepton*) geregistreerd. In het navolgende zijn de meerkikkers, bastaardkikkers en de niet tot op de soort geïdentificeerde kikkers van het groene kikker-complex gezamenlijk als ‘groene kikker’ aangeduid.

Twee op de natuurbrug aangetroffen soorten – de poelkikker (6 waarnemingen op 13-9, 21-9, 27-9 en 6-11 2007) en heikikker (1 waarneming op 30-8 2007) – zijn niet tijdens de inventarisaties van de wateren in de zanderij waargenomen. Dit is mogelijk een gevolg van de lastige herkenbaarheid van deze soorten. De poelkikker kan snel worden verward met de andere kikkers van het groene kikker-complex. Daarbij zijn veel van de kikkers die behoren tot het groene kikker-complex tijdens de inventarisaties van de wateren niet tot op de soort gedetermineerd maar geregistreerd als ‘groene kikker’. Mogelijk zaten hier poelkikkers tussen. De heikikker is, vooral buiten de voortplantingsperiode, snel te verwarren met de bruine kikker. Heikikkers kunnen tijdens de inventarisaties van de wateren dus over het hoofd gezien zijn. Omgekeerd is het ook mogelijk dat de poelkikkers en de heikikker op de natuurbrug verkeerd zijn gedetermineerd. Het verdient aanbeveling om de inventarisatie van de wateren in Zanderij Crailoo te herhalen in de voor deze soorten optimale inventarisatieperiode (zie Van Diepenbeek & Van Delft 2006) om het voorkomen van deze nu slechts zeer incidenteel geregistreerde soorten te kunnen bevestigen.

De rugstreppad is alleen tijdens de inventarisaties van de wateren in de zanderij waargenomen. Gedurende het onderzoek zijn er in totaal 7 dieren waargenomen: 2 volwassen mannen in water 1 en 5 volwassen mannen in water 5 op 27 april 2007. Deze soort komt hier dus in slechts zeer lage aantallen voor, wat naar verwachting voor een belangrijk deel verklaart waarom de soort tijdens de inventarisatierondes niet op de natuurbrug is aangetroffen. De lage aantallen van rugstreppad zijn mogelijk het gevolg van het verdwijnen van pioniervegetaties in de zanderij als gevolg van de vegetatiesuccessie.

Bij een vergelijking van de proportionele verdeling van de waarnemingen over de soorten op de natuurbrug en in de wateren in Zanderij Crailoo zien we dat juvenielen en (sub)adulten van de bruine kikker en kleine watersalamander relatief vaker op de natuurbrug zijn aangetroffen dan op basis van de inventarisaties van de wateren in de zanderij kan worden verwacht (figuur 6.12). Minder dan 50% van alle waarnemingen in de wateren van de zanderij zijn bruine kikkers, terwijl op de natuurbrug bijna 75% van de waarnemingen een bruine kikker is. Voor de kleine watersalamander zijn deze percentages respectievelijk 8% en 16%. Omgekeerd zijn de soorten die behoren tot het groene kikker-complex juist relatief minder vaak op de natuurbrug aangetroffen: meer dan 40% van alle waarnemingen in de wateren zijn groene kikkers, maar op de natuurbrug is dit percentage <10%. Deze verschillen weerspiegelen de verschillen in de leefwijzen van deze soorten. Van de soorten van het groene kikker-complex is

bekend dat ze zich, ook buiten de paartijd, veel meer dan gewone pad en bruine kikker in de directe nabijheid van water op houden. Het aantal waarnemingen van de gewone pad op de natuurbrug komt min of meer overeen met wat men kan verwachten op basis van de waarnemingen van gewone padden in de wateren van de zanderij. De verschillen in proportionele verdeling van de waarnemingen over de soorten op de natuurbrug en in de wateren laat zien dat de natuurbrug vooralsnog vooral een habitatcorridor is voor soorten die tot op grotere afstanden van water migreren. Om ook de meer aan water gebonden soorten beter te faciliteren zijn maatregelen gewenst die de habitatkwaliteit van de natuurbrug voor deze specifieke groep soorten verbeteren (zie hoofdstuk 9).



Figuur 6.12. Proportionele verdeling van de waarnemingen van juvenielen, subadulten en adulten over de soorten op de natuurbrug en in de wateren van Zanderij Crailoo.

6.4 Toetsing aan doelen gebruik natuurbrug

Het gemeten gebruik van de natuurbrug door amfibieën komt nog niet overeen met de voor deze diergroep gestelde doelen (tabel 6.2). Er hebben naar verwachting geen passages plaatsgevonden van rugstreepad en heikikker. De rugstreepad is niet op de natuurbrug aangetroffen en de heikikker slechts eenmaal. De inventarisaties van de wateren in de zanderij in 2007 hebben laten zien dat de rugstreepad slechts in (zeer) lage dichtheden rond de natuurbrug voorkomt en mogelijk is de soort inmiddels zelfs uit de zanderij verdwenen. Afwezigheid van de soort op de natuurbrug is dan ook geen verrassing en naar verwachting vooral een gevolg van een afname aan geschikt leefgebied voor de rugstreepad in de zanderij door het verdwijnen van pioniervegetaties en dynamische milieus. In de toekomst is deze soort dan ook slechts incidenteel op de natuurbrug te verwachten, bij voorbeeld wanneer individuen dispergeren naar nieuwe leefgebieden. De heikikker is behalve op

de natuurbrug verder niet in de zanderij waargenomen. Het gevonden dier was mogelijk een zwervend exemplaar. Zonder vaste populaties in de nabijheid van de natuurbrug zijn ook van deze soort in de toekomst vooral incidentele passages van zwervende dieren te verwachten.



Foto 15. De rugstreeppad is wel in de zanderij maar (nog) niet op de natuurbrug aangetroffen (© F. Ottburg).

De poelkikker is enkele malen op de natuurbrug waargenomen, maar of er sprake is van passages is onzeker. Dit is voor een deel het gevolg van het niet tot op soort determineren van groene kikkers. Zelfs wanneer we aannemen dat een groot deel van de als groene kikker geregistreerde dieren poelkikkers waren is het echter niet aannemelijk dat de soort de gehele natuurbrug is gepasseerd, aangezien op Ecoduct Spoor geen enkele groene kikker is aangetroffen. Dit deel van de natuurbrug lijkt voor deze soort vooralsnog een moeilijk te nemen barrière te zijn.

De trefkans van de bruine kikker komt overeen met het voor deze soort gestelde doel. Hoewel niet alle plekken op de natuurbrug even geschikt zijn, is de soort toch permanent op de natuurbrug te vinden gedurende de seizoenen dat de soort actief is. Ook de trefkans van de kleine watersalamander is hoog, hoewel nog niet helemaal aan de doelstelling wordt voldaan. De gewone pad is relatief minder vaak op de natuurbrug te vinden. Inventarisaties in de zanderij en op de transecten in de omgeving hebben echter laten zien dat de soort in opvallend geringe aantallen voorkomt. Een toename van het aantal waarnemingen van de gewone pad op de natuurbrug is daarom ook alleen te verwachten als de populatie in de zanderij en daarbuiten toeneemt.

Tabel 6.2. De doelen voor het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door amfibieën en het gemeten gebruik op de natuurbrug. Het betreft uitsluitend soorten die actueel in de gebieden rondom de natuurbrug voorkomen. D = dagelijkse passages; D-W = dagelijkse tot wekelijkse passages; W = wekelijkse passages; J = jaarlijks enkele passages; 0 = geen passages; **** = min of meer permanent aanwezig (trefkans > 300 dagen per jaar); *** = frequent aanwezig (trefkans = 201-300 dagen per jaar); ** = regelmatig aanwezig (trefkans 50-200 dagen per jaar); * = incidenteel aanwezig (trefkans < 50 dagen per jaar); -- = niet aanwezig (trefkans = 0); ? = gebruik onzeker.

Soort	Doelen gebruik natuurbrug				Gemeten gebruik natuurbrug	
	Doel 1 <i>Genetische uitwisseling</i>	Doel 2 <i>Kolonisatie leefgebied</i>	Doel 3 <i>Vergroten leefgebied</i>	Doel 4 <i>Natuurbrug is leefgebied</i>	Passages (doel 1-3)	Trefkans (doel 4)
Kleine watersalamander	-	-	-	****	nvt	***
Gewone pad	-	-	-	****	nvt	**
Rugstreppad	J	J	-	**	0	--
Bruine kikker	-	-	-	****	nvt	****
Heikikker	J	J	-	****	0	*
Poelkikker	J	J	-	****	J?	*?



Foto 16. Kikkers die behoren tot het Groene kikker-complex gebruiken de natuurbrug, hoewel in nog beperkte aantallen (© F. Ottburg).

7 Gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo door reptielen

7.1 Soorten en aantallen op de natuurbrug

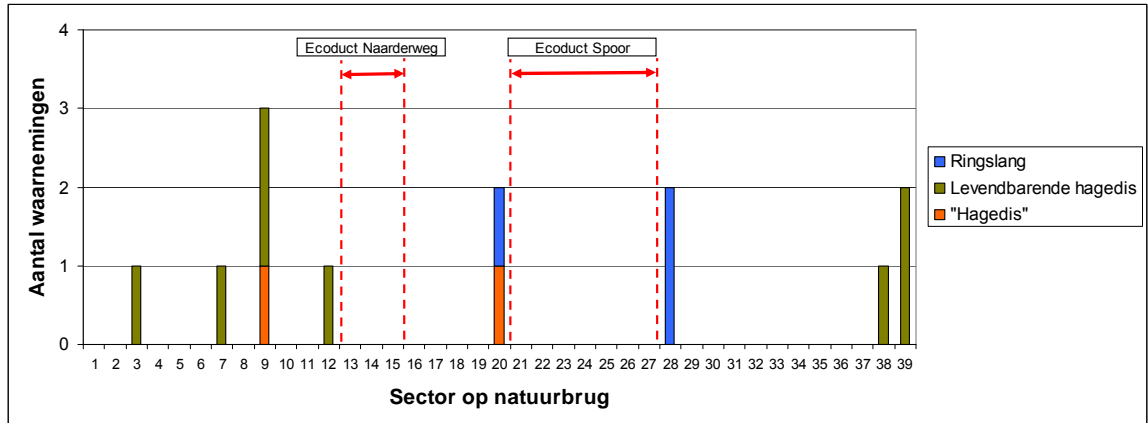
Op Natuurbrug Zanderij Crailoo is tijdens de inventarisaties van de transecten één soort reptiel aangetroffen: de levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*). Over de twee onderzoeksjaren zijn tijdens de inventarisaties van de transecten 7 waarnemingen van deze soort op de natuurbrug geregistreerd. Het betrof 2 adulten – 1 man en 1 onbekend – en 5 juvenielen. De waarnemingen zijn gedaan in juli 2007 (n=1), augustus 2007 (n=3), oktober 2007 (n=1), maart 2008 (n=1) en oktober 2008 (n=1). Op basis van deze cijfers kan men gemiddeld circa 23 waarnemingen per jaar van de levendbarende hagedis verwachten wanneer de natuurbrug dagelijks wordt onderzocht.

Naast de waarnemingen tijdens de transectinventarisaties is één incidentele zichtwaarneming van een volwassen mannelijk dier van de levendbarende hagedis gedaan. Tevens zijn er op de natuurbrug sporen van reptielen waargenomen. Op de sporenbedden van Ecoduct Spoor is driemaal het spoor van een slang aangetroffen. Het betreft vermoedelijk in alle gevallen de ringslang (*Natrix natrix*) omdat dit de enige slangensoort is die in Zanderij Crailoo (en omgeving) voorkomt. De sporen zijn aangetroffen in respectievelijk augustus 2007, september 2007 en september 2008. Tweemaal zijn sporen van een hagedis – vermoedelijk een levendbarende hagedis – op de natuurbrug aangetroffen, eenmaal op een sporenbed van Ecoduct Spoor (september 2008) en eenmaal op het ruiterspad (augustus 2009).

