Stappenplan mitigatie kamsalamander en poelkikker Wijbosscheweg

Gemeente Schijndel

CROONEN ADVISEURS
ruimtelijke vormgeving & ordening

Stappenplan mitigatie kamsalamander en poelkikker Wijbosscheweg

Gemeente Schijndel

Datum:
30 december 2011

Projectgegevens:
NAT04-MWN00013-04b

Rapportage:
Sander Hunink BSc.

CROONEN ADVISEURS
ruimtelijke vormgeving & ordening
Postbus 435 – 5240 AK Rosmalen
T (073) 523 39 00 – F (073) 523 39 99
E info@croonen.nl – I www.croonenadviseurs.nl

Croonen Adviseurs is aangesloten bij
het Netwerk Groene Bureaus
NGB

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Achtergrondinformatie 5
2.1 Samenvatting conclusies natuuronderzoek 5
2.2 Leefwijze beschermde soorten 6
2.2.1 kamsalamander 6
2.2.2 Poelkikker 7
2.3 Eisen wetgeving 8

3 Mitigatieplan 11
3.1 Maatregelen om effect te voorkomen of verzachten (mitigeren) 11
3.1.1 Voorkomen vernietiging of aantasting voortplantingsbiotoop 11
3.1.2 Voorkomen vervuiling van het voortplantingswater 11
3.1.3 Voorkomen effecten gedeeltelijk verdwijnen overwinteringsplaats 12
3.1.4 Voorkomen platrijden van trekkende dieren 13
3.1.5 Duurzaamheid van het biotoop 14
3.1.6 Voorkomen isolatie van een populatie (kamsalamander) 14
3.2 Planning 15

4 Verbetering habitat en ecologische verbinding 17
4.1 Gefaseerd werken 17
4.2 Kwalitatieve verbetering winterbiotoop 19
4.3 Ecologische verbinding met Heemtuinpopulatie 20

5 Beheer- en onderhoudsplan 25
5.1 Voorkomen van dichtgroeien van het open terrein 25
5.1.1 Verwijderen opslag 25
5.1.2 Maaibeheer grasland 25
5.2 Behouden van de structuurvariatie 26
5.3 Onderhouden van de verbindingszone 26
5.4 Onderhoud poel 27

6 Conclusie 29
6.1 Mitigerende maatregelen 29
6.2 Voorlichting en participatie 30

Literatuur / Bronnen 31

Bijlage 1 – Tijdschema uitvoering mitigerende maatregelen
Bijlage 2 – Uitvoeringsgereed ontwerp
Bijlage 3 – Eisen herpetoduct en geleidende voorzieningen

1 Inleiding

In Schijndel wordt op een voormalige boomkwekerij langs de Wijbosscheweg een woningbouwproject beoogd. In het kader van de Flora- en faunawet is voor het project een natuuronderzoek uitgevoerd, waaruit blijkt dat de kamsalamander en poelkikker voorkomt in het plangebied (Croonen Adviseurs, 2010). Om overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen, is een mitigatieplan opgesteld en voorgelegd aan het Ministerie van EL&I (voorheen LNV). Het Ministerie heeft daartoe besloten tot een zogenaamde 'positieve afwijzing'. Een ontheffing van de Flora- en faunawet is niet noodzakelijk als wordt gewerkt volgens de maatregelen in de ontheffingsaanvraag. Hiervoor is onder andere een stappenplan opgesteld hoe en wanneer de mitigerende maatregelen te treffen. In het besluit van de Minister zijn daarnaast aanvullende maar bindende voorwaarden gesteld. Om volgens dit besluit te werken en om te komen tot een goede afstemming met andere uit te voeren maatregelen voor realisatie van het plan, is afstemming gewenst.
Het stappenplan wat was opgenomen in het mitigatieplan is enigszins achterhaald door nieuwe inzichten en langere doorlooptijden van andere vergunningen. Ook is vanuit de projectontwikkelaar en de gemeente, de uiteindelijke eigenaar van het natuurterrein, gewenst om meer inzicht te krijgen in het beheer en onderhoud van het natuurterrein. Hiertoe diende het stappenplan te worden geactualiseerd en aangevuld met een beheer- en onderhoudsplan. In dit rapport is het stappenplan nader uitgewerkt en geactualiseerd.

Deze rapportage dient te worden gezien als een vervanging en tevens een uitwerking van het mitigatieplan dat is opgenomen in het rapport 'Natuuronderzoek en mitigatieplan Wijbosscheweg' (Croonen Adviseurs, 2010).

2 Achtergrondinformatie

2.1 Samenvatting conclusies natuuronderzoek

De huidige situatie betreft een voormalige boomkwekerij waar een woningbouwproject wordt gerealiseerd (zie figuur 1). Ten behoeve van dit plan is een natuuronderzoek uitgevoerd, waaruit bleek dat binnen het plangebied in de poel en de directe omgeving van de poel de streng beschermde kamsalamander en poelkikker voorkomen. Beide soorten gebruiken de poel als voortplantingswater. Tijdens het onderzoek zijn larven aangetroffen van de kamsalamander in de poel. Ook is uit plaatjesonderzoek in het plangebied gebleken dat de kamsalamander tot ongeveer 150 meter van de poel voorkomt. De huidige aarden wal rondom de poel vormt hierbij waarschijnlijk een belangrijk land- en overwinterhabitat, evenals stronken en het bladerdek op de grond rondom de poel die kunnen dienen als schuilplaatsen.

Figuur 1. Ontwerp woningbouwproject

De beoogde ontwikkeling zal, indien geen maatregelen worden genomen, een deel van het huidig functioneel leefgebied van de kamsalamander en poelkikker aantasten. Ook wordt het habitat van de soorten meer geconcentreerd rondom de poel, waardoor zonder maatregelen de soorten waarschijnlijk zich meer kunnen gaan verspreiden naar

geschikt habitat in de omgeving. Geschikt habitat is in beperkte mate aanwezig, waardoor de soorten waarschijnlijk vaker de drukke De Cock van Neerijnenstraat zullen oversteken (noordwestzijde plangebied) en mogelijk ook de zeer drukke Structuurweg aan de oostzijde van het plangebied. Tevens is de kans aanwezig dat in de poel vis wordt uitgezet en de omgeving van de poel drukker wordt bezocht als geen maatregelen worden genomen. De aanwezigheid van vis kan ervoor zorgen dat eieren en larven van de kamsalamander en poelkikker worden opgegeten, waardoor de soorten een verkleinde kans hebben op een succesvolle voortplanting. In andere poelen in Nederland is al gebleken dat door de kolonisatie door vis, populaties van amfibieën verdwenen. Zonder maatregelen wordt ook het voortplantingswater bedreigd door de nieuwe ontwikkeling.

2.2 Leefwijze beschermde soorten

2.2.1 kamsalamander

Figuur 2. Mannetje kamsalamander in waterfase. Bron: Wikipedia.

Vanaf februari trekken de volwassen dieren na hun winterslaap naar het voortplantingswater (zie figuur 3). In de meeste gevallen ligt dit in de buurt van de overwinteringsplek. De mannetjes verdedigen kleine vegetatierijke / deels open plekken in het water. Komt er een vrouwtje, dan proberen ze die mee te lokken door het afscheiden van geurstoffen, waarbij hij het lichaam kromt en met bewegingen van de staart de geurstoffen in de richting van het vrouwtje “waaiert”. Hierop gaat het vrouwtje achter het mannetje aan lopen. Het mannetje zet hierop een kegelvormig zaadpakketje af op de bodem. Het vrouwtje loopt er over heen en neemt het pakketje op in haar cloaca.

Na de bevruchting zet het vrouwtje gedurende een periode, die wel op kan lopen tot enkele weken, de eitjes één voor één af op blaadjes van waterplanten. Iedere keer als

ze een eitje legt, vouwt ze met behulp van haar achterpoten het blaadje dubbel. Door de kleverige substantie aan het eitje blijven de blaadjes dubbelgevouwen en zijn zo beter beschermd tegen predatie. De eitjes zijn lichtgeel van kleur en groter dan die van de andere drie inheemse watersalamanders. De diepte waarop de eitjes worden afgezet varieert maar is altijd ondiep, zodat ze gemakkelijker onder invloed van zonlicht opgewarmd kunnen worden. Bij langwerpige blaadjes zoals die van grassen, kan het voorkomen dat deze als een harmonica gevouwen zijn omdat er meerdere eitjes op zijn afgezet. Als watervegetatie ontbreekt, kan het voorkomen dat de eitjes op dood blad op de bodem worden afgezet. De periode dat de eitjes worden afgezet valt meestal in april en mei. Ieder vrouwtje kan tot meer dan 200 eitjes afzetten. Vanaf begin mei kunnen de uitgekomen larven in het water worden aangetroffen. Ze leven van allerlei kleine ongewervelden.

