



Foto 1. Natuurbrug Groene Woud over de A2 (foto: © Rijkswaterstaat).

Edgar van der Grift, Fabrice Ottburg, Robbert Snep,
Erik van Ingen & Hubert van Beusekom

Werkt natuurbrug Groene Woud ook voor amfibieën?

Natuurbrug Groene Woud over rijksweg A2, tussen Boxtel en Best, is de eerste natuurbrug in Nederland die natte natuurgebieden met elkaar verbindt. Bij het ontwerpen en inrichten van deze natuurbrug is veel aandacht besteed aan het creëren van gunstige omstandigheden voor diersoorten van natte milieus.

Naast een regelbare schijngrondwaterspiegel op het brugdek is over de hele lengte van de natuurbrug en hellingbanen een reeks poeltjes aangelegd. De idee was dat deze maatregelen het gebruik van de natuurbrug door amfibieën bevorderen.

Werkt dat ook? En kan een natuurbrug daarmee wellicht ook een effectieve ontsnipperende maatregel zijn in natte natuurgebieden?

Natuurbrug Groene Woud

De in april 2005 geopende natuurbrug ligt in het hart van nationaal landschap Het Groene Woud tussen Tilburg, Eindhoven en 's-Hertogenbosch. Het is een nat gebied als gevolg van het uittreden van kwelwater en waterstagnatie op ondiepe leemlagen. Het gebied wordt gekenmerkt door een kleinschalig cultuurlandschap met graslanden, poelen, houtwallen, bosschages en natte populierenbossen. De natuurbrug en haar directe omgeving – delen van de natuurgebieden De Scheeken, Pailjaart en De Mortelen (fig. 1) – is in beheer bij het Brabants Landschap en gesloten voor het publiek. Incidenteel maken mensen echter wel gebruik van de brug.

Het ontwerp van natuurbrug Groene Woud wijkt in veel opzichten niet af van eerder aangelegde ecoducten (kader 1; foto 1). Bijzonder aan natuurbrug Groene Woud is echter dat met een pomp- en drainage-systeem de grondwaterstand op het brugdek kan worden geregeld (Schellekens et al., 2005). De bedoeling is om zo overtollig water af te voeren in natte perioden en juist water aan te voeren in droge perioden. Op de natuurbrug zijn tussen de grondwallen globaal vier zones te onderscheiden van elk circa 10m breed. Aan de noordkant is een ruigtezone (zone 1) gecreëerd op voedselrijke, enigszins lemige grond. In deze ruigtezone is over de hele lengte van de natuurbrug en hellingbanen een stob-

Kader 1. Ontwerp en inrichting van de natuurbrug

De natuurbrug is 50m breed (binnen de grondwallen: 38m) en circa 65m lang (foto 1). De rijksweg ligt hier op maaiveld-niveau en de natuurbrug kruist op 7m hoogte. De toelopen van de natuurbrug aan weerszijden van de rijksweg zijn 110m (west) en 85m (oost) lang. De afdeklaag op brug en hellingbanen bestaat uit gebiedseigen beekerdgrond die laagsgewijs is aangebracht om het oorspronkelijke bodemprofiel na te bootsen. Langs de randen van de natuurbrug zijn grondwallen aangebracht om verstoring door licht en geluid vanaf de A2 te beperken. Aan de voet van de hellingbanen zijn zowel aan de oost- als westkant van de natuurbrug twee poelen aangelegd. De noordelijke poelen zijn ondiep en zijn niet het hele jaar waterhoudend. De zuidelijke poelen zijn diep en bevatten het hele jaar water.

benwal aangebracht die aan (kleine) diersoorten dekking moet bieden tijdens het passeren (foto 2). Het middengedeelte van de natuurbrug bestaat uit een grazige zone op voedselarmere zandgrond (zone 2) en een zone met struweelaanplant (zone 3). Aan de zuidkant van de natuurbrug is een continu natte zone, ook wel 'amfibiezone' genoemd, gecreëerd (zone 4). Deze natte zone bestaat uit waterkerend folie en een leemlaag met daarop een reeks ondiepe poeltjes (tot 0,3m diep) die als een soort cascadesysteem water langzaam afvoeren naar de twee circa 2m diepe poelen aan weerszijden van de natuurbrug (foto 3). Dit betreft overtollig water vanaf het brugdek, maar in droge perioden ook water dat



Foto 2. De 'droge zone' en de door ruigtekruiden en struweel overgroeide stobbenwal in de zomer van 2006 (foto: E. van der Grift).

