

Veilig naar de overkant?

Bjorn Prudon & Raymond Creemers

Versnippering is een van de grootste bedreigingen voor natuur in Nederland. Het aanleggen van faunapassages wordt steeds meer toegepast als ontsnipperende maatregel om (deel)leefgebieden met elkaar te verbinden. Voor amfibieën worden op tientallen plaatsen tunnelsystemen aangelegd, met name in gebieden waar landhabitats afgesneden worden van voortplantingswateren. RAVON onderzocht in 2003 de wijze van aanleggen en staat van onderhoud en daarmee de effectiviteit van de systemen voor amfibieën.

Er zijn verschillende manieren om de versnipperende werking van wegen te beperken. Het tijdelijk afsluiten van een weg, het opleggen van een snelheidsbeperking (Scholte, 1982) of het handmatig overzetten van dieren hebben slechts een beperkt effect (van Amstel & van der Beek, 2000). Amfibieëntunnels bieden een permanente en meer structurele oplossing voor dit migratieprobleem. Voor het optimaal kunnen functioneren van een tunnelsysteem is het van belang dat de voorzieningen in een goede staat verkeren. Het onderzoek is gestart met het achterhalen van de locaties waar amfibieëntunnelsystemen zijn aangelegd. Het onderzoek werd uitgevoerd in de zeven provincies die het onderzoek meefinancierden.

Informatie met betrekking tot de locaties van de voorzieningen werd ingewonnen bij provincies, gemeenten, Rijkswaterstaat DWW (Dienst Weg & Waterbouwkunde), lokale paddenoverzetgroepen en vrijwilligers. Er bleken geen volledige provinciale overzichten te zijn van locaties.

In totaal zijn 24 afzonderlijke amfibieëntunnelsystemen onderzocht (zie figuur 1). Op deze locaties is gekeken naar de gebruikte materialen, de manier van aanleg en de algehele staat van onderhoud.

De werking van een amfibieëntunnelsysteem is afhankelijk van verschillende onderdelen in het systeem die als één geheel moeten samenwerken. Binnen het amfibieëntunnelsysteem kunnen drie onderdelen onderscheiden worden:

- de geleidingswand
- de aansluiting van de geleiding op de tunnelingang
- de amfibieëntunnel

Voor het optimaal functioneren van de getroffen voorzieningen, moeten alle onderdelen aan bepaalde voorwaarden voldoen. Aan de hand van deze voorwaarden zijn de onderzochte systemen beoordeeld.

Geleidingswanden

Geleidingswanden hebben, indien juist aangebracht, twee functies:



- De geleidende werking van een wand zorgt ervoor dat amfibieën richting de tunnelingang geleid worden.
- De barrièrewerking van een geleidingswand voorkomt dat amfibieën op de weg terecht komen.

Geleidende werking

Om alle migrerende dieren op te vangen is een geleidingswand (bij voorkeur) net zo lang als de breedte van de migratiezone. Op plaatsen waar dit, wegens plaatsgebrek of vanwege een zeer brede migratiezone niet mogelijk is, kan gekozen worden om een geleidingswand alleen daar aan te leggen waar de migratiedruk het hoogst is. Wel dienen dan zogenaamde terugkeerelementen geplaatst worden om te voorkomen dat de dieren om de wand heen

Figuur 1. Ligging van de onderzochte locaties (24 locaties in 21 kwartblokken van 2,5*2,5 km).



Foto 1:
Weg zonder permanente geleidingswanden.

Foto: Bjorn Prudon

kunnen lopen en alsnog op de weg terechtkomen.

Tijdens het onderzoek werden op verschillende locaties zeer korte geleidingswanden (< 50 meter) aangetroffen. Hoewel de breedte van een migratiezone grotendeels afhankelijk is van de lokale omstandigheden, wordt op deze locaties aangenomen dat een deel van de migrerende dieren niet opgevangen wordt door deze korte geleidingswanden. De dieren die de wand mislopen zijn alsnog gedwongen om de weg over te steken. Omdat er slechts weinig dieren wel door de wand opgevangen en naar de tunnelingang geleid worden, heeft een korte geleidingswand ook een negatief effect op (het gebruik van) alle overige voorzieningen. De effectiviteit van een korte geleidingswand (< 50 meter) is dan ook zeer laag (Dexel & Kneitz, 1987, Polivka *et al.*, 1991).