Na het afzetten van de eitjes verlaten de meeste volwassen dieren het water en brengen tot aan de winterslaap het seizoen verder door op het land. Voor de volwassen dieren bestaat het voedsel in het water eveneens uit allerlei ongewervelden, maar ook eieren van kikkers en hun larven worden gegeten. Op het land eten de volwassen dieren vooral slakken en wormen.

De larven ontwikkelen zich in drie tot vier maanden tot jonge kamsalamanders. Als ze het water verlaten zijn ze vijf tot acht centimeter lang. Na een periode van twee tot drie jaar zijn ze geslachtsrijp.

Zowel de volwassen als halfwas dieren houden een winterslaap. Ze zoeken hiervoor een vorstvrije, niet te droge plek. De overwinteringsplekken kunnen zich bevinden in holtes in de bodem, maar ook in hopen organisch afval, onder houtstapels of in menselijke bebouwing zoals kelders, spouwmuren, ruines van gebouwen en onder steenhopen.

Figuur 3. Activiteiten van de kamsalamander in een jaar, donkergroen zijn de piekperioden. De activiteiten hangen af van de weersomstandigheden. Bron: Spikmans, 2011.

2.2.2 Poelkikker

De poelkikker komt in Nederland vooral in het oosten en zuiden voor. Het is een zon- en warmteminnende soort met een voorkeur voor onbeschaduwde wateren. De oeverzone moet bij voorkeur goed begroeid zijn. En het water is vaak vrij omvangrijk of

maakt deel uit van een groter complex van wateren. De Poelkikker is een kritische soort, die houdt van voedselarm, schoon water. Hij heeft een voorkeur voor zwak zure, stilstaande wateren in bos- en heidegebieden op de hogere zandgronden. Hij komt voor in vennen, poelen en watergangen in hoogveengebieden, en in uiterwaarden. Poelkikkers overwinteren meestal op het land en niet in het water.

Figuur 4. Mannetje en vrouwtje Poelkikker in amplex. Bron: Viridiflavus.

Pas eind april of mei verzamelen de mannetjes van de poelkikker zich in het voortplantingswater. De paartijd duurt tot eind juni - begin juli, met een piek tussen begin mei en half juni. Hierbij wordt hoofdzakelijk 's avonds gekwaakt, maar ook wel overdag op warme zonnige dagen. Overdag houdt de poelkikker zich voornamelijk op aan de rand van het water tussen de oevervegetatie.

2.3 Eisen wetgeving

Het doel van de Flora- en faunawet is het in stand houden van de inheemse flora en fauna. Vanuit deze wet is bij ruimtelijke ingrepen de initiatiefnemer verplicht op de hoogte te zijn van de mogelijk voorkomende beschermde natuurwaarden binnen het projectgebied. Het uitgangspunt van de wet is dat geen schade mag worden gedaan aan beschermde soorten, tenzij dit uitdrukkelijk is toegestaan (het ‘nee, tenzij’ – principe). Bepaalde handelingen, waaronder ruimtelijke ingrepen, waarbij beschermde soorten in het geding zijn, zijn slechts bij uitzondering en onder voorwaarden mogelijk.

Onder bepaalde voorwaarden geldt een algemene vrijstelling of een ontheffingsplicht van de verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet. Welke voorwaarden verbonden zijn aan de vrijstelling of ontheffing hangt af van de dier- of plantensoorten die voorkomen in het onderzoeksgebied. Hiertoe worden verschillende beschermingsregimes onderscheiden:

- lichtste beschermingsregime: Soorten van tabel 1 – algemene soorten;
- middelste beschermingsregime: Soorten van tabel 2 – overige soorten;
- zwaarste beschermingsregime: Soorten van tabel 3 – genoemd in bijlage IV van de Habitatrichtlijn en in bijlage 1 van de AMvB.

De in het plangebied aangetroffen kamsalamander en poelkikker zijn beide tabel 3 soorten en tevens opgenomen in bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Hiermee behoren deze soorten tot het zwaarste beschermingsregime onder de Flora- en faunawet.
Voor tabel 3-soorten geldt een ontheffingsplicht als de verbodsartikelen van de wet worden overtreden. Ingrepen waarbij de verbodsbepalingen worden overtreden moeten ter goedkeuring worden voorgelegd aan Dienst Regelingen door middel van een ontheffingsaanvraag, vergezeld van een overzicht van mitigerende of compenserende maatregelen om effecten tegen te gaan. Wanneer mitigerende maatregelen voldoende worden geacht om effect voorafgaand aan de ingreep te voorkomen, dan kan het Ministerie besluiten tot een zogenaamde ‘positieve afwijzing’ van de ontheffingsaanvraag. Dit betekent dat de werkzaamheden mogen worden uitgevoerd, mits zij precies volgens het mitigatieplan worden uitgevoerd. Op deze manier worden overtredingen van de Flora- en faunawet voorkomen. Als ondanks het nemen van mitigerende of compenserende maatregelen (tijdelijke) effecten niet kunnen voorkomen, maar de gunstige staat van instandhouding niet in het geding komt, dan wordt over het algemeen een ontheffing verleend.

Voor het project bestemmingsplan Wijbosscheweg Schijndel is een positieve afwijzing afgegeven door het Ministerie van EL&I voor de beschermde kamsalamander en poelkikker in het plangebied. Een ontheffing van de Flora- en faunawet is niet noodzakelijk als wordt gewerkt volgens de maatregelen in de ontheffingsaanvraag. Naast de verwijzing naar de in de ontheffingsaanvraag opgenomen mitigatieplan, zijn in het besluit van de Minister daarnaast aanvullende maar bindende voorwaarden gesteld. De voorwaarden zijn de volgende:

- De werkzaamheden aan de aarden wal dienen in de winter uitgevoerd te worden met behulp van een bosmaaier. Hierdoor wordt de bodem niet verstoord en eventueel hierin overwinterende exemplaren van de kamsalamander.
- De stobben dienen niet te worden verwijderd in het winterseizoen, zodat overwinterende exemplaren niet verstoord worden.
- Voorafgaand aan de werkzaamheden dienen in het plangebied aanwezige exemplaren van de kamsalamander weggevangen en direct overgezet te worden in een geschikte biotoop in de directe omgeving, echter buiten de verstorende invloedssfeer van het project.
- U dient de werkzaamheden uit te voeren onder begeleiding van een deskundige op het gebied van de kamsalamander.

- U dient gedurende drie jaren monitoring uit te voeren. Hierbij staat de vraag centraal hoe de lokale populatie zich ontwikkelt en of de getroffen verbindende maatregelen functioneren. Indien zich een negatieve trend laat zien, dient u in uw rapportage maatregelen voor te stellen die de situatie zullen verbeteren. De rapportage dient u jaarlijks op 31 december van het kalenderjaar aan Dienst Regelingen aan te leveren.

3 Mitigatieplan

3.1 Maatregelen om effect te voorkomen of verzachten (mitigeren)

De huidige poel met de aarden wal eromheen vormt zowel een water- als landbiotoop van de kamsalamander en poelkikker. Het is belangrijk dat de huidige situatie zoveel mogelijk behouden blijft en verstoring tijdens werkzaamheden en in de nieuwe situatie tot een minimum beperkt wordt. Het doel is om het functioneel leefgebied van de kamsalamander en poelkikker te behouden of te versterken en tevens om zorgvuldig om te gaan met individuen en kwetsbare perioden van de soorten. Hiervoor zullen mitigerende maatregelen uitgevoerd worden, waarbij deze conform de wetgeving aangelegd en functioneel zullen zijn voordat wordt begonnen met de werkzaamheden.
Hieronder worden de door dit project mogelijke verstoringen voor de kamsalamander en poelkikker beschreven en worden de mitigerende maatregelen uiteengezet. Per maatregel is aangegeven welke tijdstippen voor de planning cruciaal zijn vanwege de seizoensactiviteit en habitateisen tijdens dit seizoen van de kamsalamander en poelkikker. Deze tijdstippen zijn tevens aangegeven in bijlage 1.