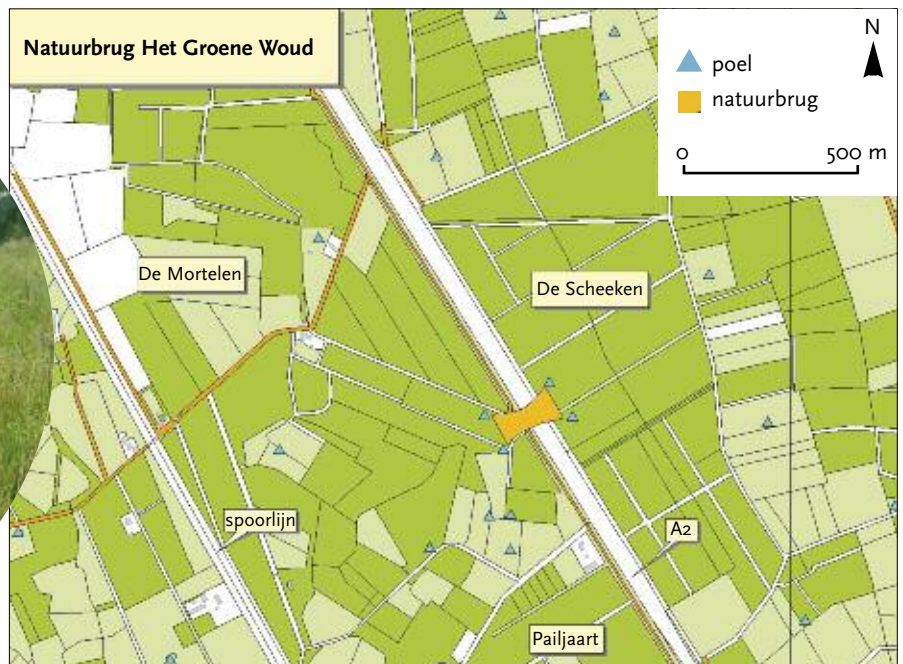


Fig. 1. Ligging van de onderzochte poelen rondom natuurbrug Groene Woud.

vanuit een nabijgelegen poel wordt opgepompt naar de top van de natuurbrug. Het is inmiddels bekend dat faunapassages door amfibieën worden gebruikt (kader 2). Het doel van de schijngrondwaterspiegel op het brugdek en de natte zone op de natuurbrug en hellingbanen is het vergroten van de kans dat amfibieën – waaronder de Kamsalamander, die expliciet als doelsoort voor deze faunapassage is aangewezen (Anonymus, 2004) – natuurbrug Groene Woud gaan gebruiken om de A2 te passeren. De verwachting is dat het hand-

haven van vochtige omstandigheden op het brugdek in droge perioden en de reeks van poelen in de natte zone niet alleen aantrekkelijk zijn voor deze soorten tijdens migratie of dispersie, maar ook dat deze maatregelen er voor zorgen dat de soorten de natuurbrug als vast onderdeel van hun leefgebied gaan zien. We veronderstellen dan ook dat de natuurbrug 'werkt' als amfibieën min of meer permanent op de natuurbrug aanwezig zijn in de maanden dat de dieren actief zijn. De vraag is of deze verwachtingen kloppen.

Monitoring amfibieën

Het gebruik van natuurbrug Groene Woud door amfibieën is onderzocht in 2006 (30 maart - 15 november), 2007 (20 februari - 14 november) en 2008 (11 februari - 23 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 brug is gedurende het onderzoek een- tot tweemaal per week bezocht. In totaal zijn er 43, 79 en 71 inventarisatierondes uitgevoerd in respec-

Kader 2. Amfibieën en faunapassages

Onderzoek heeft aangetoond dat amfibieën frequent gebruik maken van amfibietunnels en looprichels of -stroken onder bruggen en in duikers (Vos & Chardon, 1994; Brandjes et al., 2001). Over het gebruik van ecoducten door amfibieën is veel minder bekend. Veel studies op ecoducten beperkten zich tot het monitoren van het gebruik door (grote) zoogdieren (o.a. Litjens, 1991; Nieuwenhuizen & van Apeldoorn, 1994; Bussink & Worm, 1995; van Wieren & Worm, 2001; Renard et al., 2008). Andere studies betreffen wel amfibieën (o.a. Brandjes et al., 2006, 2007), maar bieden een vermoedelijk onvolledig beeld door de keuze van een voor deze diergroep minder geschikte onderzoeksmethode (sporenbedden) of doordat slechts incidentele waarnemingen zijn genoteerd. In recent uitgevoerd onderzoek naar het gebruik van natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier is wel uitgebreid naar amfibieën gekeken (van der Grift et al., 2009). De Bruine kikker is min of meer permanent op deze natuurbrug aanwezig. Ook de Kleine watersalamander is er met grote regelmaat aangetroffen. Het gebruik door de overige soorten is beperkt, wat volgens de onderzoekers te wijten is aan de afwezigheid van populaties in de nabijheid van de natuurbrug (Heikikker), relatief lage populatiedichtheden rondom de natuurbrug (Gewone pad) en het ontbreken van voldoende natte milieus op de natuurbrug (Groene kikker).

Foto 3. De natte zone op natuurbrug Groene Woud kort na de aanleg, bestaande uit een reeks van in leem aangelegde poeltjes die vanaf de top van de natuurbrug door water worden gevoed (foto: © Rijkswaterstaat).