Naast te korte geleidingswanden, werd op bijna 20% van de onderzochte locaties geen geleidingswand aangetroffen (zie foto 1). De kans dat amfibieën zelf de tunnelingang vinden en er ook gebruik van maken is dermate klein dat aangenomen wordt dat deze systemen niet kunnen functioneren. Mogelijk worden op deze locaties gedurende de voorjaarsmigratie tijdelijke geleidingswanden geplaatst. Het plaatsen van tijdelijke geleidingswanden gedurende het voorjaar heeft echter weinig tot geen effect op populatieniveau omdat ook in zomer en herfst vaak grote aantallen dieren alsnog worden doodgereden.

Barrièrewerking

Naast de lengte van een geleidingswand zijn ook de hoogte en materiaalkeuze bepalend voor de effectiviteit van de wand. Zeer lage geleidingswanden (< 30 centimeter) kunnen door kikkers oversprongen worden. Lage geleidingswanden van minder dan 50 centimeter hoog kunnen door salamanders en padden overklommen worden. Van de onderzochte geleidingswanden voldoet slechts 33% aan de norm van een minimale hoogte van 50 centimeter.

Omdat geleidingswanden veelal direct langs een weg aangebracht worden, zijn deze zeer gevoelig voor beschadigingen. Materialen als polymerbeton en enkele vormen van kunststof zijn slagvast (hard) waardoor deze niet snel beschadigen. Daarnaast voorkomt het gladde oppervlak van deze materialen dat amfibieën over de wand heen kunnen klimmen, deze vormen een absolute barrière voor amfibieën. Hoewel deze materialen zeer geschikt bevonden zijn voor geleidingswanden, werden deze tijdens het

onderzoek slechts op enkele locaties aangetroffen.

Veel vaker wordt gebruik gemaakt van minder duurzaam en goedkoper materiaal als anti-worteldoek (zie foto 2), metalen (kippen)gaas en zelfs hout. Deze materialen hebben echter een veel te korte levensduur. In deze geleidingswanden ontstaan snel beschadigingen in de vorm van gaten en kieren, waardoor de wand geen barrière meer vormt en waardoor amfibieën alsnog op de weg terechtkomen. Door de te grove structuur zijn deze wanden bovendien te gemakkelijk overklimbaar.

In een geleidingswand dient ook rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van zijwegen en opritten. Zijwegen en opritten dienen met speciale voorzieningen beveiligd te worden. Hiervoor kunnen bij een lage verkeersintensiteit nevenwanden (bij opritten / onverharde wegen) of bij een hoge verkeersintensiteit geleidingsgoten (bij zijwegen) geplaatst worden.

Op 16 van de 24 onderzochte locaties werd de geleidingswand onderbroken door een zijweg of oprit. Op maar liefst 11 van de 16 locaties zijn geen maatregelen getroffen om deze te beveiligen. In deze gevallen zullen de dieren meteen oversteken en nooit bij een tunnelingang belanden. Op enkele locaties waar de zijwegen wel beveiligd zijn, werden vaak gebreken in de aansluiting tussen de geleidingsgoot/nevenwand en de geleidingswand aangetroffen, waardoor de amfibieën en reptielen (zie foto 3) alsnog op de weg terecht konden komen.

Aansluiting van de geleiding op de tunnelingang

Voor het optimaal functioneren van een systeem is een naadloze aansluiting van de geleidingwand op de tunnelingang van essentieel belang. Amfibieën zijn kleine dieren die van elke kier, of opening tussen de verschillende onderdelen gebruik zullen maken om hun oorspronkelijke migratieroute te vervolgen. Om een naadloze aansluiting tussen de geleiding en de tunnelingang te realiseren en om de doorloop door de tunnel te verbeteren, kunnen enkele toepassingen gebruikt worden.