3.1.1 Voorkomen vernietiging of aantasting voortplantingsbiotoop

De poel en de directe omgeving (grote delen van de aarden wal) zullen behouden blijven. De poel wordt daarom in zijn geheel ingepast in het ontwerp en blijft in de oorspronkelijke staat bestaan. Dit gebied zal in het bestemmingsplan worden bestemd als Natuur. Daarnaast wordt de toegang voor publiek afgesloten, om schade door betreding, honden, vervuiling en vis- of roodwangschildpaduitzetting te voorkomen.

Verdroging van de poel is een gevaar wanneer de (relatief hoge) grondwaterstand van het plangebied verstoord wordt. Het is niet duidelijk of de poel alleen door regenwater wordt gevoed, of ook door grondwater. Daarom zal zorgvuldig omgegaan worden met eventuele bronbemaling om negatieve effecten op de waterstand van de poel te voorkomen.
Het voortplantingshabitat is cruciaal voor de kamsalamander en de poelkikker. Dit habitat dient dan ook te allen tijde beschikbaar te zijn voor de beschermde soorten.

3.1.2 Voorkomen vervuiling van het voortplantingswater

Tijdens de bouw zal voorkomen worden dat de poel wordt aangetast door bouwmaterialen, afwatering, bouwstof, dieselolie en andere vervuiling. Beide amfibieën zijn extreem gevoelig voor vervuiling en daarnaast is het risico van het verdwijnen van waterplanten, die belangrijk zijn voor beschutting en eiafzetting, groot. Het is daarom noodzakelijk dat de poel voor de werkzaamheden wordt afgesloten. Dit zal gebeuren door tijdig, vóór de aanlegwerkzaamheden van de infrastructuur en woningbouw ten behoeve van de woonwijk, een amfibieënraster rond de poel (inclusief de aarden wal) te zetten (zie hieronder).
De poel zal geïsoleerd blijven van de afwateringssystemen van de nieuwe woonwijk en zal niet dienen als deel van de waterberging. Regenwater wat afstroomt van wegen en

daken bevat verhoogde concentraties schadelijke stoffen en kan de poel verzuren. Wanneer de zuurgraad te laag wordt (pH < 5,5) beschimmelen de amfibieëneitjes en is de poel niet meer geschikt als voortplantingslocatie. Voor het afwateringssysteem zullen daarom sloten aan de west- en zuidzijde van het plangebied verbreed worden (wadi's).

3.1.3 Voorkomen effecten gedeeltelijk verdwijnen overwinteringsplaats

Uit literatuur en persoonlijke communicatie met experts blijkt dat kamsalamanders de landbiotoop rond het voortplantingswater gebruiken binnen een straal van ongeveer 100-150 meter. Wanneer jonge dieren migreren naar andere poelen, kunnen afstanden tot 400 of 500 meter worden afgelegd, afhankelijk van het landschap. Poelkikkers leggen veel grotere afstanden af, die ook door minder geschikte habitats voeren. De kamsalamander is hier daarom de soort met de meeste beperkingen.

De aarden wal rondom de poel blijft voor een groot gedeelte bestaan. Echter, ten behoeve van de ruimtelijke opzet van de woonwijk wordt een deel van de aarden wal aan de zuidzijde van de poel verplaatst. Dit geeft de kans om het landbiotoop te versterken door delen van de nieuwe wal in te richten als winterbiotoop (aanleggen winterbiotoop in wal). De nieuwe wal wordt hiernaast beplant met dicht, ondoordringbaar struweel voor zover dit nodig is (zie bijlage 2). Ook wordt er een hek geplaatst rondom het natuurterrein, dat aansluit aan de geluidsvoorziening langs de Structuurweg.

Het is belangrijk dat als de ruimingswerkzaamheden in de boomkwekerij beginnen, de dieren niet in het gebied aanwezig zijn. Begin maart is meestal de voortplantingstrek van de volwassen amfibieën volbracht en bevinden zij zich in en vlak rond de poel (zie ook paragraaf 2.2 en figuur 3, blz. 7). De sub-adulten van de kamsalamander trekken de eerste 1-2 jaar niet veel en zijn wellicht jaarrond in de landbiotoop aanwezig. Kamsalamanders trekken als eerste het land weer op vanaf eind juni (afhankelijk van de weersomstandigheden), wat betekent dat kapwerkzaamheden tussen half april en juli uitgevoerd zouden kunnen worden. Dit valt echter midden in het vogelbroedseizoen. Wegens de dichte begroeiing in het plangebied en de daardoor zeer grote waarschijnlijkheid van aanwezige broedgevallen, zal gefaseerd gewerkt worden: als de amfibieën tijdig geweerd worden uit de boomkwekerij wanneer ze het landbiotoop betrekken of in winterslaap willen gaan, kunnen kapwerkzaamheden in september na het broedseizoen plaatsvinden. Dit houdt in dat in fase 1 van de werkzaamheden de poel met het meest waarschijnlijke landhabitat na de voorjaarstrek goed afgeschermd is van de rest van het plangebied, om te voorkomen dat het plangebied later weer in gebruik genomen wordt. Dit is al gebeurd met een ingegraven amfibieënraster. Het amfibieënraster is al verplaatst rondom de poel en de aarden wal (start fase 2). Daarnaast zal er een ideaal winterbiotoop aangelegd moeten worden naast de poel voordat de kamsalamander in het beperkter landhabitat gaat overwinteren. De kamsalamander en poelkikker gaan vanaf ongeveer september-oktober (afhankelijk van weersomstandigheden) het overwinterbiotoop betrekken. Een gedetailleerdere beschrijving van deze maatregelen komt aan de orde in hoofdstuk 4, de planning van de maatregelen staan aangegeven in bijlage 1.

3.1.4 Voorkomen platrijden van trekkende dieren

Zoals in het bovenstaande al besproken, is het belangrijk dat de poel al vóór de bouwfase goed afgeschermd wordt met amfibieënraster, zodat dieren niet in het plangebied kunnen komen en gaan schuilen in opgeslagen bouwmaterialen of overreden worden (zie voorbeeld amfibiescherm figuur 5). Er zal dan ook regelmatig gecontroleerd moeten worden door de aannemer die de schermen geplaatst heeft, of de schermen goed op elkaar aansluiten en nergens kieren of gaten hebben.

Figuur 5. Voorbeeld tijdelijk amfibiescherm dat is geplaatst in plangebied.

Naast een amfibiescherm tussen de poel en het werkterrein, is het tevens belangrijk dat ook wordt voorkomen dat exemplaren de Structuurweg willen oversteken. Hoewel de verbinding richting het Wijboschbroek zeer belangrijk is voor de metapopulatie op regionaal niveau, is er op dit moment geen veilige oversteek mogelijk. Door de kamsalamander en de poelkikker als het ware ‘op te sluiten’ in een beperkter gebied, kunnen exemplaren eerder gedwongen zijn om te migreren in de richting van de Structuurweg. Het is daarom van belang om tijdig, voordat de amfibieën het landhabitat gaan betrekken (vanaf juni/juli), een amfibieënraster te plaatsen langs de Structuurweg. Mogelijk kan het plaatsen van een amfibieënscherm langs de Structuurweg worden afgestemd met de werkzaamheden aan de Structuurweg. Dit hangt echter af van de planning van

de werkzaamheden aan de weg; het plaatsen van het amfibiescherm dient in eerste instantie te worden afgestemd op de trekbewegingen van de kamsalamander en poelkikker.