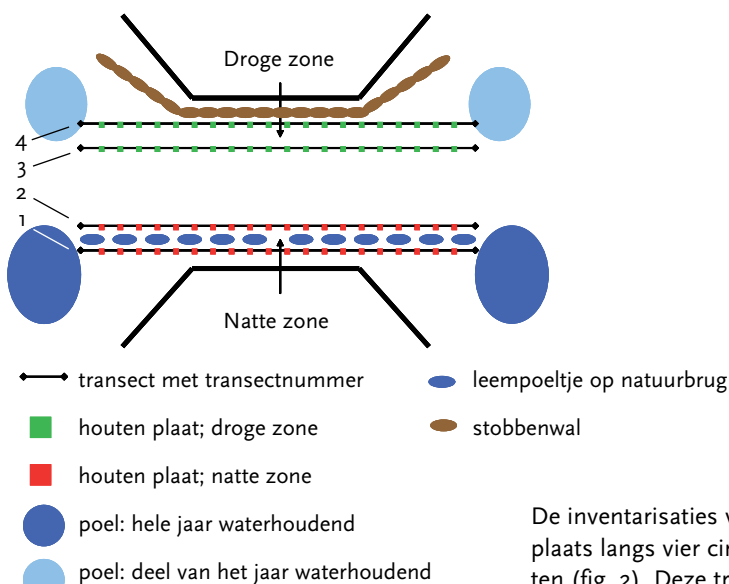


Fig. 2. Schematische weergave van de onderzoeksopzet met twee transecten in de natte zone en twee in de droge zone.

tievelijk 2006, 2007 en 2008. Het tijdstip van de inventarisatierondes varieerde en is waar mogelijk afgestemd op de meest gunstige weersomstandigheden voor het aantreffen van amfibieën. De inventarisaties zijn voor een belangrijk deel uitgevoerd door vrijwilligers van IVN Best en NWG Liempde.

Foto 4. Op vier transecten uitgelegde houten platen dienden als kunstmatige schuilplek waardoor het tellen van amfibieën werd vergemakkelijkt en gestandaardiseerd. Op de voorgrond de natte zone met aan weerszijde een transect. Op de achtergrond de droge zone met eveneens twee transecten, aansluitend aan de stobbenwal (foto: E. van der Grift).

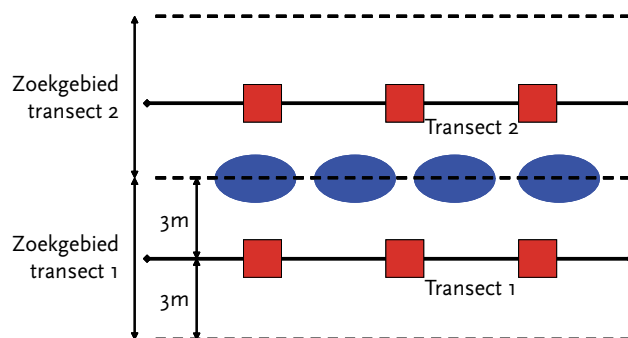


Fig. 3. Schematische weergave van de zoekgebieden rond transect 1 en 2 in de natte zone op de natuurbrug.

De inventarisaties van amfibieën vonden plaats langs vier circa 180m lange transecten (fig. 2). Deze transecten strekten zich uit over de hele lengte van zowel de natuurbrug als de hellingbanen. De poelen aan de voet van de hellingbanen vormden begin- en eindpunt van de transecten. Transect 1 en 2 zijn uitgezet aan weerszijden van de poeltjes in de natte zone aan de zuidkant van de natuurbrug. Transect 3 en 4 zijn uitgezet in de ruigtezone – in dit artikel verder als ‘droge zone’ aangeduid – aan de noordkant van de natuurbrug. De afstand tussen de transecten 1 en 2 en tussen de transecten 3 en 4 was circa 6m. Transect 4 lag op circa 2m afstand van de

stobbenwal. Op ieder transect zijn 20 houten platen (60x60x2 cm) uitgelegd (foto 4). De afstand tussen twee platen was circa 8m. Iedere plaat had een uniek nummer. Tijdens een inventarisatieronde zijn de transecten afgelopen en is tot circa 3m vanaf het transect actief naar amfibieën gezocht. Dit betekent dat de poeltjes op de natuurbrug voor de helft binnen transect 1 vallen en voor de andere helft binnen transect 2 (fig. 3). Tevens zijn tijdens iedere inventarisatieronde alle amfibieën geteld die zich schuilhielden onder de houten platen (foto 5). Behalve soort en aantal zijn ook vindplek (plaatnummer of indicatie ‘tussen plaat X en Y’), geslacht, levenssta-

Foto 5. Telling van amfibieën onder één van de uitgelegde platen. Over de gehele onderzoeksperiode zijn er 15.440 plaatcontroles uitgevoerd. Tijdens 1.190 (~8%) van deze controles zijn amfibieën aangetroffen. In circa 80% van de gevallen betrof het één individu. In de overige 20% van de gevallen betrof het meerdere dieren met als maximum 7 dieren onder één plaat (foto: B. Vervoort).



dium (ei, larve, juveniel, subadult, adult) genoteerd, en of het dier op land of in het water is aangetroffen. Ook zijn de weersomstandigheden (temperatuur, neerslag, bewolking) tijdens de inventarisatierondes geregistreerd.

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 hebben beïnvloed, vooral in de periode dat dekking biedende vegetatie op de natuurbrug nog ontbrak of slechts beperkt ontwikkeld was. Hoewel dit mogelijkwerijns het aantal amfibieën op de natuurbrug en haar toelopen positief beïnvloed heeft, verwachten wij niet dat dit effect erg groot is, omdat de platen minder dan 0,005% van het oppervlak van de natuurbrug en helingbanen innemen.