7.2 Ruimtelijke spreiding over de natuurbrug

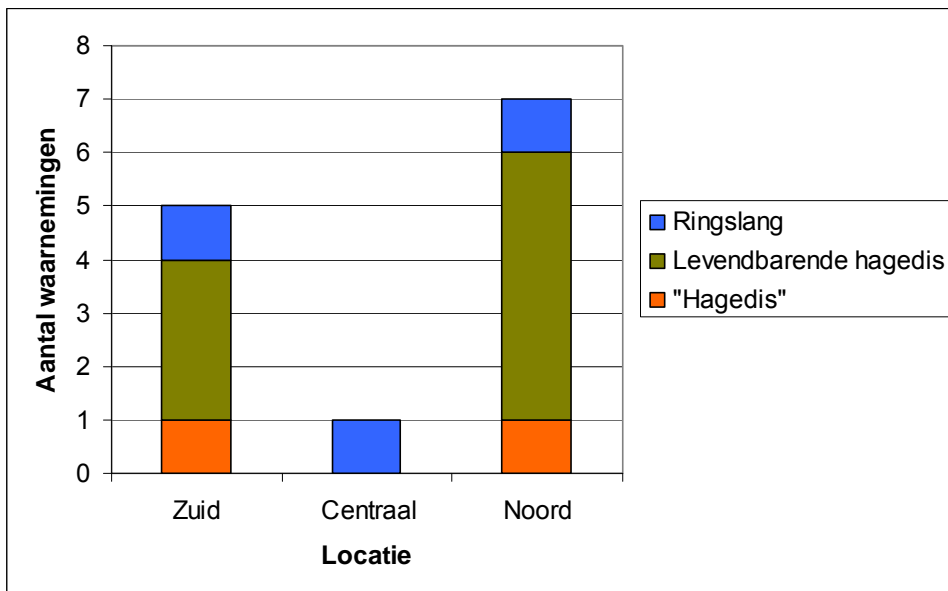
Reptielen – of sporen van reptielen – zijn op de natuurbrug in 8 sectoren aangetroffen (figuur 7.1). Het betreft 4 sectoren op de westelijke toeloop, 1 sector in het tussengebied en 3 sectoren op de oostelijke toeloop. Er zijn geen waarnemingen van reptielen op Ecoduct Spoor en Ecoduct Naarderweg gedaan. De registraties van ringslangen en een (levendbarende?) hagedis op de sporenbedden van Ecoduct Spoor suggereren echter dat dit ecoduct door deze soorten is betreden en wellicht is overgestoken.

De lage aantallen reptielen en de hiaten in de ruimtelijke spreiding op de natuurbrug maken duidelijk dat de natuurbrug nog geen optimaal habitat biedt aan deze soortgroep. De (heide)vegetatie is op veel plekken nog onvoldoende ontwikkeld en biedt de dieren daarom naar verwachting nog te weinig schuilmogelijkheden. De geregistreerde waarnemingen van reptielen op de natuurbrug, hoewel nog zeer beperkt in aantal, wijzen er echter wel op dat de faunapassage de potentie heeft om als leefgebied en/of migratiecorridor te worden gebruikt en dat er naar verwachting al enige uitwisseling van individuen tussen de populaties oost en west van de natuurbrug plaatsvindt.



Figuur 7.1. Het aantal waarnemingen van reptielen per soort en per sector op de natuurbrug en haar toelopen. Het betreft de waarnemingen die zijn gedaan op de transecten, incidentele waarnemingen los van de transecten en waarnemingen van sporen van reptielen op de sporenbedden.

Wanneer we de ruimtelijke spreiding van het aantal waarnemingen van reptielen in de dwarsrichting van de natuurbrug beschouwen dan zien we dat de dieren zowel aan de noord- als zuidzijde van de natuurbrug en de toelopen zijn aangetroffen (figuur 7.2). Veel conclusies kunnen hier niet aan worden verbonden door het (zeer) lage aantal waarnemingen. De noordzijde van de natuurbrug biedt de reptielen schuilmogelijkheden door de aanwezigheid van droge en vochtige ruigten en struweel. De zuidzijde van de natuurbrug biedt de dieren zandige plekken, enige dekking in de hier ontwikkelde bremvegetatie en warme microhabitats op de zuidgeëxponeerde helling.

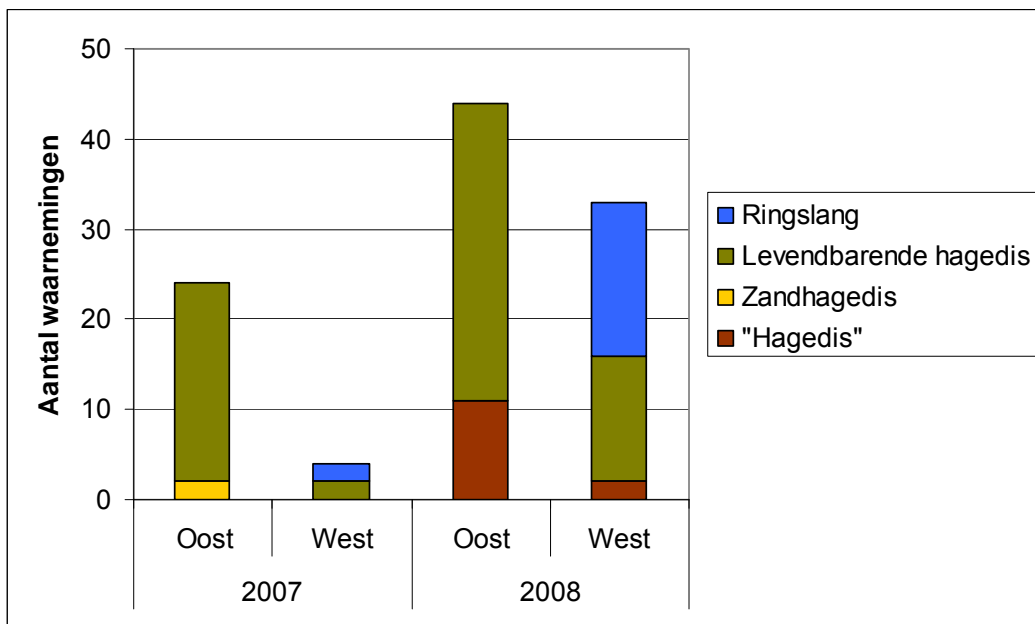


Figuur 7.2. Het aantal waarnemingen van reptielen per soort en per zone in de dwarsrichting van de natuurbrug en haar toelopen. Het betreft de waarnemingen die zijn gedaan op de transecten, incidentele waarnemingen los van de transecten en waarnemingen van sporen van reptielen op de sporenbedden.

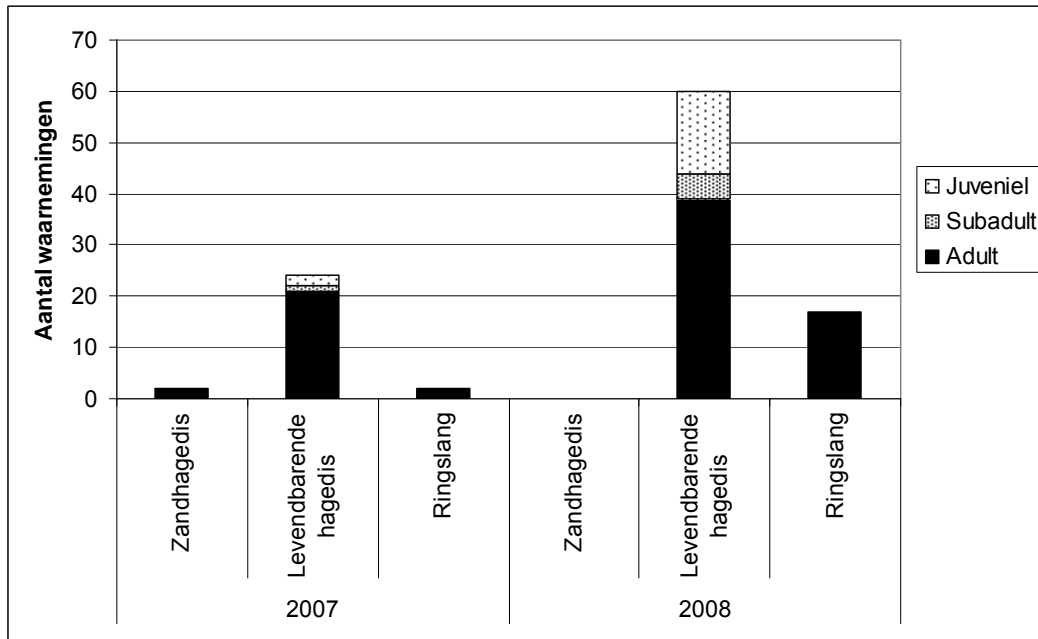
7.3 Natuurbrug versus omgeving

In de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo zijn tijdens de inventarisaties van de transecten twee soorten reptielen aangetroffen: levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*) en zandhagedis (*Lacerta agilis*). Over de twee onderzoeksjaren zijn in totaal 56 waarnemingen van reptielen op de transecten in de omgeving van de natuurbrug geregistreerd. De meeste waarnemingen betrof de levendbarende hagedis (n=54; 96%). Van de zandhagedis zijn slechts twee waarnemingen gedaan – beide in 2007 – op twee verschillende transecten in de Bussummerheide. Gemiddeld zijn 0,5 reptielen in de omgeving van de natuurbrug waargenomen tijdens één opname. Het minimum aantal dieren tijdens een opname was 0. Het maximum aantal dieren was 5. Alle waarnemingen van reptielen tijdens de inventarisaties van de transecten in de omgeving van de natuurbrug zijn gedaan in de Bussummerheide ten oosten van Zanderij Crailoo.

Naast de waarnemingen tijdens de transectinventarisaties zijn 19 incidentele zichtwaarnemingen van reptielen gedaan. Het betreft de levendbarende hagedis (n=17) en de ringslang (n=2). Tevens zijn er op de sporenbedden in de omgeving sporen van reptielen waargenomen. Het betreft sporen van hagedissen (n=13) en van slangen, welke hier geïnterpreteerd zijn als ringslangen (n=17). Figuur 7.3 geeft een overzicht van alle waarnemingen van (sporen van) reptielen op de transecten en daarbuiten voor de Bussummerheide (Oost) en het Spanderswoud (West) per jaar. De meeste waarnemingen van (sporen van) reptielen in de omgeving van Natuurbrug Zanderij Crailoo betreffen volwassen dieren (77%), gevolgd door juvenielen (17%) en subadulten (6%)(figuur 7.4).



Figuur 7.3. Het aantal waarnemingen van (sporen van) reptielen op de transecten en daarbuiten voor de Bussummerheide (Oost) en het Spanderswoud (West) per soort per jaar.



Figuur 7.4. Het aantal waarnemingen van (sporen van) de soorten reptielen op de transecten en daarbuiten per levensstadium per jaar. Op de sporenbedden waargenomen sporen van 'Hagedis' zijn hier geïnterpreteerd als adulten van de levendbarende hagedis.

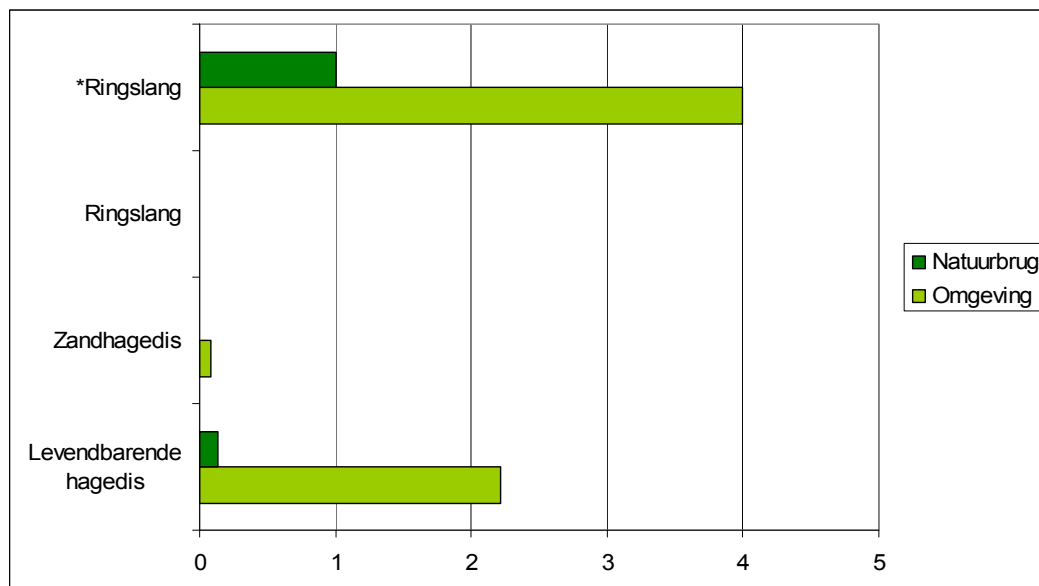
Vergelijking transecten natuurbrug en transecten omgeving

Wanneer we de aantallen waarnemingen van levendbarende hagedissen tijdens de inventarisaties van de transecten omrekenen naar relatieve dichtheden – het gemiddeld aantal waarnemingen per inventarisatieplaat per jaar bij dagelijkse controle – is een groot verschil te zien in de relatieve dichtheden op de natuurbrug en die in de omgeving (figuur 7.5). De relatieve dichtheden op de natuurbrug, inclusief toelopen, zijn voor deze soort veel lager (factor 17) dan in de omgeving. De zandhagedis is alleen in de omgeving waargenomen. De ringslang is, zowel op de natuurbrug als in de omgeving, niet tijdens de inventarisaties van de transecten aangetroffen. Het grote verschil in relatieve dichtheden van levendbarende hagedissen reflecteert de mate van geschiktheid van de habitat voor reptielen op de natuurbrug versus die in de omgeving. Zoals al beargumenteerd in paragraaf 7.2 is het habitat op de natuurbrug nog niet optimaal ontwikkeld voor reptielen. De (heide)vegetatie is nog weinig ontwikkeld en er zijn hiaten in de dekkingbiedende beplanting of andere dekkingbiedende elementen (o.a. stobben). De relatieve dichtheden van reptielen zullen bij verdere ontwikkeling van de heischrale vegetaties naar verwachting in de nabije toekomst dan ook toenemen.