Na de bouw zal het tijdelijk raster tussen de woonwijk en de poel worden verwijderd, om de dieren weer de mogelijkheid te geven zich naar de omgeving te verspreiden. De aangetroffen exemplaren waren immers dicht bij de bestaande woonwijk aangetroffen. Het is goed mogelijk dat ook in de bestaande wijken kamsalamanders voorkomen. Om de populatie niet te versnipperen is gekozen om een permanent hek te plaatsen, om mensen te weren van de poel, en om alleen aan de zijde van de Structuurweg en voor de geleiding richting het herpetoduct (zie volgende alinea) een amfibieënraster te plaatsen langs het hek.
Door via een herpetoduct (amfibieënpassage met een open duiker) een verbinding te leggen onder de De Cock van Neerijnenstraat naar de overkant, worden verkeersslachtoffers voorkomen als de dieren willen trekken naar de amfibieënpoel in de Heemtuin. Hierbij wordt extra aandacht besteed aan een goede geleiding naar het herpetoduct (zie ook paragraaf 3.1.6 en 4.3).

3.1.5 Duurzaamheid van het biotoop

Om een duurzame oplossing te kunnen bieden voor de kamsalamander en de poelkikker, is een beheer- en onderhoudsplan nodig wat afgestemd wordt op het beheer van de biotoop van de kamsalamander en poelkikker. Het beheer- en onderhoudsplan is uitgewerkt in Hoofdstuk 5 van dit rapport.
Om onderhoud mogelijk te maken, zal in de noordelijke hoek van het plangebied een doorgang gemaakt worden in de wal, die uitkomt op de De Cock van Neerijnenstraat. Hierdoor is er toegang tot het natuurterrein voor onderhoud. Ook deze toegang wordt afgesloten om betreding door onbevoegden te voorkomen.
Zoals bij paragraaf 3.1.3 besproken, zullen de ruimingswerkzaamheden van fase 1 in de boomkwekerij zelf in het najaar plaatsvinden. De amfibieën zijn dan niet aanwezig door het eerder geplaatste amfibieënraster.

3.1.6 Voorkomen isolatie van een populatie (kamsalamander)

Kamsalamanders zijn door hun relatief klein verspreidingsgebied zeer gevoelig voor uitsterven wanneer zij niet in verbinding staan met een andere populatie. Poelkikkers kunnen grotere afstanden afleggen en zijn hiervoor minder gevoelig. De kamsalamanderpopulatie aan de Wijbosscheweg staat waarschijnlijk al in geringe mate in contact met de populatie in de Heemtuin, ten westen van het plangebied. De huidige verbinding is door de aard van de (onbeschutte) biotopen die doorkruist moeten worden echter niet geschikt om de populaties structureel met elkaar te verbinden. Hierdoor ligt de huidige Wijbosscheweg-populatie redelijk geïsoleerd. Populaties zijn robuuster (minder verstoringsgevoelig) wanneer zij met elkaar in verbinding staan en uitwisseling mogelijk is. Om de populatie aan de Wijbosscheweg robuuster te maken, wordt voorgesteld de ecologische verbinding te versterken en zo een structurele verbinding met de populatie in de Heemtuin te realiseren. Hier wordt in Hoofdstuk 4 verder op ingegaan.

3.2 Planning

Voor het tijdstip waarop deze maatregelen het beste uitgevoerd kunnen worden, wordt verwezen naar het samengevatte tijdschema in bijlage 1.

4 Verbetering habitat en ecologische verbinding

Het grootste deel van het plangebied zal voor amfibieën als landbiotoop ongeschikt worden door de te realiseren plannen. Voor het mogelijk verlies van een gedeelte van dit leefgebied worden in dit hoofdstuk daarom mitigerende maatregelen voorgesteld. Deze bestaan uit een kwalitatieve verbetering van de winterbiotoop en het aanleggen en structureel verbeteren van een ecologische verbinding met de amfibieënpopulatie in de Heemtuin. Zowel de poelkikker als de kamsalamander zullen hiervan profiteren doordat de populaties robuuster worden in de vorm van betere overwinteringsmogelijkheden, uitwisseling van individuen en het toevoegen van een extra voortplantingswater.
Daarnaast is het van belang om bij het realiseren van deze maatregelen rekening te houden met de leefwijze van de dieren, zodat er geen verstoring zal optreden. Hiervoor zal gefaseerd gewerkt moeten worden.

4.1 Gefaseerd werken

Gefaseerd werken is mogelijk door de werkzaamheden op het terrein van de voormalige boomkwekerij en rondom de poel in verschillende fasen uit te voeren, afgestemd op de leefwijze van de kamsalamander en poelkikker. Om de voorgenomen ingreep uit te kunnen voeren zonder effecten op de kamsalamander en poelkikker, wordt het project in 4 fasen uitgevoerd (zie ook figuur 6):

Fase 1: plaatsen tijdelijk amfibieënscherm op 150 meter afstand ten zuiden poel
Hierdoor werd het mogelijk om in het gedeelte van de boomkwekerij waar geen exemplaren van de kamsalamander voorkwam, kapwerkzaamheden uit te voeren. Dit raster is na overleg met de gemeente inmiddels geplaatst en de kapwerkzaamheden waarvoor geen kapvergunning nodig was zijn uitgevoerd. Na het laatste veldbezoek van het landbiotooponderzoek zijn de tegels ten noorden van het neer te zetten raster naar het zuidelijk deel van het plangebied verplaatst voor eventuele achtergebleven kamsalamanders (figuur 6). Bij een extra veldbezoek zijn deze tegels gecontroleerd en is gericht gezocht naar achterblijvers, met als doel deze te verplaatsen naar de noordkant van het raster. Er zijn hierbij geen exemplaren aangetroffen. Fase 1 is al uitgevoerd.

Fase 2: verplaatsen tijdelijk amfibieënscherm naar locatie rondom poel en aarden wal
Door na het voorplantingsseizoen het tijdelijk scherm te verplaatsen naar de directe omgeving van de poel, kan ook in de rest van de voormalige boomkwekerij werkzaamheden worden uitgevoerd. De kamsalamander en poelkikker worden hiermee afgeschermd van een groot deel van het werkterrein. Hierdoor is, zolang het tijdelijk scherm blijft staan, uitvoering van de voorgenomen kap en bouwrijp maken van het terrein mo-

gelijk zonder schade aan de beschermde soorten. De verplaatsing van het amfibiescherm naar de locatie rondom de poel en aarden wal is al uitgevoerd. Het huidige raster staat echter ten zuiden van de aarden wal waar op dit moment exemplaren van de kamsalamander in kunnen overwinteren.

In deze fase kan in de winterperiode van 2011/2012 het gedeelte van de te verplaatsen aarden wal vrij worden gemaakt van begroeiing met een bosmaaier. Tevens kan het winterbiotoop worden aangelegd ten zuidwesten van het scherm waar nu geen exemplaren van beschermde soorten voorkomen. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van boomstammen, takken en stenen die uit het terrein van de voormalige boomkwekerij komen bij het bouwrijp maken van het terrein. Ook het aanleggen van verbindende elementen in het park tussen de poel en de Heemtuin kan worden aangelegd in de winterperiode, zodat broedvogels niet worden verstoord.

Fase 3: plaatsen afscherming voortplantingswater (poel) van aarden wal ten behoeve van het verplaatsen van de wal

Hiervoor dient in de winterperiode van 2011/2012 de opslag rondom de poel en de begroeiing rondom de aarden wal en de poel te worden verwijderd (bosmaaier). Afhankelijk van de benodigde werkruimte om het vergraven en verplaatsen van de aarden wal te kunnen uitvoeren, kan het scherm van fase 2 blijven staan en kan een nieuw tijdelijk amfibieënscherm worden geplaatst op de oevers van de poel na de voorjaarstrek van de kamsalamander en poelkikker (vanaf eind april/begin mei 2012 (zie figuur 3, blz. 7 en beschrijvingen paragraaf 2.2)). Het verplaatsen van de aarden wal kan dan plaatsvinden na het zetten van het tijdelijke amfibiescherm vanaf eind april/begin mei 2012.