Om vast te stellen welke soorten amfibieën rondom natuurbrug Groene Woud voorkomen – en in potentie dus op de natuurbrug kunnen worden verwacht – zijn behalve de vier poelen aan de voet van de natuurbrug ook alle poelen (n=19) binnen een straal van circa 1 km rond de natuurbrug op amfibieën geïnventariseerd (fig. 1). De poelen zijn hierbij 1-3 maal, 3-5 maal en 1 maal bezocht in respectievelijk 2006, 2007 en 2008. De poeleninventarisaties vonden plaats in de perioden maart-april en juni-juli. De inventarisaties in de eerste periode richtten zich primair op het tellen van adulten en eiklommen met als doel om tot een schatting van de voorjaarspopulatie te komen. De inventarisaties in de tweede periode richtten zich primair op het tellen van juvenielen. De dag en het tijdstip van de inventarisaties zijn zo veel



Foto 6. Inventarisatie van amfibieën in poelen rondom natuurbrug Groene Woud (foto: F. Ottburg).

mogelijk afgestemd op de meest gunstige weersomstandigheden voor het aantreffen van amfibieën. De inventarisaties bestonden uit het luisteren naar roepende mannelijke dieren, het zoeken naar eiklommen/-snoeren en dieren in en direct rond de poel, en het geheel of gedeeltelijk inventariseren van de poel met een schepnet (foto 6).

Van de Kamsalamanders die op de natuurbrug zijn aangetroffen zijn de buikpatronen gefotografeerd. Hetzelfde is gedaan voor Kamsalamanders in de poelen in de omgeving tijdens de poeleninventarisaties in 2008. Deze buikpatronen zijn uniek voor ieder individu en daarom een hulp om vast te stellen hoeveel verschillende dieren gebruik maakten van de natuurbrug, hoe lang de dieren er gemiddeld verbleven, hoe ze zich over de natuurbrug verplaatsten en waar ze vandaan zijn gekomen.

Soorten en aantallen op natuurbrug

Op de natuurbrug zijn zes soorten amfibieën aangetroffen: Gewone pad, Bruine kikker, Meerkikker, Bastaardkikker, Kleine watersalamander en Kamsalamander. Over de drie onderzoeksjaren zijn in totaal 2706 waarnemingen van amfibieën op de natuurbrug geregistreerd (tabel 1). De meeste waarnemingen betroffen de Bruine kikker (78%), gevolgd door Gewone pad

(15%), soorten die behoren tot het Groene kikker-complex (5%), Kamsalamander (1,5%) en Kleine watersalamander (<1%). Op basis van deze cijfers kan men gemiddeld per jaar circa 5000 waarnemingen van amfibieën verwachten als de natuurbrug dagelijks zou worden onderzocht (tabel 1). Omdat sommige dieren wellicht langere tijd op de natuurbrug verblijven en aldus tijdens meerdere inventarisatierondes kunnen zijn geteld, is het werkelijke aantal dieren dat de natuurbrug heeft gebruikt lager dan het aantal waarnemingen. Een schatting van het werkelijke aantal dieren is voor de Kamsalamander goed te maken door de individuele herkenbaarheid aan de hand van de buikpatronen (foto 7). Van 43 van de 44 waargenomen Kamsalamanders op de natuurbrug zijn de buikpatronen gefotografeerd. Veertien van deze gefotografeerde Kamsalamanders betreffen een terugvangst van een al eerder op de natuurbrug waargenomen dier. Circa 67% van alle waarnemingen van deze soort op de natuurbrug betreft dus unieke individuen. Het gemiddeld aantal Kamsalamanders dat de natuurbrug per jaar gebruikt is daarom geschat op 63 dieren ($G_w * 0,67$; tabel 1).

Bij vergelijking van de buikpatronen van de Kleine watersalamander blijken alle op foto vastgelegde dieren verschillende individuen te zijn. De steekproef is voor deze soort echter zeer klein – de buikpatronen van slechts 9 van de 18 waargenomen dieren zijn vastgelegd – waardoor extrapolatie weinig betrouwbaar is. Ook voor de overige soorten is een schatting van de werkelijke aantallen dieren lastig te maken omdat het aantal terugvangsten onbekend is. Gebruiken we het relatieve aantal terug-

Soort	Wetenschappelijke naam	2006		2007		2008		2006-2008	
		n	N	n	N	n	N	N	Gi
Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	31	263	177	818	193	992	2073	463
Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	455	3862	1003	4634	642	3300	11797	2635
Groene kikker-complex:									
- Soort onbepaald	<i>Rana esculenta synklepton</i>	5	42	98	453	36	185	680	152
- Meerkikker	<i>Rana ridibunda</i>	0	0	0	0	1	5	5	1
- Bastaardkikker	<i>Rana klepton esculenta</i>	1	8	1	5	1	5	18	4
Kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	17	144	5	23	22	113	281	63
Kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>	6	51	7	32	5	26	109	24
Totaal		515	4372	1291	5965	900	4500	14963	3342

Tabel 1. Het aantal waarnemingen per soort op natuurbrug Groene Woud tijdens de een- tot tweemaal per week uitgevoerde inventarisatierondes (n) en omgerekend naar het aantal waarnemingen (N) dat bij dagelijkse inspectie per jaar kan worden verwacht. Tevens het totaal aantal verwachte waarnemingen bij dagelijkse

inspectie (N), het gemiddeld aantal waarnemingen van amfibieën per jaar (G_w) en een schatting van het gemiddeld aantal individuen per jaar (G_i) voor alle onderzoeksjaren samen. G_i is voor alle soorten geschat op basis van het aantal terugvangsten van individuele Kamsalamanders (zie tekst).