Vergelijking sporenbedden natuurbrug en sporenbedden omgeving

De ringslang biedt voldoende duidelijke sporen dat deze soort met de sporenbedden geregistreerd kon worden. De soort is zowel op sporenbedden op de natuurbrug als op sporenbedden in de omgeving waargenomen. Wanneer we deze waarnemingen omrekenen naar relatieve dichtheden – het gemiddeld aantal waarnemingen van de soort op een 50m sporenbed per jaar – dan is te zien dat de ringslang relatief frequenter (factor 4) is aangetroffen in de omgeving (Spanderswoud) dan op de

natuurbrug (figuur 7.5). Dat is opmerkelijk omdat de natuurbrug omgeven is door natte en vochtige biotopen in Zanderij Crailoo die geschikt habitat vormen voor de ringslang. De natuurbrug en haar toelopen biedt deze soort wellicht nog te weinig natte/vochtige biotopen en te weinig dekking (zie ook hoofdstuk 9).



Figuur 7.5. Het gemiddeld aantal waarnemingen van reptielen per inventarisatieplaat per jaar bij dagelijkse controle op Natuurbrug Zanderij Crailoo en in de omgeving en het gemiddeld aantal sporen van ringslangen (*ringslang) per jaar op een 50m sporenbed op Natuurbrug Zanderij Crailoo en in de omgeving.

7.4 Toetsing aan doelen gebruik natuurbrug

Het gemeten gebruik van de natuurbrug door reptielen komt nog niet overeen met de voor deze diergroep gestelde doelen (tabel 7.1). Enkele waarnemingen van sporen van de ringslang op de sporenbedden van Ecoduct Spoor wijzen op de aanwezigheid van deze soort op dit deel van de natuurbrug, maar of passages hebben plaatsgevonden is onzeker. Dit past bij de constatering dat de soort momenteel nog slechts in (zeer) lage aantallen rond de natuurbrug voorkomt. Hogere gebruiksfrequenties van de natuurbrug door de ringslang lijken daarmee, naast een optimalisatie van de inrichting van de faunapassage, vooral afhankelijk van de ontwikkeling van de populatie in de zanderij en aanliggende terreinen. De levendbarende hagedis is op de westelijke toeloop, in het tussengebied en op de oostelijke toeloop geregistreerd. Het is daarom aannemelijk dat de soort de ecoducten die deze delen van de natuurbrug met elkaar verbinden passeert, maar dit kan niet met zekerheid worden gesteld. Hoewel van de levendbarende hagedis de meeste waarnemingen zijn gedaan vormt de natuurbrug nog geen permanent leefgebied voor de soort met een gemiddelde trefkans van 23 dagen per jaar. Verbeteringen in de inrichting van de natuurbrug kunnen dit gebruik naar verwachting doen toenemen, maar even zo belangrijk is de ontwikkeling van een sterke bronpopulatie op de Bussummerheide. De populatiedichtheid van deze soort

op de Bussummerheide is, hoewel vele malen hoger dan op de natuurbrug, relatief gering.



Foto 17. Van de ringslang zijn driemaal sporen op de natuurbrug aangetroffen (© F. Ottburg).

De zandhagedis is niet op de natuurbrug aangetroffen. Dit is niet onverwacht aangezien de soort nog slechts in zeer lage aantallen blijkt voor te komen op de Bussummerheide en we hier wellicht zelfs niet meer van een populatie kunnen spreken. Gebruik van de natuurbrug door deze soort en rekolonisatie van heide-terreinen aan de westkant van de zanderij (o.a. De Snip) hangt dus vooral af van de terugkeer van een levensvatbare populatie van de soort op de Bussummer- en Westerheide, al dan niet door herintroductie.

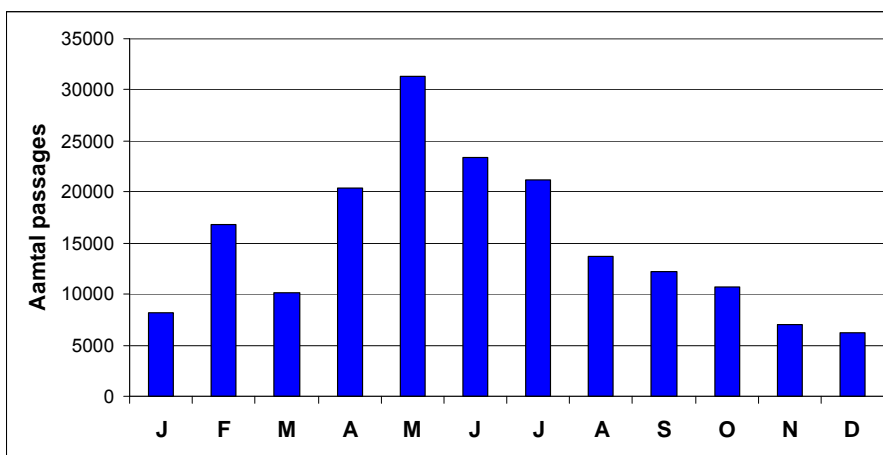
Tabel 7.1. De doelen voor het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailloo door reptielen en het gemeten gebruik op de natuurbrug. Het betreft uitsluitend soorten die actueel in de gebieden rondom de natuurbrug voorkomen. D = dagelijkse passages; D-W = dagelijkse tot wekelijkse passages; W = wekelijkse passages; J = jaarlijks enkele passages; 0 = geen passages; **** = min of meer permanent aanwezig (trefkans > 300 dagen per jaar); *** = frequent aanwezig (trefkans = 201-300 dagen per jaar); ** = regelmatig aanwezig (trefkans 50-200 dagen per jaar); * = incidenteel aanwezig (trefkans < 50 dagen per jaar); -- = niet aanwezig (trefkans = 0); ? = gebruik onzeker.

Soort	Doelen gebruik natuurbrug				Gemeten gebruik natuurbrug	
	Doel 1 <i>Genetische uitwisseling</i>	Doel 2 <i>Kolonisatie leefgebied</i>	Doel 3 <i>Vergroten leefgebied</i>	Doel 4 <i>Natuurbrug is leefgebied</i>	Passages (doel 1-3)	Trefkans (doel 4)
Ringslang	J	J	W	**	J?	--
Levendbarende hagedis	J	J	-	****	J?	*
Zandhagedis	J	J	-	****	0	--

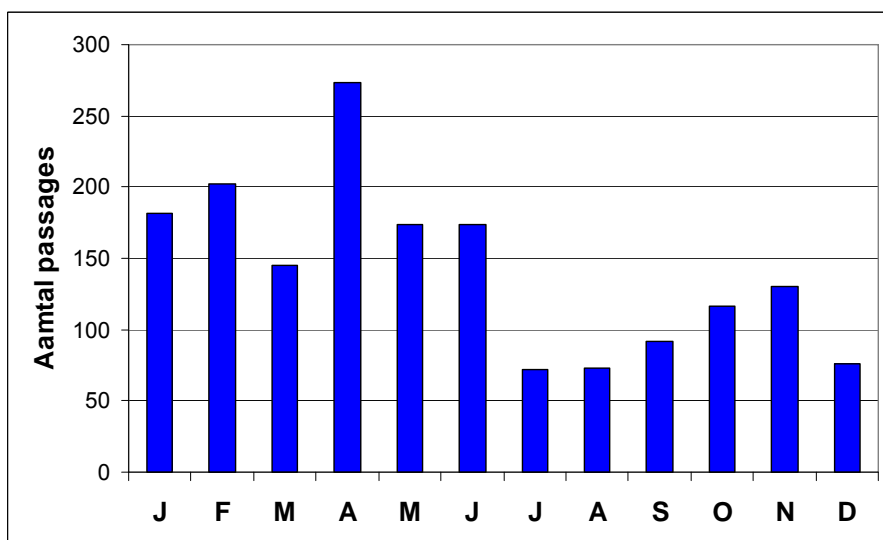
8 Gebruik Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en huisdier

8.1 Passages van recreanten op de paden

Op basis van de geautomatiseerde tellingen en de ijking hiervan is de schatting dat er meer dan 180.000 voetgangers/fietsers en circa 1.700 ruiters per jaar de natuurbrug passeren. De meeste passages van voetgangers/fietsers vinden plaats in de maanden april-juli (figuur 8.1). De passages van ruiters vertonen een opmerkelijke piek in het vroege voorjaar (april) en een duidelijke daling in de zomermaanden (juli-augustus; figuur 8.2). Het gebruik van de natuurbrug door ruiters daalt in de wintermaanden naar verhouding minder sterk dan het gebruik door voetgangers/fietsers.

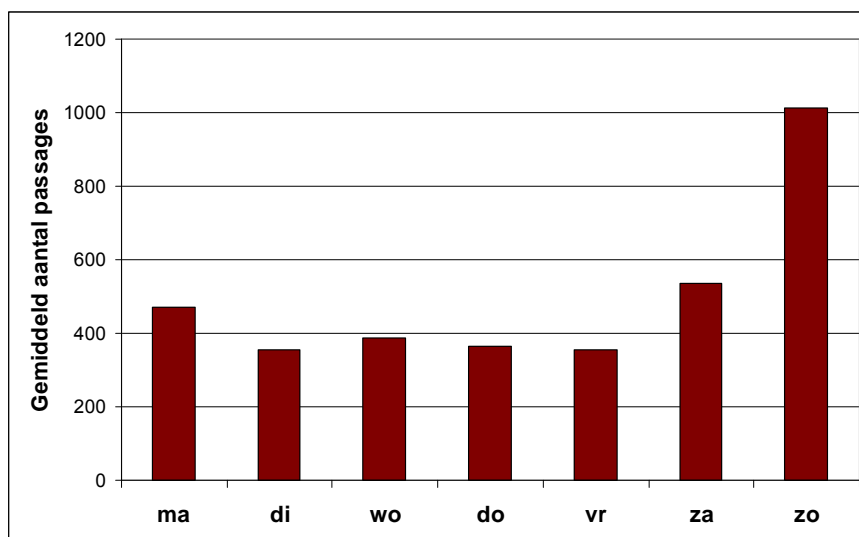


Figuur 8.1. Het aantal passages van voetgangers/fietsers per maand op Natuurbrug Zanderij Crailoo.