Wanneer er voldoende ruimte is, kan door het aanbrengen van zogenaamde 'zwaluwstaarten' voorkomen worden dat amfibieën de tunnelingang voorbij lopen. Het aanbrengen van dergelijke aansluitementen verhoogt de effectiviteit van een tunnel met maar liefst 15% (Polivka *et al.*, 1991). Op veel locaties is er echter onvoldoende ruimte voor het aanbrengen van deze zwaluwstaarten en moet de geleidingswand direct op de tunnelingang aansluiten. Om te voorkomen dat amfibieën de tunnelingang dan voorbij lopen kan een zogenaamde "scheidingsvin" geplaatst worden. Zowel zwaluwstaarten als scheidingsvinnen worden haaks op de geleidingswand en in het verlengde van de tunnel geplaatst, waarbij een gedeelte van het element een stukje de tunnel inloopt (zie figuur 2). Op slechts enkele locaties zijn dergelijke aansluitementen aangetroffen.

De amfibieëntunnels

De belangrijkste voorwaarde voor het functioneren van een amfibieëntunnel is de hoeveelheid lichtinval aan het einde van de tunnel. Deze hoeveelheid lichtinval hangt nauw samen met de afmetingen (lengte, hoogte en breedte) van de tunnel. Daarnaast is voor de werking van het gehele systeem ook het aantal geplaatste tunnels en het profiel van de tunnels van belang.

Wanneer de lengte van een tunnel in een bepaalde verhouding staat ten opzichte van de diameter (of breedte / hoogte bij een vierkant profiel; zie tabel 1) is er voor een amfibie licht aan het einde van de tunnel zichtbaar (Anonymus, 2002; Hoogerwerf, 2003). Indien deze verhouding

niet toegepast kan worden, kunnen aan de bovenzijde van de tunnel roosters aangebracht worden in het wegdek om toch voor voldoende lichtinval te zorgen.

Bij tunnels van < 10 meter lang, met een vierkant profiel moeten de hoogte en breedte minimaal 50 centimeter zijn. In Nederland en Duitsland worden veelal tunnels aangelegd met een hoogte en breedte van 40 centimeter. Deze tunnels kunnen alleen bij een beperkte lengte (< 8 meter) goed functioneren. De effectiviteit en daarmee het gebruik van een tunnel zal toenemen wanneer gekozen wordt voor een zo groot mogelijke hoogte en breedte (Vos & Chardon, 1994).

Naast zeer klein gedimensioneerde tunnels zijn op enkele van de onderzochte locaties onnodig lange tunnels aangetroffen. Naast de te beveiligen weg liepen de tunnels ook onder voet- en/of bospaden door, of zijn de tunnels zelfs diagonaal onder de weg door aangelegd. Deze extra lengte dient ook gecompenseerd te worden in de hoogte en breedte van de tunnel om voldoende lichtinval te realiseren. Hoewel op verschillende locaties dergelijke lange tunnels zijn aangetroffen werd deze (extra) lengte nergens voldoende gecompenseerd in de hoogte of breedte van de tunnel.

Wanneer de lengte van een tunnel wegens plaatsgebrek niet gecompenseerd kan worden in de hoogte/breedte kunnen aan de bovenzijde van de tunnel, roosters aangebracht worden. Deze roosters zorgen dan voor voldoende lichtinval in de tunnel. Roosters zijn echter niet geschikt voor intensief gebruikte verkeerswegen (Glandt *et al.*, 2003). Omdat de bovenzijde van een tunnel met roosters halfopen is, treedt er al snel verstoring op en kunnen olie-, rubber- en pekelresten (waar amfibieën zeer gevoelig voor zijn) in de tunnel terechtkomen. Ook zijn tunnels met roosters meer onderhoudsgevoelig. De roosters kunnen dichtslibben en de tunnels moeten regelmatig gereinigd worden om ingevallen materiaal (bladeren, zand) te verwijderen. Aangezien het aanbrenge van roosters meer onderhoud met zich meebrengt en de tunnels bij achterstallig onderhoud een grotere kans hebben op een verminderde effectiviteit, dient bij voorkeur de gestelde lengte x diameter verhoudingen aangehouden te worden.