waarnemingen 2006-2008

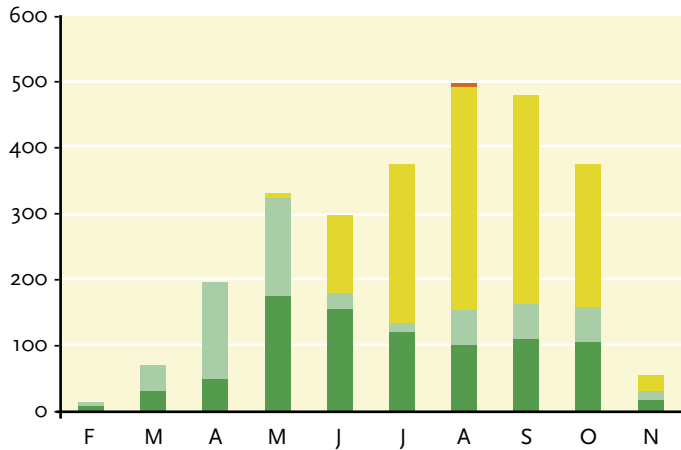


Fig. 4. Het aantal waarnemingen van amfibieën per maand en per levensstadium op natuurbrug Groene Woud in 2006-2008. In de maanden januari en december zijn geen inventarisaties uitgevoerd.

vangsten van de Kamsalamander als indicator voor de andere soorten, dan kan voorzichtig geconcludeerd worden dat er jaarlijks enkele duizenden Bruine kikkers van de natuurbrug gebruik maken, enkele honderden Gewone padden en Groene kikkers, en enkele tientallen Kamsalamanders en Kleine watersalamanders.

In februari en maart zijn de eerste dieren op de natuurbrug waargenomen, hoewel nog in lage aantallen (fig. 4). In april en mei neemt het aantal waargenomen adulten en subadulten sterk toe. In de zomermaanden (juli-augustus) en vroege herfst (september-oktober) zijn de meeste amfibieën op de natuurbrug te vinden. In deze periode zijn het vooral juveniele dieren. In november neemt het aantal waarnemingen snel af. De dieren zoeken in deze periode hun overwinteringsplek op en op de natuurbrug zijn – vooral onder de uitgelegde houten platen – slechts enkele individuen te vinden die hier lijken te willen overwinteren. Larven – van Bruine kikker en Groene kikker – zijn slechts zeer incidenteel in de poeltjes op de natuurbrug aangetroffen. Eiklommen of eisnoeren zijn niet waargenomen. Het ontbreken van eiklommen of eisnoeren kan een gevolg zijn van predatie, de beperkte omvang van de poeltjes die door de amfibieën te klein worden bevonden of de waterstroming in

de poeltjes op momenten van veel regenval, vooral wanneer dit optreedt tijdens de ei-afzetperiode.

Spreiding over natuurbrug

Amfibieën zijn tijdens de inventarisatierondes overal op de natuurbrug en haar toelopen aangetroffen, hoewel niet in gelijke aantallen. Deze spreiding over de natuurbrug, inclusief waarnemingen van alle soorten op en rond de top van de natuurbrug, wijzen er op dat de gehele faunapassage als leefgebied en/of migratiecorridor wordt gebruikt en dat er uitwisseling van individuen tussen de populaties oost en west van de rijksweg plaatsvindt. Dit wordt voorzichtig ondersteund door de terugvangsten van Kamsalamanders, waarbij voor twee van de acht teruggevangen dieren een beweging van het oostelijk naar het westelijk deel van de natuurbrug is geregistreerd. Behalve deze indicatie dat de natuurbrug als migratiecorridor funktioneert voor Kamsalamanders illustreren deze terugvangsten echter vooral dat de natuurbrug door de dieren als leefgebied wordt gebruikt. De gemiddelde verblijftijd op de natuurbrug van de Kamsalamanders die twee of meer keer zijn gevangen bedroeg 28 dagen.

Natuurbrug versus omgeving

In de directe omgeving van de natuurbrug zijn tijdens de inventarisaties van de poelen, naast de zes soorten amfibieën die op de brug zijn aangetroffen, ook de Poelkik-

% van totaal aan waarnemingen

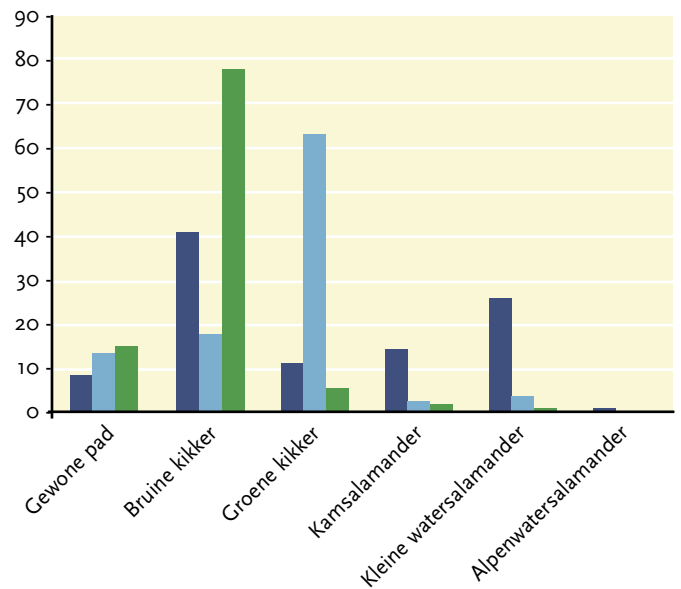


Fig. 5. Proportionele verdeling van de waarnemingen van juvenielen, subadulten en adulten over de soorten op de natuurbrug en in de directe omgeving van de natuurbrug. Voor de omgeving wordt onderscheid gemaakt tussen alle waarnemingen in de poelen (n=19) binnen een straal van circa 1 km rond de natuurbrug en alle waarnemingen in de poelen (n=4) die direct rond de natuurbrug liggen.