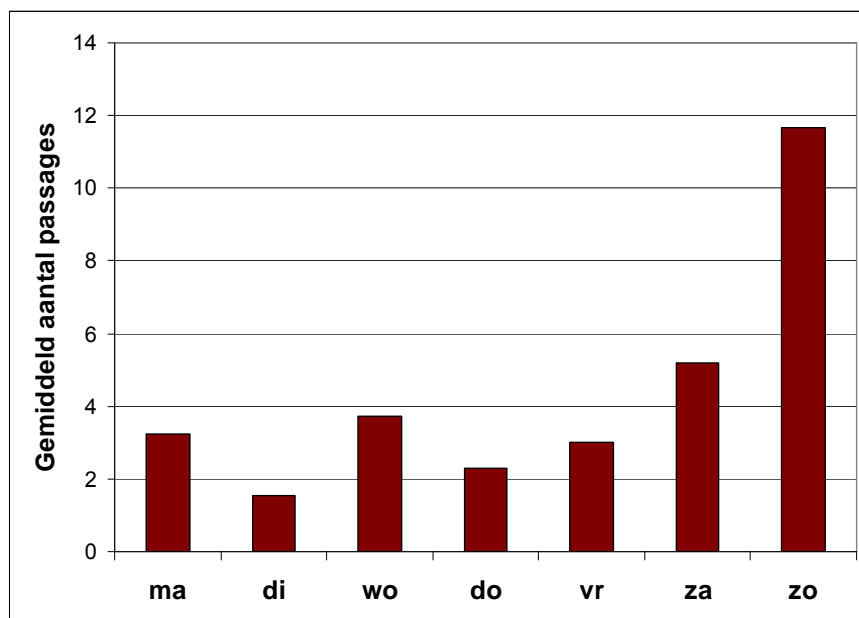


Figuur 8.2. Het aantal passages van ruiters per maand op Natuurbrug Zanderij Crailoo.

Per dag passeren er gemiddeld circa 500 voetgangers/fietsers en 5 ruiters de natuurbrug. Er zijn echter verschillen in het gebruik tussen de dagen van de week. Zowel voor voetgangers/fietsers als ruiters zijn de meeste passages geregistreerd op de zondagen (figuur 8.3 en 8.4). Ook op de zaterdag, hoewel minder extreem, zijn gemiddeld meer passages van voetgangers/fietsers en ruiters geregistreerd dan op doordeweekse dagen. Het hoge aantal passages van voetgangers/fietsers tijdens de weekenddagen wijst erop dat de natuurbrug voor een belangrijk deel voor recreatief wandel- en fietsverkeer wordt gebruikt.



Figuur 8.3. Het gemiddeld aantal passages van voetgangers/fietsers per weekday op Natuurbrug Zanderij Crailoo.

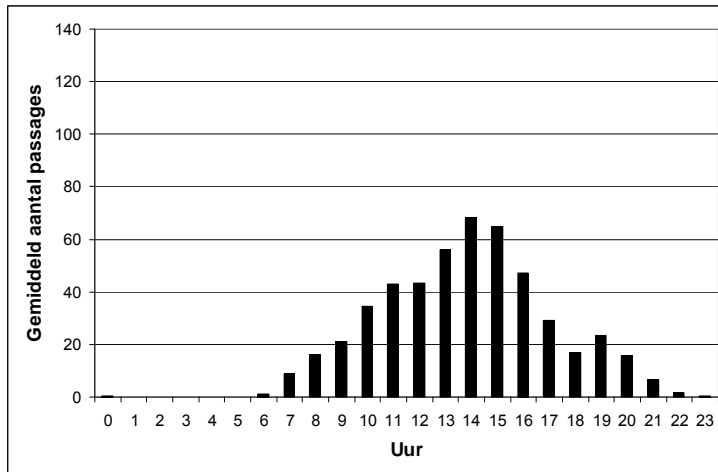


Figuur 8.4. Het gemiddeld aantal passages van ruiters per weekday op Natuurbrug Zanderij Crailoo.

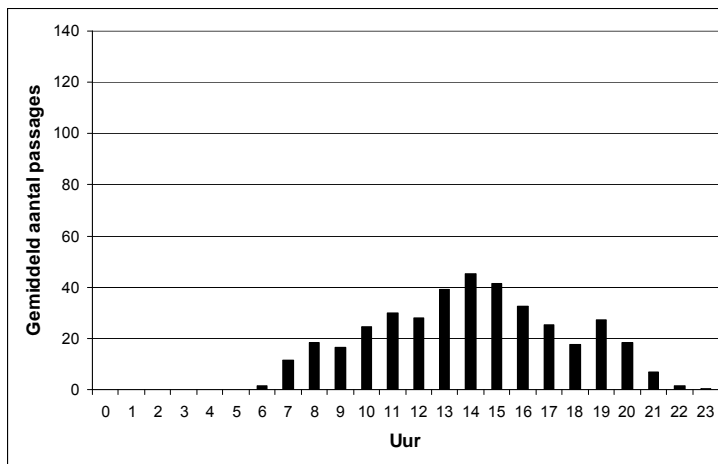
De eerste voetgangers/fietsers passeren de brug tussen 6:00 en 7:00 uur (figuur 8.5). Na 7:00 uur neemt het aantal passages gestaag toe. De meeste voetgangers/fietsers passeren tussen 14:00 en 16:00 uur, zowel op doordeweekse dagen als in het weekend (figuur 8.6 en 8.7). De toename is op de doordeweekse dagen echter wel veel minder sterk dan op zaterdag en zondag. Na 01:00 uur zijn geen passages van voetgangers/fietsers geregistreerd. Ruiters verschijnen doorgaans pas na 8:00 uur op de natuurbrug (figuur 8.8). Over alle weekdays laat ook deze groep recreanten een piek zien tussen 14:00 en 16:00 uur. Deze piek is echter vooral het gevolg van de passages in het weekend; het gebruik in de verschillende uren van de dag op doordeweekse dagen varieert slechts in beperkte mate (figuur 8.9 en 8.10). Na 22:00 zijn geen passages van ruiters geregistreerd. De piramidevorm van de grafieken met een duidelijke piek midden op de middag (figuur 8.5-8.10) maakt opnieuw duidelijk dat de natuurbrug nadrukkelijk recreatief wandel- en fietsverkeer faciliteert. Immers, als de natuurbrug vooral voor woon-werkverkeer zou worden benut zou een ochtend- en avondpiek te verwachten zijn.



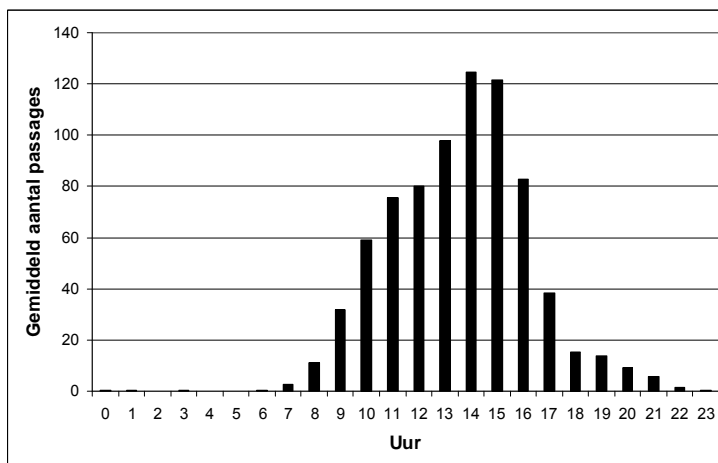
Foto 18. Hardlopers passeren de natuurbrug (© E. van der Grift).



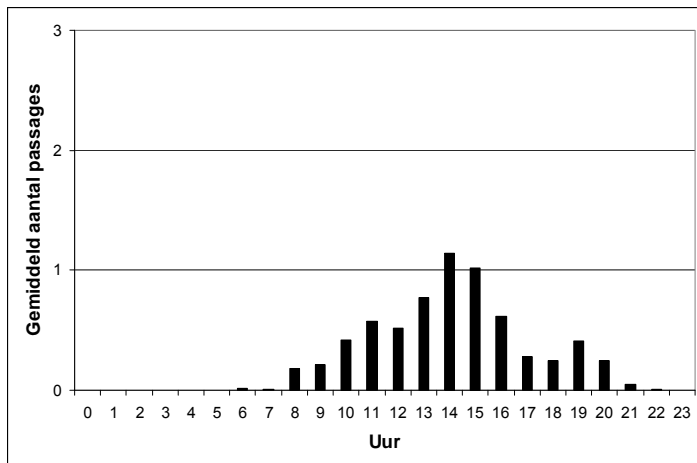
Figuur 8.5. Het gemiddeld aantal passages van voetgangers/fietsers per uur voor alle weekdays samen (maandag-zondag) op Natuurbrug Zanderij Crailloo.



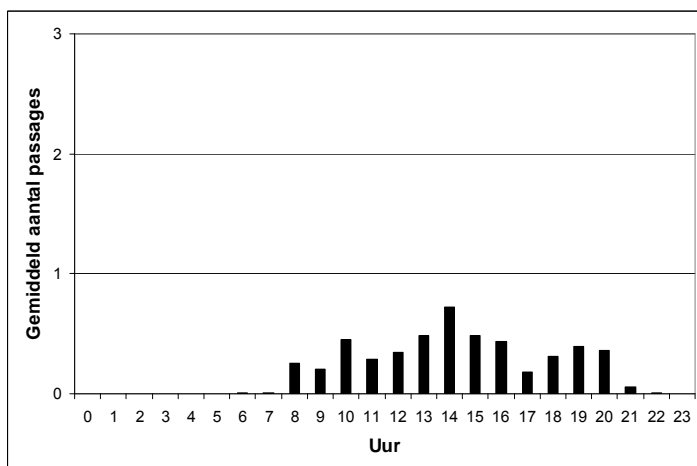
Figuur 8.6. Het gemiddeld aantal passages van voetgangers/fietsers per uur voor de doordeweekse dagen (maandag-vrijdag) op Natuurbrug Zanderij Crailloo.



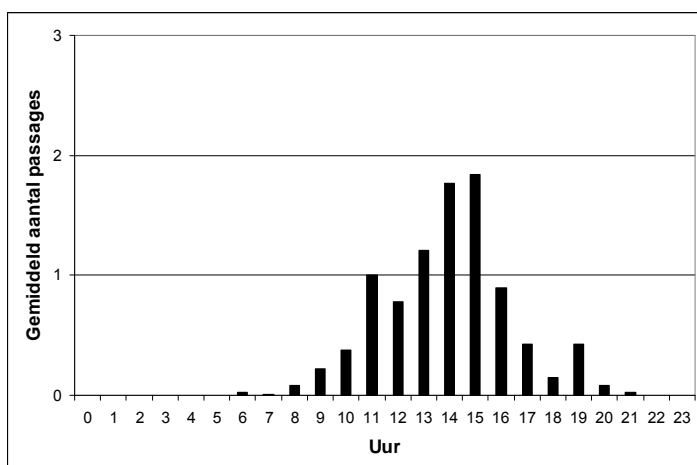
Figuur 8.7. Het gemiddeld aantal passages van voetgangers/fietsers per uur voor de weekenddagen (zaterdag-zondag) op Natuurbrug Zanderij Crailloo.



Figuur 8.8. Het gemiddeld aantal passages van ruiters per uur voor alle weekdays samen (maandag-zondag) op Natuurbrug Zanderij Crailoo.



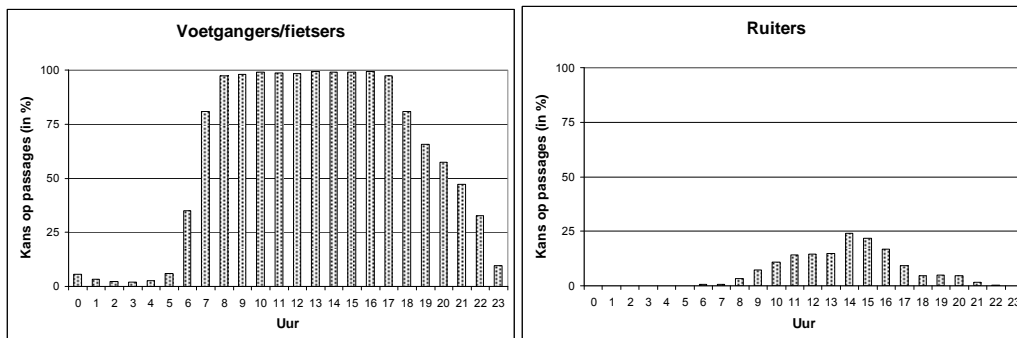
Figuur 8.9. Het gemiddeld aantal passages van ruiters per uur voor de doordeweekse dagen (maandag-vrijdag) op Natuurbrug Zanderij Crailoo.