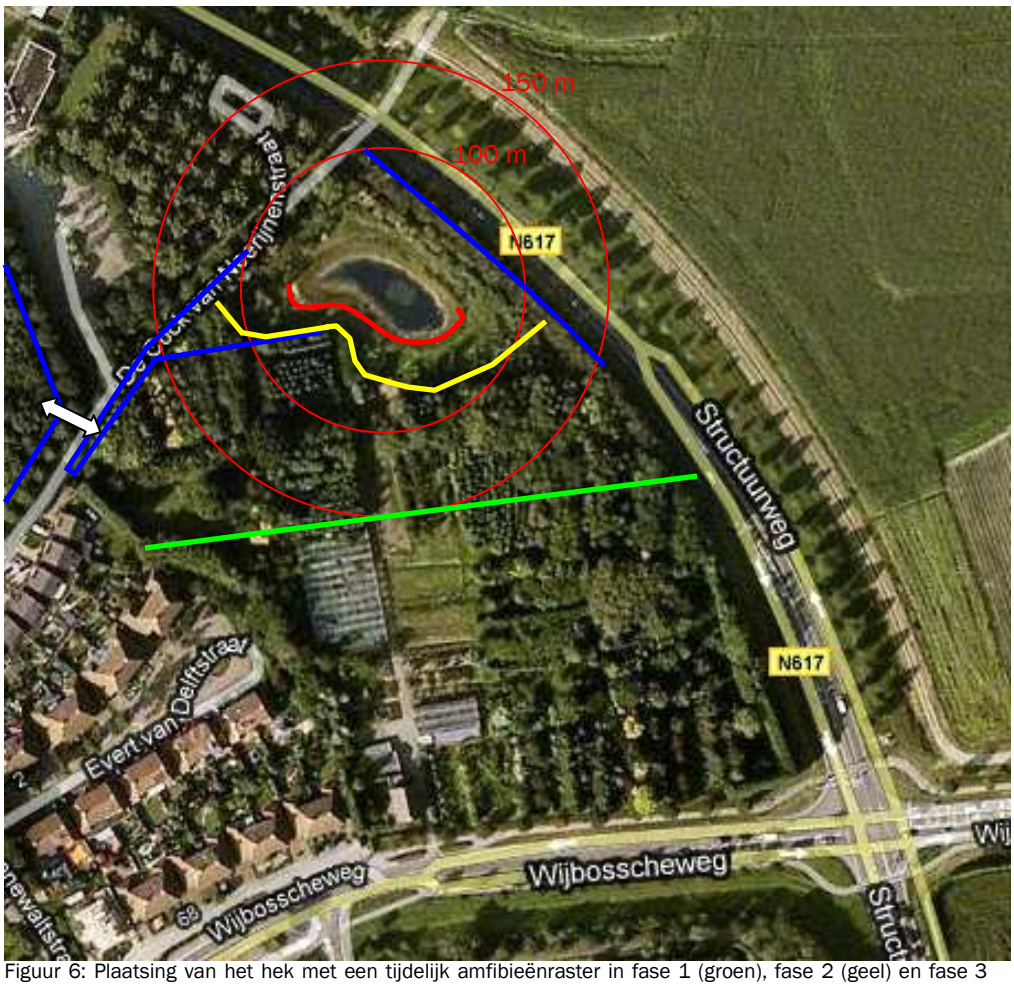
Is er geen voldoende werkruimte om het scherm van fase 2 te laten staan, dan kan dit scherm worden hergebruikt voor de afscherming van de poel. Het tijdelijk scherm langs de poel dient dan na de verplaatsing van de aarden wal weer te worden verwijderd, zodat amfibieën de winterbiotopen in de nieuwe wal kunnen betrekken.

Strak langs de nieuwe wal dient opnieuw een tijdelijk amfibiescherm te worden geplaatst. Deze moet blijven staan totdat de werkzaamheden aan de nieuwe woonwijk zijn afgerond.

Fase 4: plaatsen herpetoduct, permanente geleiding amfibieën en verwijderen tijdelijke amfibieënschermen

De laatste fase betreft het plaatsen van de herpetoduct in de Cock van Neerijnenstraat en het realiseren van de permanente geleiding op het herpetoduct en afscherming van de Structuurweg. De afscherming van de Structuurweg wordt gerealiseerd door plaatsing van de geluidswerende voorziening langs de Structuurweg. Als de permanente geleiding gerealiseerd is, kan het tijdelijke amfibieënscherm worden aangesloten op de permanente geleiding. Wanneer alle werkzaamheden aan de nieuwe woonwijk afgerond zijn, kunnen de tijdelijke amfibieschermen worden verwijderd.

De exacte locatie en ontwerp van het herpetoduct en type permanente geleiding is nog niet concreet. In fase 4 zal het permanente hek worden geplaatst rondom de poel (aanbeveling HERAS hekwerk 2m hoog). Mogelijk kan op enkele plaatsen aan het HERAS hekwerk tevens een permanent amfibieënscherm worden bevestigd (40 cm hoog hardplastic, 4mm dik).



Figuur 6: Plaatsing van het hek met een tijdelijk amfibieënraster in fase 1 (groen), fase 2 (geel) en fase 3 (rood). In fase 4 (blauw) wordt een permanente geleiding geplaatst om te verhinderen dat de amfibieën de Structuurweg oversteken en om amfibieën te geleiden van en naar het herpetoduct onder de Cock van Neerijnenstraat.

In bijlage 1 is een tijdschema opgesteld waarin de werkzaamheden en hun uitvoeringsdatum op een rij gezet zijn. In bijlage 2 is een uitvoeringsgereed ontwerp opgenomen. Bijlage 3 omvat de eisen aan de herpetoduct en de geleidende voorzieningen.

4.2 Kwalitatieve verbetering winterbiotoop

De kwaliteit van de winterbiotoop rond de poel wordt verbeterd door de hoek aan de westelijke kant van de poel in te richten speciaal voor amfibieën (figuur 7 en bijlage 2). De aarden wal wordt hiervoor opengemaakt en doorgetrokken in westelijke richting. De

nieuwe wal wordt geconstrueerd door boomstronken met wortels van de ruimingswerkzaamheden uit de boomkwekerij en losse stenen te storten, die vervolgens afgedekt worden met aarde, zodat er vorstvrije holtes ontstaan waarin de amfibieën kunnen overwinteren. De huidige kastanjebomen blijven behouden; zij zorgen voor beschutting, een goede strooisellaag en een vochtig microklimaat.

Figuur 7: De hoek van het plangebied die wordt ingericht als amfibieënwinterbiotoop (rood) (Croonen Adviseurs, 2011).

De zuidoostelijke wal wordt dichter bij de poel gelegd. Ook deze wal zal deels opgeworpen worden met boomstronken en stenen en geheel herbeplant worden met struweel. Het struweel bestaat uit een menging van besdragende struikvormers, om een dicht struweel te vormen. De menging bestaat uit tweestijlige meidoorn, egelantier, vuilboom, gewone vlier en kardinaalsmuts (zie details bijlage 2).

4.3 Ecologische verbinding met Heemtuinpopulatie

De robuustheid van de kamsalamanderpopulatie en daarmee het voortbestaan, zal structureel verbeterd worden door de populatie aan de Wijbosscheweg met een geschikt gemaakte biotoop te verbinden met de populatie van de Heemtuin. Van deze verbinding zal de poelkikker uiteraard net zo profiteren. De kamsalamander is hierbij

echter de beperkende soort, gezien zijn habitateisen en gevoeligheden. De onderstaande maatregelen zijn dan ook voornamelijk toegespitst op de kamsalamander. De leden van het NMC hebben aangegeven positief te staan tegenover een ecologische verbinding.

De afstand tussen twee voortplantingswateren mag maximaal 400 meter bedragen. Tussen de twee wateren moeten dan wel 'stapstenen' aangelegd worden in de vorm van bijvoorbeeld beschuttende en leidende structuren. De huidige sloten vormen al leidende vochtige laagten op de beoogde route. De sloten vallen droog in de zomer, maar zijn wel vochtig op de bodem en bevatten zij een bladerdek waar amfibieën in kunnen schuilen. Om de amfibieën goed te geleiden van het herpetoduct naar de heemtuin, zijn er echter geleidende elementen nodig in de vorm van takkenrillen of stobbenwallen. Vanwege de veiligheid zijn takkenrillen van boomstammen en takken gewenst.

Figuur 8. Verbindingsroute kamsalamander Poel en Heemtuin.

De Heemtuin, met de vijver ten westen van het tenniscomplex, heeft hoge natuurwaarden. Het bestaat uit een open graslandje met veel kruiden, struweel en beschermde plantensoorten als gulden sleutelbloem en orchideeën. In de vijver groeit krabbescheer, die een waardplant is voor de zeldzame libellensoort groene glazenmaker. Dit gedeelte met vijver en open graslandje is in de huidige situatie al geschikt als verbindingszone.