ker (*Rana lessonae*) en Alpenwatersalamander (*Triturus alpestris*) waargenomen. Deze soorten komen hier in slechts lage dichtheden voor – 19 en 8 waarnemingen voor respectievelijk Poelkikker en Alpenwatersalamander over alle onderzoeksjaren – wat wellicht voor een belangrijk deel verklaart waarom deze soorten tijdens de inventarisatierondes niet op de natuurbrug zijn aangetroffen. Voor de Poelkikker speelt ook mee dat de meeste op de natuurbrug waargenomen Groene kikkers niet tot op soortniveau zijn gedetermineerd (tabel 1). Dus kan niet met zekerheid worden gesteld dat de Poelkikker afwezig was op de natuurbrug.

Bij een vergelijking van de proportionele verdeling van de waarnemingen over de soorten op de natuurbrug en in de omgeving zien we dat juvenielen en (sub)adulten van de Gewone pad en Bruine kikker relatief vaker op de natuurbrug zijn aangetroffen dan op basis van de inventarisaties van de poelen in de omgeving kan worden verwacht (fig. 5). Omgekeerd zijn de Groene kikker, de Kamsalamander en de Kleine watersalamander juist relatief minder vaak op de natuurbrug aangetroffen. Deze verschillen weerspiegelen de verschillen in de leefwijzen van deze soorten. Van de salamanders, maar ook de Groene kikkers, is bekend dat ze zich, ook buiten de paartijd, veel meer dan Gewone pad en Bruine kikker in de directe nabijheid van water ophouden. Het beeld wordt voor de Bruine kikker en de Groene kikker

Foto 7. De buikpatronen van kamsalamanders maken de dieren individueel herkenbaar (foto: J. Soetens).



gemid. aantal waarnemingen per observatie

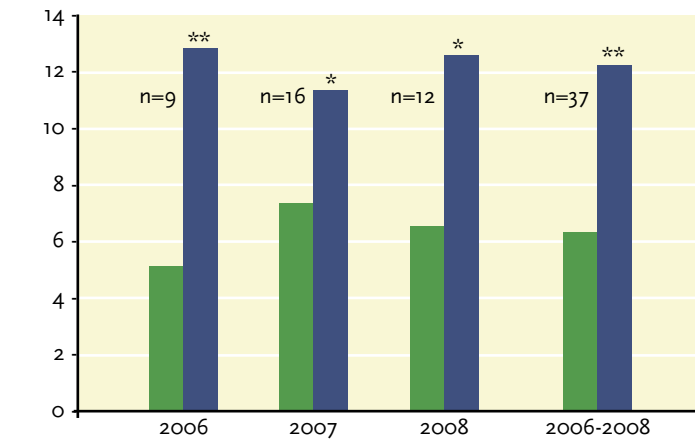


Fig. 6. Het gemiddeld aantal waarnemingen van amfibieën per opname in de droge en natte zone op natuurbrug Groene Woud op momenten dat de natte zone operationeel was. n = het aantal opnamen; * = verschil is significant ($p < 0,05$); ** = verschil is zeer significant ($p < 0,01$).

■ droge zone ■ natte zone.

gemid. aantal waarnemingen per observatie

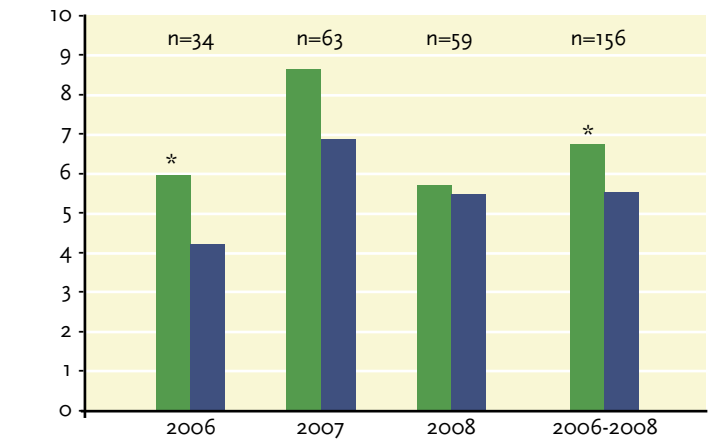


Fig. 7. Het gemiddeld aantal waarnemingen van amfibieën per opname in de droge en natte zone op natuurbrug Groene Woud op momenten dat de natte zone niet operationeel was. n = het aantal opnamen; * = verschil is significant ($p < 0,05$); ** = verschil is zeer significant ($p < 0,01$).