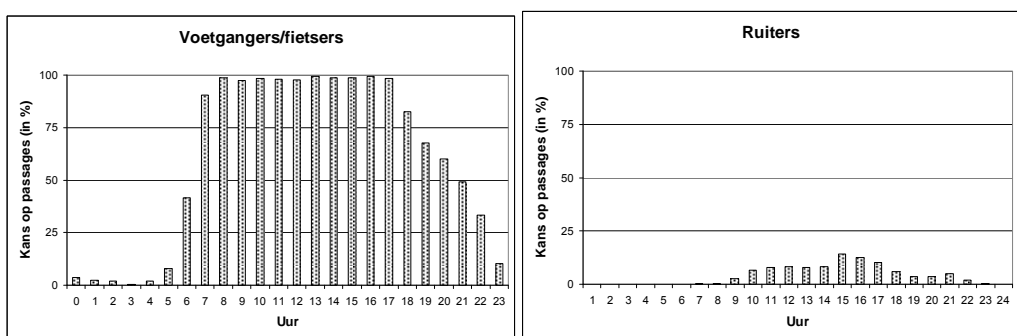
Figuur 8.10. Het gemiddeld aantal passages van ruiters per uur voor de weekenddagen (zaterdag-zondag) op Natuurbrug Zanderij Crailoo.

De trefkans van voetgangers/fietsers, berekend over alle dagen van de week, is nagenoeg 100% tussen 8:00 en 18:00 uur (figuur 8.11). Op ieder uur van de dag kunnen dus, het hele jaar door, mensen op de natuurbrug worden aangetroffen. Na 18:00 uur daalt de trefkans circa 10-15% per uur, maar ook na 23:00 uur is de kans op het treffen van passerende voetgangers/fietsers gemiddeld nog circa 10%. In de nachtelijke uren (0:00 tot 6:00 uur) varieert de trefkans tussen 2% en 6%. Bij vergelijking van de trefkansen op doordeweekse dagen met de dagen in het weekend valt op te maken dat de brug ook voor woon-werkverkeer wordt gebruikt (figuur 8.12 en 8.13): de trefkans tussen 7:00 en 8:00 uur is op doordeweekse dagen significant hoger dan in het weekend (90% versus 58%).

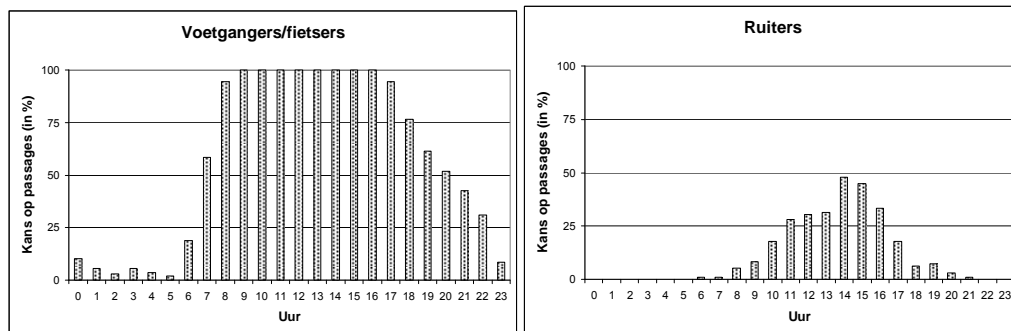
De trefkans van ruiters, berekend over alle dagen van de week, neemt tussen 8:00 en 11:00 geleidelijk toe naar circa 15% (figuur 8.11). De trefkans blijft min of meer gelijk tot aan 14:00 uur. Tussen 14:00 en 16:00 uur is de trefkans het hoogst (20-25%). Na 17:00 uur daalt de trefkans snel tot beneden de 10%. In de nachtelijke uren (23:00 tot 6:00 uur) is de trefkans 0%. De trefkans van ruiters, berekend over alleen de doordeweekse dagen, is nooit hoger dan 15% (figuur 8.12). De 'piek' ligt in dit geval ook iets later: tussen 15:00 en 17:00 uur. De trefkans van ruiters, berekend over de dagen in het weekend, is tussen 11:00 en 17:00 uur hoger dan 25% (figuur 8.13). Tijdens de piekuren (14:00-16:00 uur) is de trefkans bijna 50%.



Figuur 8.11. De trefkans van voetgangers/fietsers en ruiters per uur voor alle weekdays samen (maandag-zondag) op Natuurbrug Zanderij Crailoo.



Figuur 8.12. De trefkans van voetgangers/fietsers en ruiters per uur voor de doordeweekse dagen (maandag-vrijdag) op Natuurbrug Zanderij Crailoo.



Figuur 8.13. De trefkans van voetgangers/fietsers en ruiters per uur voor de weekenddagen (zaterdag-zondag) op Natuurbrug Zanderij Crailoo.

8.2 Passages van recreanten in gesloten deel natuurbrug

Passerende voetgangers/fietsers begeven zich soms buiten de paden en betreden dan het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug. Per jaar betreft dit gemiddeld 150 voetgangers/fietsers (figuur 8.14). Deze betredingen van het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug betreft alleen 'bezoeken' wanneer we de sporen voor de gehele natuurbrug analyseren. De analyses van de sporen per ecodeuct (figuur 8.15 en 8.16) laten wel enkele passages van mensen in het gesloten deel van de natuurbrug zien, maar het merendeel van de geregistreerde loopsporen betreft ook hier bezoeken.

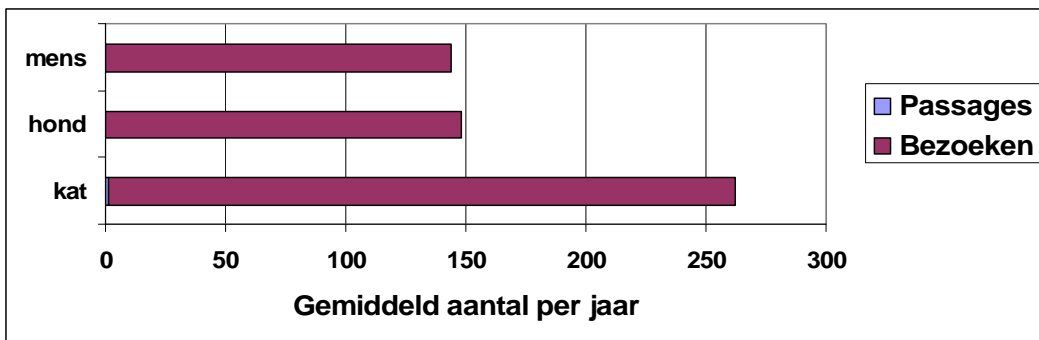
De looprichtingen van een groot deel van de sporen – vanaf het raster ten noorden van sector 5 naar de zuidkant van het sporenbed en terug – suggereren dat veel mensen even 'een kijkje' op de natuurbrug willen nemen en hiervoor over het raster tussen de recreatieve paden en het voor recreanten gesloten deel van de natuurbrug stappen. Loopsporen op sporenbed D die slechts in één richting gaan vanaf het raster naast sector 5 richting sector 9 of omgekeerd suggereren dat het gesloten deel van de natuurbrug ook door mensen wordt betreden om een doorsteek te maken richting (of vanaf) de recreatieve paden rond de waterplassen in het lage deel van de zanderij.³

Naar verwachting heeft het onderzoek zelf enig effect gehad op het aantal mensen dat het gesloten deel van de natuurbrug betreden. De sporenbedden prikkelen wellicht de nieuwsgierigheid en lijken door sommigen – ondanks de aanwezigheid van een raster – als paden te zijn geïnterpreteerd.

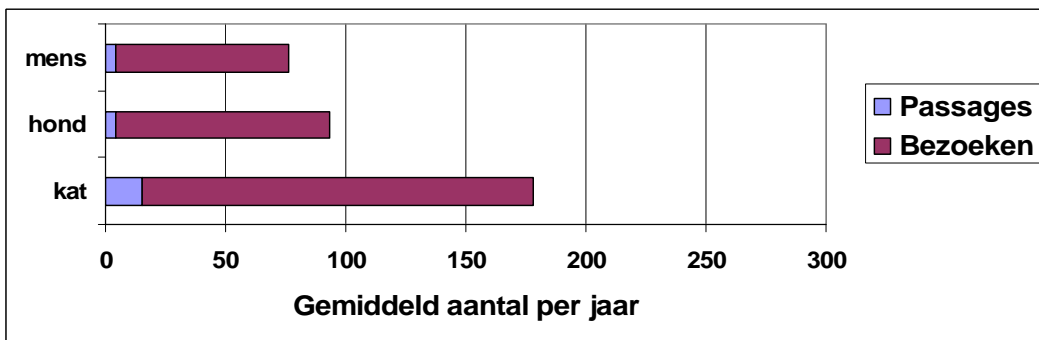
Wanneer we de betreding van de sporenbedden door mensen op de natuurbrug vergelijken met de betreding van de sporenbedden in de omgeving is te zien dat de sporenbedden op de natuurbrug in absolute zin vaker zijn betreden dan die in de

³ Met cameravallen zijn recent beide typen 'bezoeken' aan het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug bevestigd: mensen die over het raster stappen langs het pad over de natuurbrug en naar het einde van het sporenbed wandelen en terug, en mensen die datzelfde doen maar niet terugkeren of mensen die vanuit de vallei het sporenbed aan de zuidkant betreden en aan het eind van het sporenbed over het raster stappen om het pad op de natuurbrug te gaan volgen.

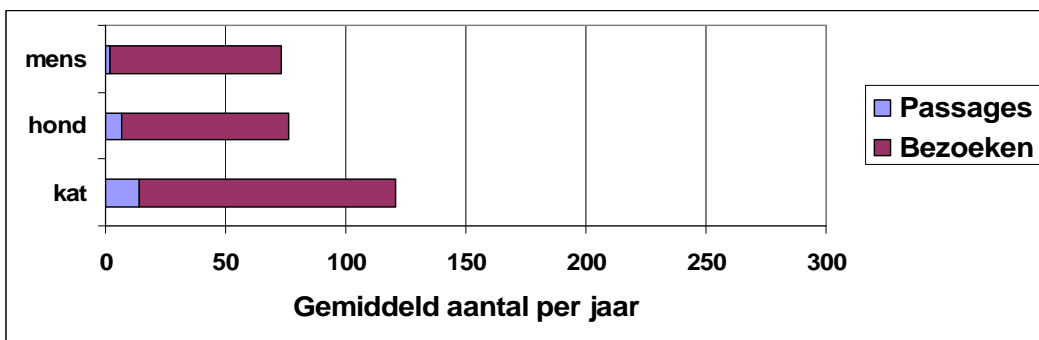
omgeving (figuur 8.17). Hierbij moet echter bedacht worden dat het aantal mensen dat de natuurbrug passeert een veelvoud is van het aantal mensen dat via een nabijgelegen pad een sporenbed op een (willekeurige) plek in de omgeving passeert. Naar verhouding zijn de sporenbedden op de natuurbrug dus minder vaak betreden door mensen dan de sporenbedden in de omgeving. Hoe groot dit verschil precies is niet te zeggen omdat onbekend is hoeveel mensen op de paden rondom de individuele sporenbedden in de omgeving passeren. De aanleg van paden op de natuurbrug en een raster tussen deze paden en het gesloten deel van de natuurbrug zijn blijkbaar voldoende ‘sturend’ dat het overgrote deel van de mensen die de natuurbrug passeren zich niet in het gesloten deel begeven.



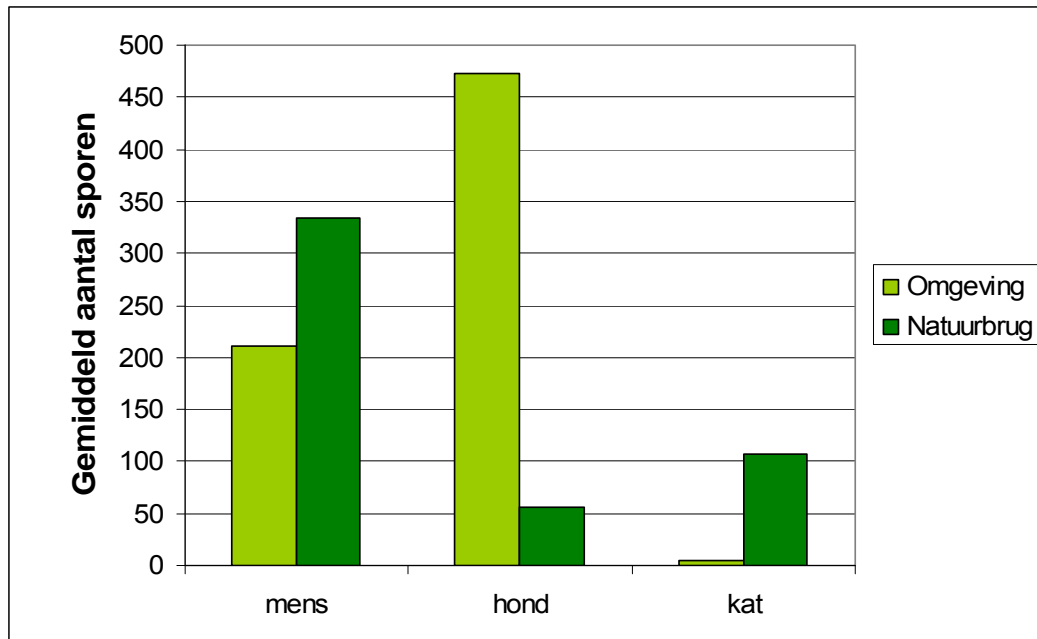
Figuur 8.14. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van mens en huisdier op Natuurbrug Zanderij Crailoo.