Het huidige bos tussen de twee poelen bestaat voornamelijk uit bos zonder struweel, met weinig ondergroei en droge bodem. Om het bos geschikt te maken als verbindingszone zullen daarom de volgende ingrepen plaatsvinden:

- De al aanwezige sloten laten verslempen zodat ze vochtiger worden;
- Het plaatsen van takkenhopen en aanplanten van struweel langs de migratieroute (voornamelijk langs de randen huidige park). De takkenhopen en struweel zorgen voor beschutting;
- Strooisel in het bos dient niet weggehaald te worden. Kale boomstronken (takken verwijderd en verwerkt in takkenrillen) die over zijn uit de werkzaamheden in het plangebied van de Wijboschbroek worden geplaatst in het bosgebied tussen de Heemtuin en de poel. Dit zorgt voor een toename aan geschikt overwinterbiotoop voor de kamsalamander.
- Het plaatsen van een herpetoduct onder de De Cock van Neerijnenstraat en goede geleiding van de poel en het bosje ten zuiden van de tennisbaan, zorgen voor een goede en veilige verbinding.

Het herpetoduct wordt gerealiseerd als een doorgang onder de De Cock van Neerijnenstraat door, op de locatie zoals aangegeven in figuur 8 en bijlage 2. Deze locatie is gekozen omdat noordelijker aan de overkant van de straat een voor amfibieën zeer ongeschikt hondenuitlaatveldje ligt en ze dan ook de geasfalteerde inrit naar de parkeerplaats van de tennisbaan moeten oversteken. Door voor de aangewezen locatie te kiezen zal de verbinding het efficiëntst en veiligst zijn.

De bovenkant van het herpetoduct zal open blijven door middel van een rooster, zodat er zonlicht in kan vallen. De bodem wordt bedekt met zand en/of strooisel ter beschutting en om de verbinding vochtig te houden (zie voorbeelden figuur 9). De bovenzijde van het herpetoduct zal bij voorkeur iets hoger komen te liggen dan de weg zelf, zodat vuil en zouten vanaf het wegdek niet het herpetoduct kunnen instromen. Er zal daarnaast extra aandacht besteed worden aan een goede geleiding van de bestaande biotoop naar het herpetoduct.
In bijlage 3 zijn de eisen opgenomen voor een efficiënte en duurzame tunnel en geleiding. Afhankelijk van de technische ruimte en het budget zal een keuze moeten worden gemaakt. In bijlage 3 is tevens een kosten/batenmatrix opgenomen van de verschillende typen geleiding (zie achteraan het document). Meer voorbeelden van goed werkende voorzieningen zijn onder andere te vinden op de website van RAVON (www.ravon.nl) en ACO (www.aco.nl).

Figuur 9. Voorbeelden geschikte amfibietunnels met open constructie aan bovenzijde. Bron: Prudon & Creemers, 2004; e.a.

5 Beheer- en onderhoudsplan

Een beheer- en onderhoudsplan van het natuurterrein en de verbinding met de populatie kamsalamanders in de Heemtuin is gewenst om de duurzaamheid van deze maatregelen te kunnen garanderen. In dit hoofdstuk wordt een beheer- en onderhoudsplan aangedragen dat hierop toeziet. Het beheer is gericht op het behouden van een duurzame situatie van het land- en voortplantingsbiotoop van de kamsalamander en poelkikker. De maatregelen, de frequentie en tijdstip van de maatregelen, zijn afgeleid van het boek: Praktisch Natuurbeheer: Amfibieën en reptielen (Van Uchelen, 2006).

5.1 Voorkomen van dichtgroeien van het open terrein

Amfibieën zijn afhankelijk van open, zonnige terreinen. Zowel de kamsalamander als de poelkikker prefereren open voortplantingsplaatsen zodat de eieren zich snel kunnen ontwikkelen, de poelkikker heeft hiernaast tevens plekken waar exemplaren graag zonnen om op te warmen. Dergelijke terreinen groeien echter door successie redelijk snel dicht.

5.1.1 Verwijderen opslag

Op het natuurterrein is nu veel opslag aanwezig van berken op de oevers van de poel. Naast de schaduwwerking heeft de opslag tevens als effect dat door bladafval de poel wordt verrijkt en sneller dicht slibt.

Frequentie en materiaal

Om dichtgroeien van de poel en de directe omgeving van de poel te voorkomen, dient de opslag op de oevers van de poel iedere 5 jaar te worden verwijderd met een bosmaaier (met maaischijf). Het snoeimateriaal kan worden verwerkt langs de zuidzijde van het perceel waar het overwinteringshabitat is gesitueerd (zie bijlage 2), op de aarden wallen of in de verbinding tussen de poel en de Heemtuin. Bij het verwijderen van opslag moet ongeveer een straal van 5 meter rondom de poel worden aangehouden. Belangrijk hierbij is dat de beplanting op de aarden wal wordt ontzien van het maaien, aangezien de begroeiing op de wal zorgt voor een vochtig klimaat van het (overwinter)habitat.

Tijdstip

De beste periode om opslag te verwijderen is het late najaar of de winter. In deze periode zitten de beschermde amfibieën in het overwinterhabitat en wordt verstoring voorkomen.

5.1.2 Maaibeheer grasland

In de huidige situatie is sprake van een grazige open ruimte rondom de poel. Daar omheen staat de beplanting op de randen van het natuurterrein, voor een deel op de aar-

den wallen. De grazige open ruimte rondom de poel zorgt voor een ideaal foerageer- en landhabitat voor de kamsalamander en poelkikker.

Frequentie en materiaal
De grazige ruigte kan het beste eens per jaar met een bosmaaier worden gemaaid (met maaitouw). Hierbij kan gefaseerd worden gewerkt (bijvoorbeeld in twee stappen), zodat niet de gehele ruimte rondom de poel in één keer kaal is. Maai bij voorkeur de vegetatie niet te kort (niet korter dan 10 cm).
Bij het maaien van de grazige ruigte moet ongeveer een straal van 10 meter rondom de poel worden aangehouden. Belangrijk hierbij is dat de beplanting op de aarden wal wordt ontzien van het maaien, aangezien de begroeiing op de wal zorgt voor een vochtig klimaat van het (overwinter)habitat.
Ook het maaisel kan in het terrein worden verwerkt in het landhabitat op de (voet van de) aarden wal of de verbindingszone met de Heemtuin.

Tijdstip
Maai terreindelen in opeenvolgende jaren op ongeveer hetzelfde tijdstip. Maai hierbij zo laat mogelijk, in ieder geval niet eerder dan eind september.

5.2 Behouden van de structuurvariatie

De huidige begroeiing van het natuurterrein heeft al een goede structuur met een geleidelijke overgang van laag naar hoog (mantelzoom-opbouw). Ook de lagen in de beplanting is al goed opgebouwd, er staan zowel kruiden, struiken als bomen. Deze opbouw moet worden behouden in het terrein. Behalve de huidige opslag op de oevers, vormt het huidig beeld het streefbeeld voor de aan te houden structuurvariatie. Voor het behoud van de huidige structuur dient daarom struiken die te monotoom van karakter worden, te worden teruggezet. Door het gemaaide opslag en het maaisel te verwerken in het terrein (in wal en winterbiotoop) kan tevens worden bijgedragen aan het behoud van de structuurvariatie. Ook kan bosrandbeheer worden toegepast om de mantels en zomen te behouden of verder te ontwikkelen.

5.3 Onderhouden van de verbindingszone

De efficiëntie van de verbindingszone staat of valt met het beheer en onderhoud ervan. De verbindingszone bestaat niet alleen uit de herpetoduct onder de weg door, maar ook uit de geleiding naar het herpetoduct en het tussengebied tussen de poel en de Heemtuin. Deze verbindingszone moet na inrichting goed onderhouden worden. In paragraaf 5.1 en 5.2 is al aangegeven dat maaisel en gekapt opslag kan worden verwerkt in het tussengebied, zodat de geleidende voorzieningen (in de vorm van ‘houtwalletjes’) kunnen worden aangevuld en deze niet verdwijnen door vertering. Hiernaast dienen de geleidende voorzieningen en de herpetoduct onderhouden te worden, om de werking te kunnen garanderen.