■ droge zone ■ natte zone.

nog versterkt als we de waarnemingen op de natuurbrug vergelijken met de waarnemingen die in de vier poelen aan de voet van de toelopen van de natuurbrug zijn gedaan (fig. 5). Minder dan 20% van alle waarnemingen in deze poelen zijn Bruine kikkers, terwijl op de natuurbrug bijna 80% van de waarnemingen een Bruine kikker is. Omgekeerd zijn meer dan 60% van alle waarnemingen in de vier poelen Groene kikkers, terwijl dit percentage op de natuurbrug slechts 5% is.

Natte versus droge zone

De pomp die de natte zone op de natuurbrug van water moet voorzien in droge perioden, heeft door technische problemen maar een klein deel van de onderzoeksperiode gewerkt (juli-augustus 2006, mei 2007, maart 2008). We hebben de opnamen daarom in twee groepen verdeeld: (1) opnamen die zijn gedaan terwijl de pomp werkte of het merendeel van de poeltjes op de natuurbrug en hellingbanen gevuld was met stagnerend regenwater en (2) opnamen die zijn gedaan terwijl de pomp niet werkte en er ook geen regenwater in het merendeel van de poeltjes aanwezig was. Op de momenten dat de natte zone operationeel was, zijn op de natuurbrug – in de droge en natte zone samen – significant meer amfibieën waargenomen dan op de momenten dat de natte zone droog lag (One-way ANOVA; $P = 0,007$): gemiddeld 19,0 versus 12,4 waarnemingen per opname. Voor de opnamen op momenten dat de natte zone operationeel is geldt dat er significant meer waarnemingen van

amfibieën zijn gedaan in de natte zone dan in de droge zone in 2006 (Paired t-test; $P = 0,001$), 2007 ($P = 0,030$), 2008 ($P = 0,031$) en over alle jaren samen ($P = 0,0001$) (fig. 6). Voor de opnamen op momenten dat de natte zone niet operationeel was, geldt dat er significant minder waarnemingen van amfibieën zijn gedaan in de natte zone dan in de droge zone in 2006 (Paired t-test; $P = 0,016$) en over alle jaren samen ($P = 0,026$) (fig. 7). Ook in 2007 en 2008 zijn er op deze momenten minder waarnemingen gedaan in de natte zone, maar deze verschillen zijn niet statistisch significant ($P = 0,073$ en $P = 0,415$ voor respectievelijk 2007 en 2008).

Conclusies

Hoewel de maatregelen voor het creëren van vochtige omstandigheden op de natuurbrug in droge perioden niet optimaal hebben gewerkt tijdens de onderzoeksperiode, kan worden geconcludeerd dat de aanleg van een natte zone het gebruik van de natuurbrug door amfibieën bevordert. Het betreft een meer dan marginale toename – bij een goed werkende natte zone neemt het aantal waarnemingen van amfibieën op de natuurbrug met minimaal een factor 1,5 toe – wat pleit voor de aanleg van natte zones op nog te bouwen ecoducten indien amfibieën (mede) doelsoort zijn voor de ontsnippering. Een tweede conclusie is dat op momenten dat de natte zone niet operationeel is de droge zone juist meer waarnemingen van amfibieën oplevert. Dit lijkt vooral een

gevolg van de op die momenten (relatief) vochtigere omstandigheden en betere schuilmogelijkheden die de (hoge) ruigtevegetatie in deze zone biedt. Ook de naast deze zone gelegen stobbenwal (schuilplekken) speelt naar verwachting een rol, aangezien het hogere aantal waarnemingen in de droge zone ook in perioden optrad dat de vegetatie nog nauwelijks ontwikkeld was. De aanleg van dekkingbiedende elementen, zoals een stobbenwal of takkenrichel, en de ontwikkeling van structuurrijke vegetaties is voor amfibieën op natuurbruggen daarom aan te bevelen. Een natuurbrug kan dus ook in natte natuurgebieden een goede maatregel zijn om dieren in staat te stellen infrastructuurele barrières te overbruggen. Zonder een natte zone kan het gebruik van een natuurbrug door amfibieën worden verbeterd door het creëren van voldoende schuilmogelijkheden en de aanleg van poelen in de toelopen. De grootste winst is echter te behalen wanneer niet alleen rondom maar ook op de natuurbrug natte milieus worden aangebracht, bijvoorbeeld in de vorm van een poelenreeks zoals op natuurbrug Groene Woud.

Literatuur

- Anonymus, 2004.** Meerjarenprogramma Ontsnippering. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
- Brandjes, G.J., G. Veenbaas, I. Tulp & M.J.M. Poot, 2001.** Het gebruik van faunapassages

langs watergangen onder rijkswegen. Rapport W-DWW-2001-026. Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Brandjes, G.J., F. van Vliet, H.J.J. Sips & R. van Beurden, 2006. Monitoring gebruik faunapassages Rijkswaterstaat Utrecht. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Brandjes, G.J., E. van der Velde & D. Emond, 2007. Monitoring ecoduct De Borkeld rijksweg A1, 2006-2007. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bussink, H. & B. Worm, 1995. Kleine zoogdieren op het ecoduct Terlet. Zoogdier 6 (4): 3-6.

Grift, E.A. van der, F.G.W.A. Ottburg & J. Dirksen, 2009. Het gebruik van Natuurbrug Zanderij Crailoo door mens en dier. Alterra-rapport 1906. Alterra, Wageningen.

Litjens, B.E.J., 1991. Grofwildovergangen Terlet en Woeste Hoeve voldoen goed. Het Edelhart 26 (2): 27-31.