Naast lichtinval is ook het profiel van de tunnel van belang. In Nederland worden voornamelijk ronde en vierkante profielen toegepast. Amfibieën hebben bij tunnels met een rond profiel, de neiging om tegen de wanden op te lopen hetgeen resulteert in een verminderde effectiviteit ten opzichte van tunnels met een vierkant profiel. Om te voorkomen dat amfibieën tegen de ronding van de tunnelwand ophopen kan een deel van de tunnel opgevuld worden met zand. Hierdoor ontstaat weliswaar een vlak loopvlak, maar de verkleinde (binnen)diameter van de tunnel heeft weer een negatief effect op de lengte/diameter verhouding en daarmee op de hoeveelheid lichtinval. Het aantal aangebrachte tunnels is van belang voor de werking van het gehele systeem. Door meerdere tunnels aan te leggen kan de onderlinge afstand tussen de tunnels verkleind worden, waardoor amfibieën minder ver van hun oorspronkelijke migratieroute hoeven af te wijken. Daarnaast kunnen amfibieën, bij het ongeschikt raken van één tunnel, uitwijken naar een volgende. Tijdens het onderzoek werden op verschillende locaties slechts 1 of 2 tunnels aangetroffen. Op deze plekken kunnen amfibieën, bij het ongeschikt raken van één tunnel, veelal niet meer uitwijken naar een volgende tunnel en zijn de dieren alsnog gedwongen de weg over te steken.



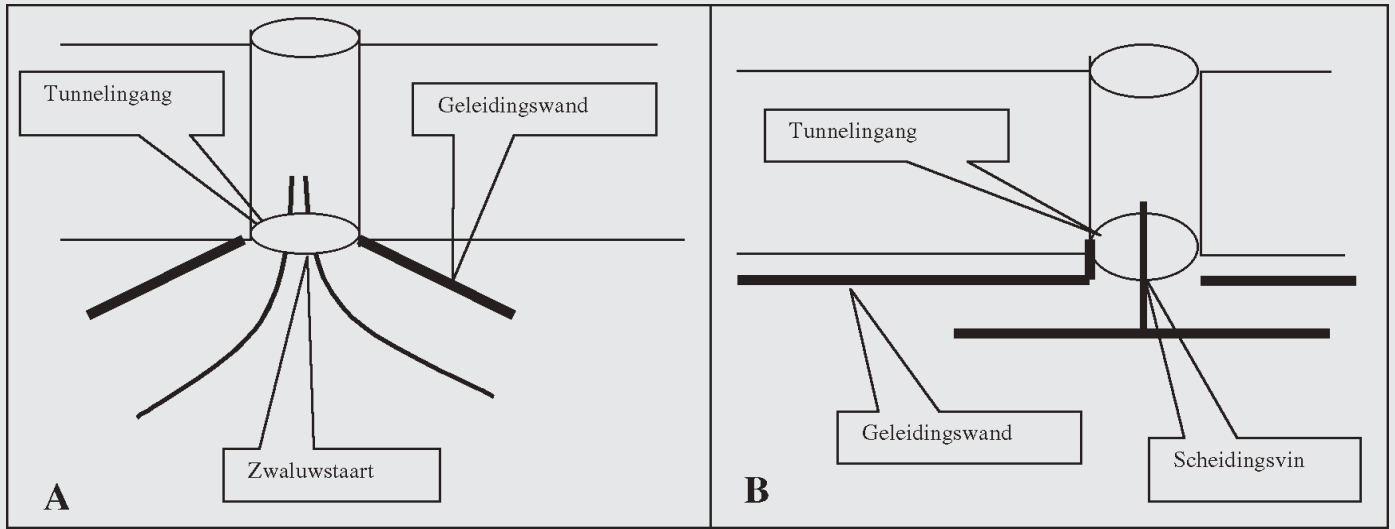
Conclusies en aanbevelingen

Constructiefouten, onbeveiligde zijwegen, verkeerde materiaalkeuze en achterstallig onderhoud zijn de hoofdoorzaken voor niet of nauwelijks kunnen functioneren van getroffen voorzieningen (Prudon & Creemers, 2004).