Frequentie
Belangrijk is dat de rasters en de geleidende voorzieningen jaarlijks worden gecontroleerd op scheuren of gaten in het raster. Dit kan bijvoorbeeld tijdens de jaarlijkse maaibeurt voor het openhouden van de grazige ruigte.
De herpetoduct kan hiernaast door het bladafval in de herfst verstopt raken. Hoewel een gedeelte van het bladafval mag blijven liggen (zorgt voor vochtige omstandigheden en een meer natuurlijke ondergrond), moet de herpetoduct wel passeerbaar blijven voor amfibieën. Deze dient dan ook jaarlijks gecontroleerd te worden.

Tijdstip
Gaten en scheuren dienen tijdig te worden gerepareerd, voordat de volgende trek start. De belangrijkste trekperiode is de trek in het voorjaar (kamsalamander al vanaf eind januari tot maart/april) van het overwinterhabitat naar het voortplantingshabitat. De trek in de zomer en najaar naar het land- en overwinterhabitat vindt heel diffuus plaats. De beste tijd om de voorzieningen te checken is daarmee in de winter, in de periode van december-januari.

5.4 Onderhoud poel

Het schonen van de poel is nodig om dichtslibben van het voortplantingshabitat te voorkomen. Het schonen van de poel bestaat uit het verwijderen van delen van de water- en oevervegetatie, van opslag van struiken en boompjes rond de poel (zie paragraaf 5.1) en soms ook van de sliblaag (baggeren). Baggeren van de sliblaag is nodig wanneer de diepte van de poel zodanig is afgenomen dat deze tijdens de zomermaanden te vaak droogvalt of wanneer grote hoeveelheden rottend blad de waterkwaliteit nadelig beïnvloeden (Van Uchelen, 2006).

In de huidige situatie bestaat de poel uit een groot wateroppervlak, tevens is de poel redelijk diep. Ook de waterkwaliteit lijkt nog goed om dienst te doen als succesvolle voortplantingsplek.

Frequentie en materiaal
Ga uit van de behoefte aan 30-50 procent open water; opschoning is gewenst als de vegetatie een groter deel van de poel bedekt (Van Uchelen, 2006). De huidige poel is, zoals eerder aangegeven, al redelijk groot en diep. Verwacht wordt dat eens in de 7 tot 10 jaar de poel gefaseerd moet worden geschoond om deze voldoende open te houden. Schonen kan door handmatig door vrijwilligers of door een mobiele kraan met dichte bak. Het schoningsmateriaal kan het best 24 uur op de kant worden gelegd om exemplaren de kans te geven de bagger te verlaten.

Tijdstip
De beste tijd voor het schonen is in september en oktober, er zijn dan niet of nauwelijks amfibieën in het water aanwezig.

6 Conclusie

Ruimtelijke ingrepen die soorten van tabel 3 (bijlage IV) storen of mogelijkerwijs aantasten, mogen alleen plaatsvinden wanneer er voldoende mitigerende (verzachtende) en/of compenserende (vervangende) maatregelen genomen worden om het voortbestaan van de populatie te waarborgen. In dit geval gaat het om een populatie kamsalamanders en poelkikkers aan de Wijbosscheweg in Schijndel. De populaties leven in en om een poel in een voormalige boomkwekerij, waar AM Wonen een nieuwe woonwijk zal gaan realiseren. Dit zal mogelijk een effect hebben op de landbiotoop van de soorten. Om deze werkzaamheden te kunnen uitvoeren, is daarom in overleg met de gemeente en leden van het Natuur- en Milieu Centrum dit mitigatieplan opgesteld.

Om het voortbestaan van de populaties, en daarmee de instandhouding van de soorten te garanderen, zijn mitigerende maatregelen opgesteld. Voor het tijdstip waarop deze maatregelen het beste uitgevoerd kunnen worden, wordt verwezen naar het samengevatte tijdschema in bijlage 1.

6.1 Mitigerende maatregelen

- De poel en de directe omgeving binnen de wal zijn ingepast in het ontwerp en blijven behouden;
- Toegang tot de poel en de directe omgeving wordt permanent voor publiek afgesloten door een hek, de aarden wal en dicht struweel;
- De werkzaamheden zullen gefaseerd uitgevoerd worden;
- Tijdens de werkzaamheden zal zorgvuldig omgegaan worden met eventuele bronbemaling, om veranderingen in de waterstand van de poel te voorkomen;
- Voor de aanvang van de werkzaamheden wordt de poel afgesloten door een hek, om betreding, vervuiling, waterlozing e.d. te voorkomen;
- De poel blijft geïsoleerd van het afwateringssysteem van de woonwijk. Voor waterberging worden sloten met wadi's ingezet;
- Vóór de ruimingswerkzaamheden wordt een amfibieënraster geplaatst om te voorkomen dat de dieren de boomkwekerij terug ingaan;
- Ruiming- en kapwerkzaamheden van de boomkwekerij vinden plaats buiten broedseizoen van vogels;
- Verplaatsing van de zuidoostelijke aarden wal wordt gedaan buiten de winterslaapperiode van amfibieën;
- Er is een voor amfibieën geschikt beheerplan gemaakt voor de ecologische verbinding, de poel en omliggende habitat.
- Er zal kwalitatieve verbetering van de overwinteringsbiotoop plaats vinden door wallen aan te leggen die bestaan uit boomstronken en stenen met een laag zand en aangeplant struweel.

Aanleg ecologische verbindingszone

- Installatie herpetoduct onder de De Cock van Neerijnenstraat;

- Aanleggen geleidend permanent amfibiescherm aan beide zijden Cock van Neerijnenstraat;
- Realisatie takkenhopen en boomstammen als droge verbinding.

De fysieke maatregelen staan weergegeven in het Uitvoeringsgereed ontwerp in bijlage 2. De eisen aan de geleiding van en naar het herpetoduct staan aangegeven in bijlage 3.

6.2 Voorlichting en participatie

Naast de fysieke maatregelen die in dit rapport zijn voorgesteld, adviseren wij om te zijner tijd een voorlichtingsbord te plaatsen bij de herpetoduct voor omwonenden en toekomstige buurtbewoners. Kennisgeving over de redenen van het afsluiten van de poel voor publiek, het plaatsen van de herpetoduct en de type beheer van het openbare gedeelte tussen de poel en het Heemtuin ten behoeve van de ecologische verbinding, zorgt voor draagvlak en participatie vanuit de buurt.

Daarnaast zullen de voortgezette goede communicatie en samenwerking met het NMC zeer waardevol zijn voor de rust en bescherming van de amfibieënbiotoop en de ecologische verbindingszone. Geadviseerd wordt om de leden van het NMC nauw bij de ontwikkelingen betrokken te houden. De gemeente heeft aangegeven te willen samenwerken met betrekking tot het beheer van de ecologische verbinding. Een beheerplan is opgesteld, om de kwaliteit van de biotoop en de verbinding te waarborgen. De gemeente heeft aangegeven te willen ondersteunen en faciliteren. Echter, de NMC heeft in een eerste reactie aangegeven niet over voldoende capaciteit te beschikken om naast haar eigen terrein en de openbare ruimte tussen de Heemtuin en de poel, nog meer gebieden te beheren. Geadviseerd wordt om in een overleg tussen de gemeente en de NMC te bepalen in hoeverre overeenstemming kan worden bereikt over het beheer van het natuurterrein.

Literatuur / Bronnen

- Croonen Adviseurs, 2010. Natuuronderzoek en mitigatieplan Wijbosscheweg. Croonen Adviseurs, Rosmalen.

- Prudon, B. & R. Creemers, 2004. Veilig naar de overkant, een kritische kijk op de constructie en onderhoud van amfibietunnels. RAVON, Nijmegen.

- Spikmans, F., 2011. Kamsalamander in rivierengebied Gelderland. Onderzoek naar migratie van amfibieën op dijktrajecten. Stichting RAVON, Nijmegen.

- Struijk, R.P.J.H., 2010. Rasters voor reptielen: Een verkennende studie. Stichting RAVON. Nijmegen.

- Van Uchelen, E., 2006. Praktisch Natuurbeheer: Amfibieën en reptielen. KNNV-Uitgeverij, Utrecht.