Figuur 8.15. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van mens en huisdier op Ecoduct Spoor.



Figuur 8.16. Het gemiddeld aantal passages en bezoeken per jaar van mens en huisdier op Ecoduct Naarderveg.



Figuur 8.17. Het gemiddeld aantal sporen op een sporenbed van 50m per jaar van mens en huisdier op de natuurbrug en in de omgeving.

8.3 Huisdieren op de natuurbrug

Behalve wilde fauna zijn ook regelmatig sporen van hond en kat op de sporenbedden op de natuurbrug aangetroffen. Voor de natuurbrug als geheel zijn van de hond op basis van de in dit onderzoek gehanteerde beslisregels alleen ‘bezoeken’ vastgesteld omdat nooit tegelijkertijd op alle vier sporenbedden een loopspoor in dezelfde richting is geregistreerd (figuur 8.14). De analyses van de sporen per ecodeuct (figuur 8.15 en 8.16) laten wel enkele passages van honden over de afzonderlijke kunstwerken zien, maar het merendeel van de geregistreeerde loopsporen zijn ook hier geïnterpreteerd als bezoeken op basis van de in dit onderzoek gehanteerde beslisregels. Het gemiddeld aantal bezoeken per jaar van honden aan de natuurbrug is circa 150 op basis van de in de sporenbedden geregistreeerde sporen. Naar verwachting betreft het merendeel van deze bezoeken feitelijk passages. De honden die de sporenbedden hebben belopen horen in de meeste gevallen immers bij wandelaars/fietsers die de natuurbrug oversteken. Naar verwachting ligt het werkelijke aantal passages hoger omdat de sporen van honden die tijdens de hele oversteek het voet-/fietspad volgen niet geregistreeerd zijn. Dit wordt ondersteund door de schatting van het aantal passerende honden op basis van directe observaties. Tijdens 134 uur observaties passeerden er 4 honden. Omgerekend betekent dit dat gemiddeld circa 260 honden per jaar de natuurbrug passeren.

Voor de natuurbrug als geheel is van de kat slechts eenmaal een passage vastgesteld. In alle overige gevallen zijn de loopsporen geïnterpreteerd als ‘bezoeken’ omdat die momenten niet tegelijkertijd op alle vier sporenbedden een loopspoor in dezelfde richting is geregistreeerd (figuur 8.14). De analyses van de sporen per ecodeuct (figuur

8.15 en 8.16) laten meerdere passages van katten over de afzonderlijke kunstwerken zien, maar het merendeel van de geregistreerde loopsporen betreft ook hier bezoeken. Het gemiddeld aantal bezoeken per jaar van katten aan de natuurbrug is circa 250 op basis van de in de sporenbedden geregistreerde sporen. Naar verwachting ligt het werkelijke aantal hoger omdat de sporen van katten die het voet-/fietspad volgen niet geregistreerd zijn.



Foto 19. Een kat passeert de natuurbrug (© E. van der Grijt/Alterra).

Wanneer we de betreding van de sporenbedden door honden en katten op de natuurbrug vergelijken met de betreding van de sporenbedden in de omgeving is te zien dat de sporenbedden op de natuurbrug door honden veel minder vaak en door katten veel vaker zijn betreden dan die in de omgeving (figuur 8.17). Het aantal loopsporen van honden op sporenbedden in de omgeving is bijna een factor 10 hoger dan het aantal loopsporen op de natuurbrug. Dit kan een gevolg zijn van een verschil in aantallen honden die respectievelijk de natuurbrug oversteken en op de paden rondom de individuele sporenbedden in de omgeving passeren. Het verschil kan ook veroorzaakt zijn door een verschil in gedrag van de hondenbezitter, waarbij de hond vaker aangeliend wordt gehouden bij het passeren van de natuurbrug dan op een willekeurige plek in de omgeving. Het aantal loopsporen van katten op sporenbedden in de omgeving is bijna een factor 25 lager dan het aantal loopsporen op de natuurbrug. Katten begeven zich blijkbaar nauwelijks in de kernen van de bos- en heidegebieden rond de natuurbrug. De relatief hoge aantallen loopsporen van katten op de natuurbrug – na ree, vos, haas en konijn de meest frequente bezoeker van de natuurbrug – is naar verwachting een gevolg van de aanwezigheid van woonbebouwing in en rond de zanderij.

9 Advies

Natuurbrug Zanderij Crailoo – geopend in 2006 – is nog relatief jong. De streefbeelden wat betreft vegetatieontwikkeling, zowel op de brugdekken als op de zandlichamen, zijn nog niet overal bereikt. Daarvoor is meer tijd nodig. Ons primaire advies is dan ook om de natuurbrug die tijd te geven en de ontwikkelingen te blijven volgen. Op basis van de bevindingen van dit onderzoek is daarnaast een aantal concrete aanbevelingen te doen, waarmee het functioneren van de natuurbrug als natuurverbinding naar verwachting kan worden geoptimaliseerd. Tevens zijn enkele aanbevelingen te doen voor aanvullend onderzoek.

9.1 Advies inrichting en beheer natuurbrug

- Het advies is om maatregelen te nemen om op de natuurbrug meer vochtige en natte milieus te creëren. De aanbeveling is om op de toelopen poel N2 te herstellen zodat deze waterhoudend blijft en drie nieuwe (circa 1,5m diepe) poelen aan te leggen. Deze poelen dienen aan de noordkant van de natuurbrug net naast de kunstwerken te worden gesitueerd en zo dicht mogelijk aan te sluiten aan de brugdekken van Ecoduct Spoor en Ecoduct Naarderweg. Indien de belasting van de brugdekken dit toestaat is het advies om ook op de ecoducten zelf een ondiepe poel/laagte aan te leggen waarin regenwater kan stagneren. Deze maatregelen zijn essentieel voor het gebruik van de natuurbrug door amfibieën en ringslang.
- Het advies is om over de gehele lengte van de natuurbrug een ononderbroken stobbenwal aan te leggen. Hiermee kan meer dekking aan kleine diersoorten (amfibieën, reptielen en muizen) worden geboden. Tevens vormt het een lijnvormig landschapselement dat middelgrote zoogdieren (o.a. marterachtigen) naar verwachting beter naar en over de natuurbrug geleidt. De stobbenwal dient bij voorkeur op het zuidelijk deel van de natuurbrug te worden gesitueerd, in aansluiting op de op het zuiden geëxponeerde taluds van de grondlichamen. Indien de aanleg van een stobbenwal op de brugdekken niet mogelijk blijkt vanwege een te hoge belasting van het kunstwerk dan is de aanbeveling om de stobbenwal op alle grondlichamen aan te brengen en op de brugdekken deze met behulp van takkenrillen met elkaar te verbinden.
- Het advies is om in aansluiting op deze stobbenwal pleksgewijs struweel te ontwikkelen om de schuilmogelijkheden voor kleinere diersoorten verder uit te breiden.
- Het advies is om maatregelen te treffen die de ontwikkeling van heidevegetaties op de natuurbrug en de toelopen bevorderen, zoals uitstrooien en inwerken van heidemaaisel en/of het pleksgewijs uitleggen van heideplaggen. Momenteel bestaat de vegetatie op het droge, zandige deel van de natuurbrug vooral uit heischraal grasland. De ontwikkeling van heide komt moeilijk op gang. Een goed ontwikkelde heidevegetatie, met heide van verschillende leeftijd, is echter van groot belang om de natuurbrug als corridor voor reptielen te laten fungeren.

- Het advies is om op de natuurbrug regelmatig open, zandige plekken te creëren die als ei-afzetplaats door hagedissen kunnen worden gebruikt. Met het verstrijken van de tijd en de successie van de vegetatie neemt het aantal open plekken op de natuurbrug steeds verder af. Met deze maatregel is voor hagedissen blijvend geschikt voortplantingshabitat aanwezig.
- Het advies is om maatregelen te nemen om de heidecorridor tussen de oostelijke toeloop van de natuurbrug en de Bussummerheide open te houden. Op deze plek groeien de openingen in de bosstrook nu snel dicht. Deze heidecorridor is vooral van belang om de natuurbrug optimaal bereikbaar te houden voor reptielen.
- Het advies is om rondom de toelopen van de natuurbrug, zowel aan de oostzijde (Bussummerheide) als westzijde (De Snip), maatregelen te treffen die de kwaliteit van het gebied voor reptielen verbeteren. Het betreft het ontwikkelen van in leeftijd variërende heidevegetaties, pleksgewijs aanbrengen van struweel en dood hout en het creëren van open zandige plekken. Tevens is de aanbeveling om aan de westzijde deze plek goed te verbinden met de (door levendbarende hagedissen bewoonde) heiderelicten in en rond het Spanderswoud en deze heideveldjes in oppervlak uit te breiden.

9.2 Advies aanvullend onderzoek

- De aanbeveling is om het gebruik van de natuurbrug door de in dit onderzoek niet meegenomen diergroepen te onderzoeken. Het betreft vleermuizen, kleine zoogdieren, insecten (o.a. dagvlinders, loopkevers, sprinkhanen en krekels, mieren) en overige ongewervelden (o.a. slakken).
- De aanbeveling is om het gebruik van de natuurbrug door 'nieuwkomers' – zoals boommarter en das – met een arbeidsextensieve methode (cameravallen) te blijven volgen om een goed beeld te krijgen hoe de ontwikkeling van de populatie verloopt en welke rol de natuurbrug hierbij speelt.
- De aanbeveling is om, na het uitvoeren van de maatregelen om op de natuurbrug meer vochtige en natte milieus te creëren, opnieuw het gebruik door amfibieën te onderzoeken en het gebruik vóór en na deze optimalisatieslag te vergelijken.
- De aanbeveling is om, na het uitvoeren van de voor reptielen gunstige maatregelen op de natuurbrug en in de omgeving, opnieuw het gebruik door reptielen te onderzoeken en het gebruik vóór en na deze optimalisatieslag te vergelijken.
- De aanbeveling is om faunaslachtoffers op de Naarderweg te monitoren, m.n. amfibieën en reptielen. De rasters langs deze weg houden vooral zoogdieren van de weg en spelen een rol bij de geleiding van deze dieren naar de natuurbrug. Voor herpetofauna zijn geen voorzieningen getroffen die het oversteken van de weg verhinderen en/of de dieren richting natuurbrug geleiden. Om mogelijke knelpunten snel te identificeren en meer inzicht te verkrijgen in de rol die de natuurbrug speelt bij het voorkomen van faunasterfte is het advies om de faunaslachtoffers op deze provinciale weg op gestandaardiseerde wijze in beeld te brengen.

- De aanbeveling is om genetisch onderzoek bij levendbarende hagedissen en muizen te starten om de uitwisseling over de natuurbrug vast te stellen. Dit betreft aanvankelijk een zogenoemde '0-meting' – het analyseren van genetisch materiaal van hagedissen en muizen aan beide zijden van de natuurbrug om vast te stellen of er voldoende verschil in de genetische variatie tussen de populaties aanwezig is – gevolgd door een meting enige tijd nadat de natuurbrug (frequent) door de soort is gebruikt om vast te stellen of er veranderingen optreden in die genetische variatie als gevolg van (genetische) uitwisseling.