Standaardtunnels met een hoogte/breedte van 40 centimeter worden op veel locaties gebruikt voor tunnels met een

Foto 2:
Verkeerde materiaalkeuze van een geleidingswand.

Foto 3:
Overreden ringslang bij een onbeveiligde zijweg.



Figuur 2. Schematische weergave van de werking van een zwaluwstaart (A) en scheidingsvin (B).

lengte van 20 meter of zelfs langer! Wanneer een zijweg op de te beveiligen weg uitkomt, wordt de geleiding vaak simpelweg onderbroken, waardoor de dieren alsnog op de weg terechtkomen. Vaak worden voor geleidingswanden goedkope, maar weinig duurzame oplossingen gekozen. Eenvoudige en goedkope geleidingswanden van plastic, anti-worteldoek of zelfs houten planken worden op veel plaatsen aangebracht en vertonen nagenoeg overal gebreken. Daarnaast blijkt dat er, bij de aanleg, nauwelijks aandacht wordt besteed aan het onderhoud van de voorzieningen na de aanleg. Door middel van een regelmatige controle (en onderhoud) kunnen gebreken tijdig verholpen worden en kunnen amfibieën daadwerkelijk duurzaam gebruik maken van de aangebrachte voorzieningen.

Op veel locaties zijn de gebreken dermate ernstig dat de werking van het aangebrachte amfibieëntunnelsysteem te betwijfelen valt.

Op basis van de 'meest voorkomende gebreken' zijn voor de onderzochte locaties enkele aanbevelingen opgesteld. Omdat vergelijkbare gebreken op zo veel verschillende locaties werden aangetroffen, kunnen deze aanbevelingen ook voor niet onderzochte locaties van toepassing zijn.

- 1) Bij de aanleg van geleidingssystemen dienen zijwegen en opritten beveiligd te worden met passende voorzieningen
- 2) Bij de aanleg van tunnelsystemen dient het onderhoud en de jaarlijkse inspectie (controle op de voorzieningen) bij de aanleg geregeld en tevens gebudgetteerd te worden. Voor de materiaalkeuze dient gekozen te worden voor duurzame materialen, die hiervoor speciaal ontworpen zijn. Pragmatische en vaak goedkopere oplossingen zijn te onderhoudsgevoelig.