Nieuwenhuizen, W. & R.C. van Apeldoorn, 1994. Het gebruik van faunapassages door zoogdieren bij rijksweg A1 ter hoogte van Oldenzaal. Rapport P-DWW-94.712. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Renard, M., A.A. Visser, W.F. de Boer & S.E. van Wieren, 2008. The use of the 'Woeste Hoeve' wildlife overpass in the Netherlands. Lutra 51 (1): 5-16.

Schellekens, E., W. Arts & H. van Beusekom, 2005. Een creatief en uniek concept voor waterhuishouding, bodemprofiel en breedte: natuurbrug Het Groene Woud. Groen 61 (11): 12-17.

Vos, C.C. & J.P. Chardon, 1994. Herpetofauna en verkeerswegen; een literatuurstudie. Rapport W-DWW-94.730. Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Wieren, S.E. van & P.B. Worm, 2001. The use of a motorway wildlife overpass by large mammals. Neherlands Journal of Zoology 51 (1): 97-105.

Summary

Monitoring wildlife overpass use by amphibians

In The Netherlands wildlife overpass 'Groene Woud' is one of the first that aims to provide habitat connectivity for amphibians. In both the design and management of the overpass much attention has been given to create optimal humid conditions for amphibians, including a chain of small pools across the overpass and its access ramps. The question we addressed is if the measures significantly improve the use of the overpass by amphibians. We monitored amphibians 1-2 times a week at the overpass and in the direct surroundings for three years (2006-2008). We analysed the impact of the overpass adaptations on amphibian

use by comparing amphibian numbers in the wetland zone on the overpass with amphibian numbers in the dry zone on the overpass. We found that, depending on general weather conditions, the adaptations to maintain a humid environment on the overpass and its ramps significantly improve overpass use by amphibians. As a result wildlife overpasses with special adaptations as implemented at the Groene Woud overpass may become an alternative, and less costly, measure than elevating roads to restore habitat connectivity for semi-aquatic species in wetland areas.

Dankwoord

Het onderzoek is uitgevoerd in nauwe samenwerking met vrijwilligers van Natuurwerkgroep Liempde en IVN Best. Onze dank gaat vooral uit naar Jeanne Soetens, Marijke Abrahams, Bert Vervoort en Marco Renes die drie jaar lang enthousiast het veldwerk voor hun rekening hebben genomen. Zij zijn daarbij een of meerdere malen ondersteund door Bouke Batema, Ad Bertens, Annemarie van Diepenbeek, Arjan Griffioen, Dick Jonkers, Hein de Koning, Irene Renes, Joeri Renes, Xander van

der Sar, Adri Vermeulen, Annie Vervoort, Kees Wevers† en Mari de Wit. Al deze mensen willen we graag bedanken voor hun hulp. Dank ook aan Gerard Traa, Mark Kapteijns en Karel Voets van het Brabants Landschap voor de praktische hulp bij het opzetten en uitvoeren van de veldproef. Het onderzoek is gefinancierd door het Brabants Landschap en Rijkswaterstaat Directie Noord-Brabant.

Ir. E.A. van der Grift, F.G.W.A. Ottburg Bsc.

& dr.ir. R.P.H. Snep

Alterra, Wageningen UR

Postbus 47

6700 AA Wageningen

e-mail: edgar.vandergrift@wur.nl

Ing. H.J. van Ingen

Brabants Landschap

Postbus 80

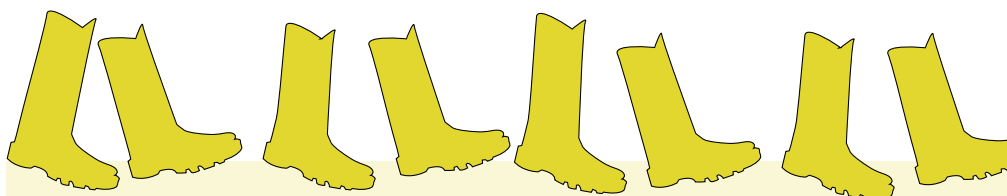
5076 ZH Haaren

C.H.H.M. van Beusekom

Rijkswaterstaat Wegendistrict 's-Hertogenbosch

Postbus 5007

5201 GA 's-Hertogenbosch



Kom zelf kijken!

In het verlengde van hun artikel organiseren de auteurs op **zaterdag 24 april 2010** voor de lezers van *De Levende Natuur* een excursie naar natuurbrug Groene Woud.

De verzameltijd is **11.00 uur** bij wegrestaurant Quatre Bras (afslag A2: Liempde/Boxtel), waar koffie/thee te verkrijgen is. Van daaruit vertrekken we om ca 11.15 uur gezamenlijk naar de natuurbrug. De verwachting is om ca 13.30 uur terug te zijn. Kaplaarzen zijn aan te bevelen, maar hoge wandelschoenen kunnen ook. Er zijn aan de excursie geen kosten verbonden.

Inlichtingen en aanmelden kan tot 15 april 2010 bij het Brabants Landschap via info@brabantslandschap.nl onder vermelding van 'Aanmelding excursie De Levende Natuur 24 april 2010'. Deelname is in volgorde van aanmelding.

Er kunnen maximaal 35 mensen mee, dus er geldt vol is vol!

Na aanmelding krijgt u een bevestiging en op verzoek een routebeschrijving voor eigen auto danwel openbaar vervoer toegezonden.