10 Conclusie

10.1 Gebruik van de natuurbrug door zoogdieren

- Op de natuurbrug zijn 13 soorten zoogdieren geregistreerd. Het betreft de soorten ree, vos, konijn, haas, das, boommarter, bunzing, hermelijn, wezel, eekhoorn, bruine rat, egel en mol. Alle middelgrote en grote zoogdiersoorten die tijdens het onderzoek in de omgeving van de natuurbrug zijn geregistreerd, zijn ook op de natuurbrug aangetroffen.
- Ree, vos en konijn passeren gemiddeld meerdere keren per dag. De haas passeert gemiddeld meerdere keren per week. Het gemeten gebruik van de natuurbrug door deze soorten komt overeen met de vooraf voor deze diersoorten gestelde doelen. Egel en bunzing zijn regelmatige passanten op de natuurbrug, hoewel deze soorten nog niet wekelijks passeren. De overige zoogdiersoorten passeren naar verwachting enkele malen per jaar de natuurbrug. Voor deze soorten is de populatiegrootte naar verwachting de beperkende factor voor het verder verhogen van de passagefrequentie, omdat deze soorten in (zeer) lage aantallen rondom de natuurbrug aanwezig zijn.
- Passages van de gehele natuurbrug door boommarter en das zijn met behulp van de loopsporen niet met zekerheid vastgesteld. Het is echter zeer aannemelijk dat deze mobiele soorten de natuurbrug zijn gepasseerd. De frequentie van passeren op basis van de trefkans van sporen is voor deze soorten geschat op 20 en 4 passages per jaar. Hiermee zijn de doelen voor gebruik van de natuurbrug – gesteld op enkele passages per jaar – naar verwachting gehaald.
- Het ree passeert de natuurbrug gedurende het hele jaar, maar vertoont een piek in het aantal passages gedurende de zomermaanden. De vos passeert de natuurbrug juist frequenter in de wintermaanden. Voor het konijn zijn de meeste passages en bezoeken geregistreerd in januari, maart en april. In juni zijn er van deze soort de minste loopsporen op de natuurbrug gezien. In de overige maanden zijn de verschillen in aantal passages/bezoeken relatief gering. Voor de haas zijn de verschillen tussen de maanden in het hele jaar relatief gering. In januari, maart-april en augustus-september zijn de meeste passages en bezoeken van de haas geregistreerd. De egel is in juli-september het meest op de natuurbrug aangetroffen. Voor de bunzing zijn de circa 40% van alle passages en bezoeken in de maand maart geregistreerd. De pieken in passages op de natuurbrug correspondeert voor veel soorten met de perioden waarin de dieren een verhoogde activiteit laten zien, zoals tijdens de voortplantingstijd. Over de spreiding in de tijd van de overige soorten zijn weinig conclusies te trekken door het geringe aantal waarnemingen.
- De geregistreeerde looppatronen op de natuurbrug komen voor de meeste soorten sterk overeen met de looppatronen in de omgeving. Alleen bij soorten

waarvan weinig loopsporen zijn geregistreerd (das, boommarter, eekhoorn) – en de gemiddelden dus weinig robuust zijn – is een significant verschil tussen de looppatronen op de natuurbrug en in de omgeving waar te nemen. Het gedrag van de dieren op de natuurbrug wijkt in de meeste gevallen dus niet of nauwelijks af van het gedrag 'in het vrije veld'. Wanneer we aannemen dat het looppatroon indicatief is voor de mate van stress dat een dier ervaart tijdens het oversteken van de natuurbrug, kan worden geconcludeerd dat de stress bij het passeren van de natuurbrug beperkt of zelfs afwezig is.

- Alle delen van de natuurbrug zijn door de zoogdieren gebruikt. De meeste loopsporen zijn aangetroffen aan de randen van het voor publiek afgesloten deel van de natuurbrug.

10.2 Gebruik van de natuurbrug door amfibieën en reptielen

- Op de natuurbrug zijn zes soorten amfibieën (bruine kikker, bastaardkikker, poelkikker, heikikker, gewone pad en kleine watersalamander) en twee soorten reptielen (ringslang, levendbarende hagedis) geregistreerd. De rugstreeppad en zandhagedis zijn – in zeer beperkte aantallen – wel in de omgeving geregistreerd maar niet op de natuurbrug.
- De meeste waarnemingen van amfibieën betrof de bruine kikker (78%), gevolgd door kleine watersalamander (11%), groene kikker (8%), gewone pad (3%) en heikikker (<1%). Gemiddeld zijn circa 13.000 waarnemingen per jaar van amfibieën te verwachten wanneer de natuurbrug dagelijks wordt onderzocht.
- De levendbarende hagedis is achtmaal op de natuurbrug waargenomen. Gemiddeld zijn circa 23 waarnemingen per jaar van deze soort te verwachten wanneer de natuurbrug dagelijks wordt onderzocht. Van de ringslang zijn driemaal sporen op de sporenbedden aangetroffen.
- Amfibieën zijn vanaf februari op de natuurbrug aangetroffen en vertonen een piek in september-oktober. Dit is de periode dat veel juvenielen en subadulten op de natuurbrug aanwezig zijn. In de poelen op de natuurbrug is voortplanting van bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander geregistreerd. De reptielen zijn vooral in de zomer en het najaar op de brug aangetroffen.
- De amfibieën zijn in de hoogste aantallen gevonden rond de op de natuurbrug aangelegde poelen en op plaatsen met dekkingbiedende begroeiingen. De reptielen, hoewel nog beperkt in aantal, zijn zowel in de heischrale vegetaties op het zuidelijk deel van de natuurbrug aangetroffen als in de zone met struweel en ruigten.
- Het gebruik van de natuurbrug door amfibieën als reptielen voldoet nog niet geheel aan de doelstellingen en verwachtingen. De aanbeveling is om meer vochtige en natte milieus op de natuurbrug en de toelopen te creëren en

maatregelen te nemen die de vegetatieontwikkeling bevorderen en meer schuilmogelijkheden aan kleine soorten bieden.

10.3 Gebruik van de natuurbrug door mens en huisdier

- De natuurbrug wordt jaarlijks door circa 180.000 voetgangers/fietsers en 1.700 ruiters gebruikt. Alle ruiters en de meeste voetgangers/fietsers passeren via de daarvoor aangelegde paden. De meeste passages van voetgangers/fietsers vinden plaats in het voorjaar en de vroege zomer. Ruiters passeren het meest frequent in het vroege voorjaar.
- Per dag passeren er gemiddeld circa 500 voetgangers/fietsers en 5 ruiters de natuurbrug. Er zijn echter verschillen in het gebruik tussen de dagen van de week. Zowel voor voetgangers/fietsers als ruiters zijn de meeste passages geregistreerd op de zaterdagen en zondagen. Het hoge aantal passages van voetgangers/fietsers tijdens de weekenddagen wijst erop dat de natuurbrug voor een belangrijk deel voor recreatief wandel- en fietsverkeer wordt gebruikt.
- De eerste voetgangers/fietsers passeren de brug tussen 6:00 en 7:00 uur. Ruiters verschijnen doorgaans pas na 8:00 uur op de natuurbrug. De meeste voetgangers/fietsers en ruiters passeren tussen 14:00 en 16:00 uur. Deze duidelijke piek midden op de middag maakt opnieuw duidelijk dat de natuurbrug nadrukkelijk recreatief wandel- en fietsverkeer faciliteert.
- De trefkans van voetgangers/fietsers, berekend over alle dagen van de week, is nagenoeg 100% tussen 8:00 en 18:00 uur. Op ieder uur van de dag kunnen dus, het hele jaar door, mensen op de natuurbrug worden aangetroffen. Na 18:00 uur daalt de trefkans gestaag, maar bereikt tijdens de nacht nooit de 0%. Bij vergelijking van de trefkansen op doordeweekse dagen met de dagen in het weekend valt op te maken dat de brug ook voor woon-werkverkeer wordt gebruikt: de trefkans tussen 7:00 en 8:00 uur is op doordeweekse dagen significant hoger dan in het weekend (90% versus 58%).
- De trefkans van ruiters, berekend over alle dagen van de week, neemt tussen 8:00 en 11:00 geleidelijk toe naar circa 15%. De trefkans blijft min of meer gelijk tot aan 14:00 uur. Tussen 14:00 en 16:00 uur is de trefkans het hoogst (20-25%). Na 17:00 uur daalt de trefkans snel tot beneden de 10%. In de nachtelijke uren (23:00 tot 6:00 uur) is de trefkans 0%.
- Een relatief klein aantal mensen – circa 150 per jaar – betreedt het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug. Op basis van de looprichtingen van de sporen kan worden geconcludeerd dat veel van deze mensen het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug betreden om even 'een kijkje' op de natuurbrug te nemen of om een doorsteek te maken richting (of vanaf) de recreatieve paden rond de waterplassen in het lage deel van de zanderij.

- Naar verhouding zijn de sporenbedden op de natuurbrug minder vaak betreden door mensen dan de sporenbedden in de omgeving. De aanleg van paden op de natuurbrug en een raster tussen deze paden en het voor publiek gesloten deel van de natuurbrug zijn blijkbaar voldoende 'sturend' dat het overgrote deel van de mensen die de natuurbrug passeren zich niet in het gesloten deel begeven.
- Ondanks dat de natuurbrug gesloten is voor honden, passeren naar schatting gemiddeld 260 honden per jaar de natuurbrug. Het aantal huiskatten dat de natuurbrug bezoekt is van vergelijkbare grootte.
- Het aantal loopsporen van honden op sporenbedden in de omgeving is bijna een factor 10 hoger dan het aantal loopsporen op de natuurbrug. Honden betreden niet de percelen in het omliggende natuurgebied – zowel in het bos als op de hei – dus relatief vaker dan de voor honden niet toegankelijke natuurbrug.
- Het aantal loopsporen van katten op sporenbedden in de omgeving is bijna een factor 25 lager dan het aantal loopsporen op de natuurbrug. Katten begeven zich blijkbaar nauwelijks in de kernen van de bos- en heidegebieden rond de natuurbrug. De relatief hoge aantallen loopsporen van katten op de natuurbrug – na ree, vos, haas en konijn de meest frequente bezoeker van de natuurbrug – is naar verwachting een gevolg van de aanwezigheid van woonbebouwing in en rond de zanderij.

Dankwoord

Dit onderzoek had niet kunnen plaatsvinden zonder de medewerking en adviezen van een groot aantal mensen. Allereerst willen wij Dick Landsmeer en Poul Hulzink van het Goois Natuurreservaat bedanken voor het initiëren en faciliteren van dit onderzoek en de prettige samenwerking tijdens de uitvoering. Onze dank gaat ook uit naar Rob Rossel en Hendrik van Driel van het Goois Natuurreservaat die veel werk hebben verzet bij het opzetten van de veldproef, het begeleiden van studenten en vrijwilligers en het oplossen van 100 en 1 problemen en probleempjes die zich vanzelfsprekend tijdens het uitvoeren van een dergelijk veldonderzoek voordoen.

Het onderzoek heeft plaats kunnen bieden aan een groot aantal studenten van diverse opleidingsinstituten. Zij hebben een belangrijk deel van het veldwerk uitgevoerd, hebben gegevens ingevoerd en geanalyseerd, en hebben over een zelf gekozen deelvraag van het onderzoek kunnen rapporteren. Wij hopen dat het voor hen een leerzame tijd is geweest en danken hen hartelijk voor hun inzet en hulp bij het uitvoeren van dit onderzoek. Als student hebben meegewerkt: Bouke Batema, Simon van der Burg, Daphne Flierman, Menno de Jong, Jan Nikolay, Dennis Renssen, Lizet de Roo, Mirjam Salm, Xander van der Sar, Monika Schwartz, Joska van der Sluis, Jonas Stouten en Jeroen Veldman. Onze dank gaat ook uit naar de begeleiders van deze studenten bij de diverse opleidingsinstituten, te weten Jan Bokdam (Wageningen Universiteit), Wilma Driessen, Ben Helming en Anneke Zemelink (Hogeschool Van Hall Larenstein), Paul Vos, Ruben Huele en Kees Musters (Universiteit Leiden), Jos Otte (Hogeschool Inholland), Adri Mulder (Saxion Hogeschool Deventer), Marie-Jose Duchateau (Universiteit Utrecht), Jan Willem Kylstra (Helicon Opleidingen MBO Velp) en Elke Hietel (FH Bingen – University of Applied Sciences, Duitsland).