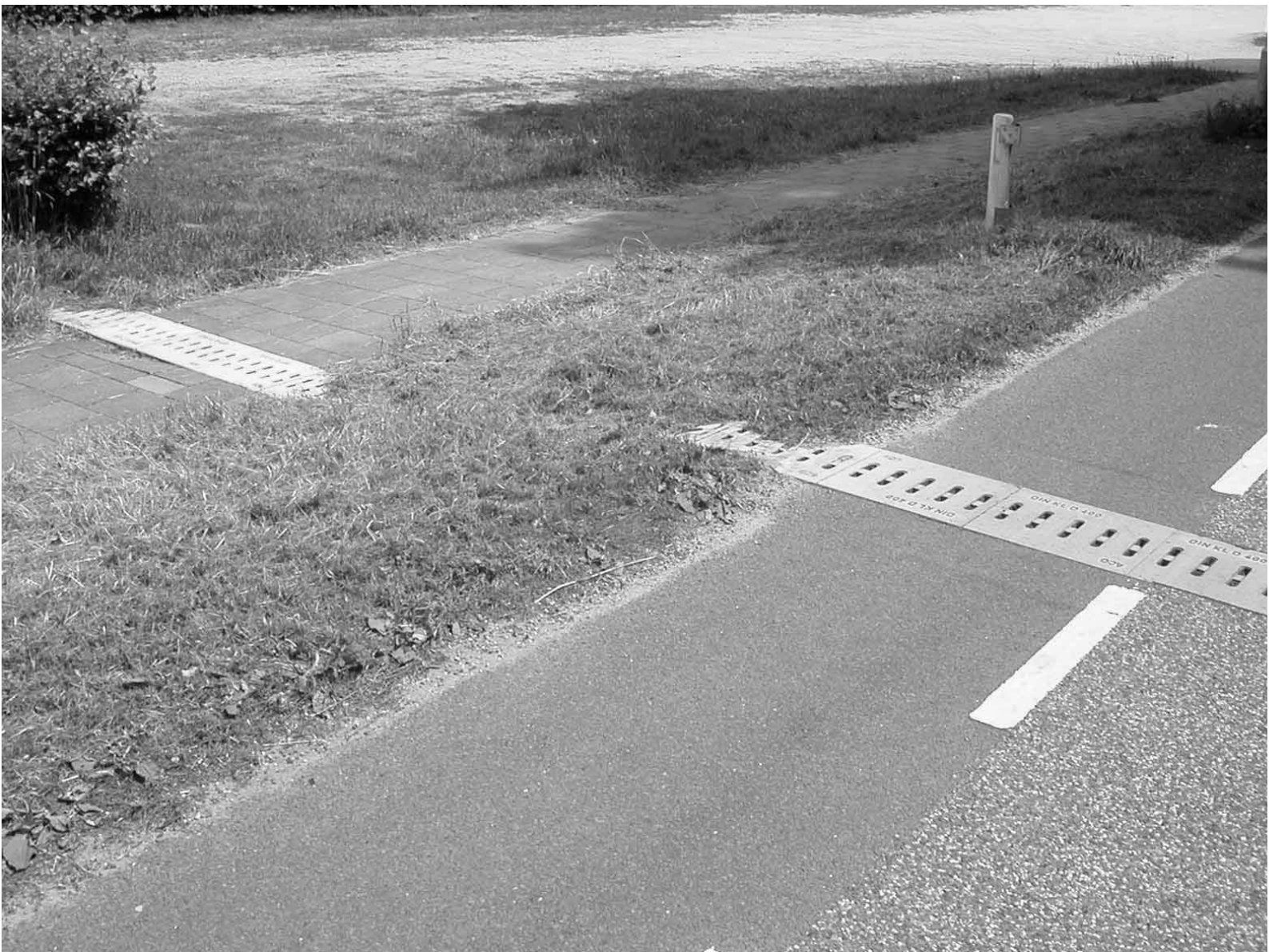
- 3) Het gebruik van tunnelelementen van 40 centimeter dient beperkt te blijven tot tunnels met een lengte van minder dan 5 meter. Bij langere tunnels dient de lengte gecompenseerd te worden in de hoogte / breedte of diameter. Het gebruik van open roosters kan de acceptatie van smalle tunnels aanzienlijk verhogen.
- 4) Het diagonaal aanleggen van een amfibieëntunnel dient beperkt te worden tot plaatsen waar de trekrichting anders ernstig verstoord wordt, of wanneer er geen ruimte is voor voorzieningen om amfibieën door middel van geleiding naar de tunnelingang te leiden. Extensief gebruikte hospaden/wandelpaden vormen geen directe bedreiging voor trekkende amfibieën en de lengte van een tunnel hoeft hier niet op aangepast te worden.
- 5) Wanneer het vanwege plaatsgebrek niet mogelijk is om de hoek van de geleidingswand aan te passen aan de migratierichting, of de hele migratiezone af te scherm, dienen extra voorzieningen als keerelementen, stopwanden en zwaluwstaarten aangebracht te worden. Deze voorzieningen bevorderen de geleidende werking van een systeem en voorkomen dat een deel van de migrerende amfibieën alsnog op de weg terechtkomt.
- 6) Instelling van een centraal meldpunt met data over onderhoudstoestand en de ligging van de faunavoorzieningen.
- 7) Door de aanleg van meerdere tunnels per locatie kunnen amfibieën, bij het niet functioneren van een tunnel altijd uitwijken naar een andere tunnel. Ook zal de migratierichting minder verstoord worden wanneer amfibieën minder ver hoeven af te wijken van de oorspronkelijke migratierichting en gebruik kunnen maken van de dichtstbijzijnde tunnel.