Naast de studenten is een groot deel van het veldwerk uitgevoerd door een enthousiaste groep vrijwilligers. Door hen zijn vele duizenden uren besteed aan het aflezen en opnieuw aanharken van de sporenbedden en het zoeken naar amfibieën en reptielen op de transecten. Bij mooi en minder mooi weer. Op dagen met veel waarnemingen en op dagen dat er weinig tot niets kon worden genoteerd. Wij willen op deze plek graag alle vrijwilligers nog eens hartelijk danken voor hun inzet en waardevolle bijdrage aan het onderzoek. Als vrijwilligers hebben meegedaan: Gerben Boon, Marten van Bracht, Bert Brusche, Lubbert Eendhuizen, Joop Frijhoff, Walter Grim, Ita Hoekstra, Dick 't Hoen, Sjaak Ketelaar, Riny Kluvers, Gerry Kluvers, Bertus van de Laan, Astrid Medema, Wouter Nugteren, Paul van der Poel, Loes van der Poel, Marion van der Schaar, Frank Sikking, Ed Sival, Christine Tamminga, Henk Veldman, Helmoet Vos en Peter Vos.

Dick Jonkers (GreenDesk Ecologisch Advies) verschaftte adviezen bij het inventariseren van de wateren in Zanderij Crailoo en hulp bij de begeleiding van de vrijwilligers. De gegevens van amfibieën op Golfpark Spandersbosch zijn verzameld en beschikbaar gesteld door Olaf Langendorff en Jeroen Brandjes. Henri Wijsman

verstreckte nadere informatie over het voorkomen van boommarters in het Gooi. Huib Langemaat (Natuurmonumenten) gaf ons inzicht in de laatste stand van zaken wat betreft de dassen op de 's-Gravelandse Buitenplaatsen. Ook deze mensen willen wij hier graag bedanken.

Literatuur

Bang, P. & P. Dahlstrøm, 2004. Diersporengids. Sporen en kenmerken van zoogdieren en vogels. Tirion Uitgevers BV, Baarn.

Kleijberg, R., A.M. Kruidering & H. Hovens, 2000. Natuurbrug Zanderij Crailo – Ecologische onderbouwing. Rapport Hvs 12/11 R 201. Arcadis Heidemij Advies BV, 's-Hertogenbosch.

Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek, 2003. Zoogdieren van West-Europa. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Van der Grift, E.A. & B.J.H. Koolstra, 2001. Toets natuurontwikkelingsplan en natuurbrug in Zanderij Crailo. Nut en noodzaak van de ecologische verbinding, effectiviteit van de natuurbrug en toetsing herinrichting sportpark. Alterra-rapport 168. Alterra, Wageningen.

Van der Grift, E.A., F.G.W.A. Ottburg & J. Dirksen, in prep. Effecten van recreatief medegebruik van ecoducten op het functioneren als faunapassage. Alterra-rapport. Alterra, Wageningen.

Van der Grift, E.A., F.G.W.A. Ottburg, R. Snep, E. van Ingen & H. van Beusekom, in prep. Werkt een ecoduct ook voor soorten van natte milieus? Monitoring van amfibieën op en rond natuurbrug Groene Woud.

Van Diepenbeek, A., 2003. Veldgids diersporen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Van Diepenbeek, A. & J. van Delft, 2006. Het waarnemen van amfibieën en reptielen. Stichting RAVON, Nijmegen.

Vink, H., 2007. Terugkeer van de das. De Noord-Hollands/Utrechtse dassenpopulatie. Tussen Duin & Dijk – Natuur in Noord-Holland 6 (3): 4-7.

Vink, J., R.C. van Apeldoorn & G.J. Bekker, 2008. Defragmentation measures and the increase of a local badger (*Meles meles*) population at Eindegooi, The Netherlands. Lutra 51 (2): 75-86.

Wijsman, H., 2008. Gooise boommarters ondergronds. Zoogdier 19 (2): 13-15.

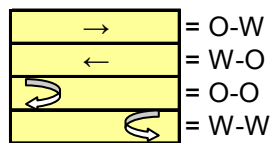
Bijlage 1 Lengte sporenbedden

Locatie	Nummer sporenbed	Lengte sporenbed (m)
Bussummerheide	1	50
	2	47
	3	46
	4	48
	5	48,5
	6	50
	7	50
	8	49,5
Spanderswoud	23	38
	24	47
	25	41
	26	48
	27	49
	28	50,5
	29	46,5
	30	45
<i>Totaal:</i>		<i>754</i>
<i>Gemiddeld:</i>		<i>47,1</i>

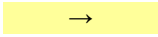
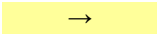
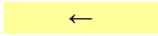
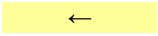

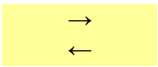

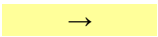

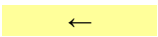
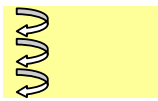
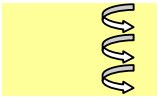
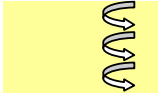
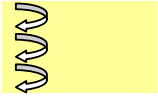
Bijlage 2 Beslisregels interpretatie diersporen op zandbedden

Hieronder zijn alle mogelijke sporenpatronen ingeval van twee of vier zandbedden weergegeven en of deze als PASSAGE of BEZOEK moeten worden geïnterpreteerd. Bij de bepaling van het aantal passages/bezoeken is onderzocht hoe vaak de sporenpatronen tijdens een monitoringronde op de zandbedden zijn gevonden, in de volgorde waarin de sporenpatronen zijn gepresenteerd. Onderzocht is dus eerst hoe vaak sporenpatroon 1 voorkomt, dan hoe vaak sporenpatroon 2 voorkomt, dan hoe vaak - met de overgebleven sporen - sporenpatroon 3 voorkomt, etc. Ingeval van sporenpatroon 11 en 64 bij respectievelijk twee en vier sporenbedden is er naast het patroon zelf ook een voorwaarde gegeven om te bepalen of het spoor als BEZOEK moet worden geteld of niet.

Legenda:





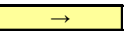



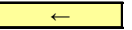
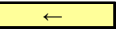
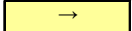
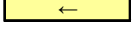
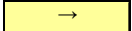
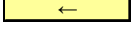
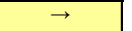
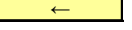
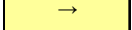
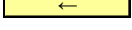
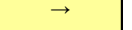
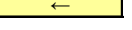
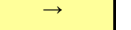
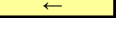
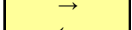
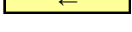
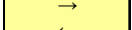
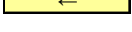
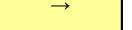

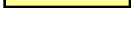

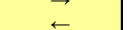
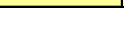

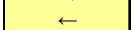

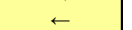

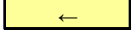
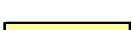
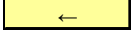
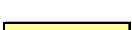
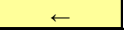
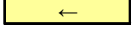
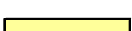
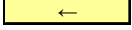
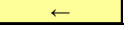
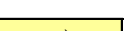
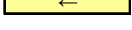
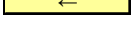
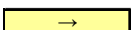
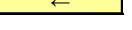
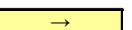



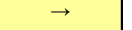

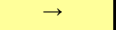
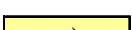

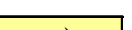
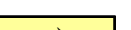
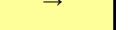

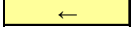
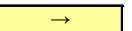
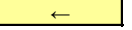
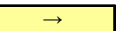
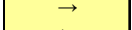
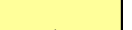
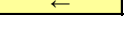
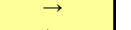
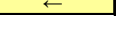
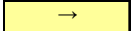
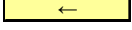
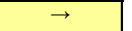

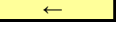
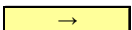

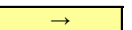

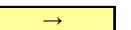

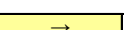
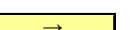




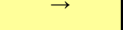

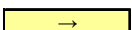
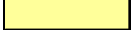
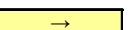

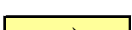
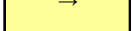
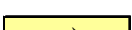

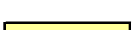
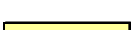
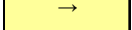
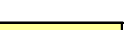
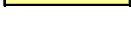
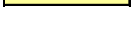
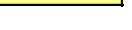

A. Interpretatie van sporen op TWEE zandbedden

Sporenpatroon	Zandbed 1	Zandbed 2	Interpretatie
1			= 1 passage
2			= 1 passage
3			= 1 bezoek
4			= 1 bezoek
5			= 1 bezoek
6			= 1 bezoek
7			= 1 bezoek
8			= 1 bezoek
9			= 1 bezoek (1)
10			= 1 bezoek (2)
11			= 1 bezoek (3)

Voetnoten:

- (1) Eén of meerdere O-O sporenpatronen op het oostelijke sporenbed worden geïnterpreteerd als 1 bezoek.
- (2) Eén of meerdere W-W sporenpatronen op het westelijke sporenbed worden geïnterpreteerd als 1 bezoek.
- (3) Eén of meerdere W-W sporenpatronen op het oostelijke sporenbed en/of 1 of meerdere O-O sporen op het westelijke sporenbed worden geïnterpreteerd als 1 bezoek wanneer er geen O-W of W-O sporen op één of beide sporenbedden zijn aangetroffen; zijn er wel O-W of W-O sporen (PASSAGE of BEZOEK) dan wordt verondersteld dat de W-W sporen op het oostelijke bed en/of de O-O sporen op het westelijke bed daarbij horen en worden deze dus niet als een apart bezoek geteld. VOORWAARDE: Er zijn geen O-W of W-O sporen.

B. Interpretatie van sporen op VIER zandbedden

Sporenpatroon	Zandbed 1	Zandbed 2	Zandbed 3	Zandbed 4	Interpretatie
1					= 1 passage
2					= 1 passage
3	 	 	 		= 1 bezoek
4		 	 	 	= 1 bezoek
5	 	 			= 1 bezoek
6	 		 		= 1 bezoek
7		 	 		= 1 bezoek
8	 	 			= 1 bezoek
9	 		 		= 1 bezoek
10		 	 		= 1 bezoek
11		 	 	 	= 1 bezoek
12		 		 	= 1 bezoek
13		 	 		= 1 bezoek
14			 	 	= 1 bezoek
15		 		 	= 1 bezoek
16		 	 		= 1 bezoek
17				 	= 1 bezoek
18		 	 		= 1 bezoek
19		 			= 1 bezoek
20	 				= 1 bezoek
21		 			= 1 bezoek
22			 		= 1 bezoek

Sporenpatroon	Zandbed 1	Zandbed 2	Zandbed 3	Zandbed 4	Interpretatie
23					= 1 bezoek
24					= 1 bezoek
25					= 1 bezoek
26					= 1 bezoek
27					= 1 bezoek
28					= 1 bezoek
29					= 1 bezoek
30					= 1 bezoek
31					= 1 bezoek
32					= 1 bezoek
33					= 1 bezoek
34					= 1 bezoek
35					= 1 bezoek
36					= 1 bezoek
37					= 1 bezoek
38					= 1 bezoek
39					= 1 bezoek
40					= 1 bezoek
41					= 1 bezoek
42					= 1 bezoek
43					= 1 bezoek

Sporenpatroon	Zandbed 1	Zandbed 2	Zandbed 3	Zandbed 4	Interpretatie
44					= 1 bezoek
45					= 1 bezoek
46					= 1 bezoek
47					= 1 bezoek
48					= 1 bezoek
49					= 1 bezoek
50					= 1 bezoek
51					= 1 bezoek
52					= 1 bezoek
53					= 1 bezoek
54					= 1 bezoek
55					= 1 bezoek
56					= 1 bezoek
57					= 1 bezoek
58					= 1 bezoek
59					= 1 bezoek
60					= 1 bezoek
61					= 1 bezoek
62					= 1 bezoek (1)
63					= 1 bezoek (2)
64					= 1 bezoek (3)

Voetnoten:

- (1) Eén of meerdere O-O sporenpatronen op het meest oostelijke sporenbed worden geïnterpreteerd als 1 bezoek.
- (2) Eén of meerdere W-W sporenpatronen op het meest westelijke sporenbed worden geïnterpreteerd als 1 bezoek.
- (3) Eén of meerdere W-W sporenpatronen op sporenbed 1 en/of 2 en/of 3 en 1 of meerdere O-O sporen op sporenbed 2 en/of 3 en/of 4 worden geïnterpreteerd als 1 bezoek wanneer er geen O-W of W-O sporen op één of meer sporenbedden zijn aangetroffen; zijn er wel O-W of W-O sporen (PASSAGE of BEZOEK) dan wordt verondersteld dat de W-W sporen en O-O sporen daarbij horen en worden deze dus niet als een apart bezoek geteld. VOORWAARDE: Er zijn geen O-W of W-O sporen.

Bijlage 3 Schema transecten inventarisatie herpetofauna