Tabel 1. Verhoudingen tussen de afmetingen van een tunnel voor voldoende lichtinval aan het einde van de tunnel.

Lengte (meter)	0 - 5	< 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Breedte / hoogte (bij vierkant profiel)	40 / 40	50 / 50	100 / 75	150 / 100	175 / 125	200 / 150
Diameter (bij rond profiel)	50	60	100	140	160	200

Hoewel niet alle amfibieëntunnels in Nederland zijn onderzocht, kunnen de resultaten uit dit onderzoek wel beschouwd worden als een representatieve steekproef voor heel Nederland.

Door advies te geven bij de aanleg van nieuwe voorzieningen hopen wij dat er in de toekomst niet alleen naar de technische en financiële aspecten gekeken wordt, maar dat het functioneren en het gebruik van de voorzieningen door amfibieën voorop komt te staan. RAVON zal zich in de toekomst meer gaan richten op een adviserende rol bij de aanleg en beoordeling van nieuwe en bestaande voorzieningen.



Literatuur

- Amstel, C.A. van & R.J.F. van der Beek, 2000. Amfibieënwerkgroep en overzetmaatregelen. Stagerapport Stichting RAVON & van Hall Instituut. 61 p.
- Anonymus, 2002. Amfibieën onderweg. Maatregelen voor de bescherming van amfibieën op onze wegen. Ministerie van de Vlaamse gemeenschap.
- Dexel, R. & G. Kneitz, 1987. Zur Funktion von Amphibienschutzzanlagen im Straßenbereich. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik. Heft 516, 93 p.
- Glandt, D., N. Schneeweiß, A. Geiger & A. Kronshage, 2003. Beiträge zum Technischen Amphibienschutz. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 2. 214 p.
- Hoogerwerf, G., 2003. Eisen aan amfibieëntunnels. Natuurbalans i.o.v projectleiding Betuwe-route.
- Polivka, R., U. Kist, B. Groß & B. Beinlich, 1991. Zur Funktionsfähigkeit von ACO-Amphibienschutzzanlagen an zwei Kreisstraßen im Landkreis Marburg-Biedenkopf. Natur und Landschaft 66.
- Prudon, B. & R.C.M. Creemers. Veilig naar de overkant. Rapport Stichting RAVON, 48 pag.
- Scholte, P. 1982. Paddenbescherming door snelheidsbeperking. De Levende Natuur 84(2): 55-59.
- Vos, C.C. & J.P. Chardon, 1994. Herpetofauna en verkeerswegen; een literatuurstudie. Rapportnummer w-DWW-94.730; DWW Delft & IBN Wageningen. 104 p.

Dankwoord

Het onderzoek kon worden uitgevoerd door de financiële steun van de provincies Limburg, Zuid-Holland, Gelderland, Utrecht, Flevoland, Drenthe en Groningen. De subsidiënten en enkele tientallen genodigden waren ook vertegenwoordigd tijdens de rapportpresentatie in juni 2004 te Utrecht.

Foto 4:
Onnodig lange
tunnel die doorloopt
tot onder het
voetpad.

Foto: Bjorn Prudon

Bjorn Prudon & Raymond Creemers

Stichting RAVON
Postbus 1413, 6501 BK Nijmegen
tel. 024-3653270
b.prudon@ravon.nl / r.ceemers@ravon.nl