Bijlage 1 – Tijdschema met deadlines maatregelen

Tijdschema uitvoering mitigerende maatregelen		2011										2012									
		jan	feb	maart	april	mei	juni	juli	aug	sept	o,n,d	jan	feb	maart	april	mei	juni	juli	aug	sept	o,n,d
levenswijze	kamsalamander	winter		trek		water			trek		winter	winter		trek		water			trek		winter
	poelkikker	winter		trek		water		water	water	trek	winter	winter		trek		water		water	water	trek	winter
nummer	activiteit																				
	Werkzaamheden boomkwekerij fase 1																				
1	plaatsen tijdelijk amfibieenscherm	<- reeds geplaatst in 2010																			
2	kappen bomen en stronken verwijderen	x	x	x	broedseizoen vogels				x	x	x	x	x	x	broedseizoen vogels				x	x	x
3	grond ten zuiden van raster vergraven	x	x	x	broedseizoen vogels				x	x	x	x	x	x	broedseizoen vogels				x	x	x
	Werkzaamheden boomkwekerij fase 2																				
4	verplaatsen tijdelijk amfibieenscherm naar aarden wal				x																
5	kappen struweel op wal										x	x	x								
6	compleet maken winterbiotoop ten zuiden van scherm										x	x	x								
7	kappen bomen en stronken verwijderen ten zuiden scherm								x	x	x	x	x	x	broedseizoen vogels				x	x	x
8	grond ten zuiden van scherm vergraven								x	x	x	x	x	x	broedseizoen vogels				x	x	x
	Verplaatsen aarden wal (fase 3)																				
9	tijdelijk amfibieënscherm plaatsen bij poel*														x	x					
10	oude wal verplaatsen naar nieuwe situatie																x	x	x		
11	aanbrengen stenen en boomstronken winterbiotopen																x	x	x		
13	verwijderen tijdelijk amfibieënscherm bij poel*																	x	x		
12	struweel aanplanten op wal																			x	x
	Aanleggen herpetoduct en geleiding (fase 4)																				
14	herpetoduct installeren Cock van Neerijnenstraat														x	x	x	x	x	x	x
15	permanent geleidingscherm plaatsen														x	x	x	x	x	x	x
16	takkenrillen en boomstammen/stronken plaatsen t.b.v.										x	x	x	x	broedseizoen vogels				x	x	x
	geleiding en verbinding																				
17	aansluiten tijdelijk scherm op permanente geleiding																				x

= deadline ivm seizoensactiviteit (beschermde) soorten

* = afhankelijk van benodigde werkruimte, een nieuwe scherm plaatsen of oude scherm hergebruiken. Na uitvoering verplaatsing aarden wal tijdelijk scherm rondom poel verwijderen en tijdelijk scherm rondom aarden wal verplaatsen strak langs nieuwe wal.

Bijlage 2 – Uitvoeringsgereed ontwerp

Voorbeeldweergave, kaart te plotten op werkelijk formaat

Bijlage 3 – Eisen herpetoduct en geleidende voorzieningen

Bron: www.ravon.nl

Locatiekeuze

De locatie voor de aanleg van amfibieëntunnels is afhankelijk van de trekrichting van amfibieën en de ligging van de verschillende leefgebieden. Een geleidingswand kan het beste daarbij zo opgesteld worden dat de natuurlijke trekrichting zo min mogelijk verstoord wordt. Waar mogelijk zullen amfibieën kiezen voor de kortste weg tussen de leefgebieden. Hier worden dan ook de voorzieningen aangelegd.

Tunnels

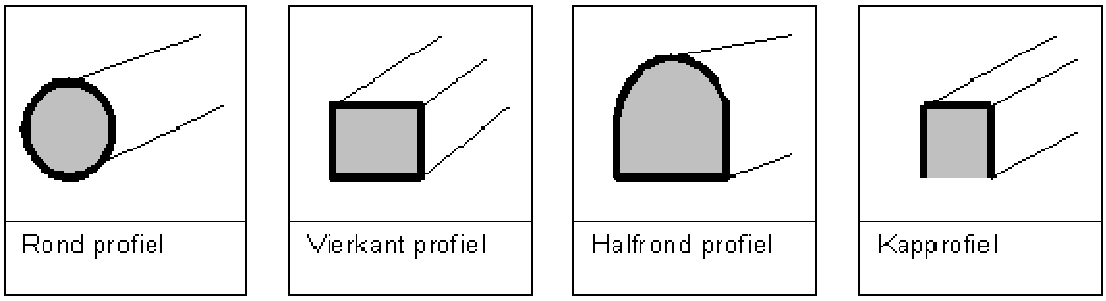
Materiaalkeuze

Het materiaal voor de tunnels moet vooral duurzaam zijn. Naast betonnen tunnels worden soms metalen tunnels gebruikt. Maar metalen tunnels worden afgeraden. De grotere koudegeleiding kan tot bevriezing leiden. Bij betonnen tunnels bij voorkeur al beproefde systemen van daartoe gespecialiseerde firma's gebruiken. Andere materialen blijken na verloop van tijd minder duurzaam zijn.

Profieltypen

Er zijn verschillende profielvormen van amfibieëntunnels (zie figuur 1). De meest voorkomende typen zijn rechthoekige/vierkante tunnels en ronde tunnels. Amfibieën geven de voorkeur aan een rechthoekig/vierkant profiel, vanwege het relatief grotere loopvlak.

Ronde buisprofielen hebben afgeronde wanden, waar amfibieën tegenop proberen te klimmen. Dit kan opgelost worden door de buisbodem gedeeltelijk op te vullen, waardoor ook het loopvlak verbreed wordt. Maar door deze ingreep wordt de doorgang verkleind. Dit heeft een negatief effect op de lichtinval. Ook ontstaat bij het gebruik van ronde tunnels vaak een probleem met de aansluiting van de geleiding op de tunnel.



Figuur 1: Profieltypen voor amfibieëntunnels.

Lengte-diameterverhouding

Hoewel amfibieën kleine dieren zijn, prefereren zij tunnels met een zo groot mogelijke breedte of diameter. De lengte en de breedte van een tunnelsysteem hebben invloed

op de lichtinval. Dit is één van de voornaamste voorwaarden voor het gebruik en daarmee het goed functioneren van een amfibieëntunnel.

Voor amfibieëntunnels zijn enkele standaardafmetingen van toepassing. Het is gebleken dat deze tunnels optimaal gebruikt worden door amfibieën. In de onderstaande tabel (tabel 1) staan enkele standaard maten voor amfibieëntunnels. Wanneer deze verhoudingen tussen lengte en diameter of breedte/hoogte gehanteerd worden, zijn geen extra voorzieningen noodzakelijk t.a.v. lichtinval.

Lengte	0 – 5m	<10m	10 –20	20 - 30 m	30 - 40 m	40 - 50 m
Vierkant profiel (breedte/hoogte)	40 – 40	50 –50	100 / 75	150 / 100	175 / 125	200 / 150
Rond profiel	50	60	100	140	160	200

Tabel 1: Standaard lengte-diameter verhouding bij vierkant en rond profiel.

In Nederland zijn ook tunnels met een kleinere diameter toegepast. Voor tunnels met een maximale lengte van 10 meter blijkt een diameter van 40 centimeter alleen redelijk te kunnen functioneren als er voldoende lichtinval is. Amfibieëntunnels met een kleinere doorsnede dan 40 centimeter worden over het algemeen gemeden door amfibieën.

Het diagonaal aanleggen van een amfibieëntunnel moet beperkt worden tot plaatsen, waar de trekrichting anders ernstig verstoord wordt of wanneer er geen ruimte is voor voorzieningen om amfibieën d.m.v. geleiding naar de tunnelingang te leiden. Extensief gebruikte bospaden/wandelpaden vormen geen directe bedreiging voor trekkende amfibieën. De lengte van een tunnel hoeft hier niet op aangepast te worden.

Lichtinval

Eén van de belangrijkste factoren voor het gebruik en daarmee het functioneren van een amfibieëntunnel, is de hoeveelheid lichtinval. Amfibieën zullen eerder gebruik maken van een tunnel, waar aan het uiteinde licht te zien is, of waar door middel van extra voorzieningen, voldoende lichtinval gerealiseerd is. Tunnels waarbij het uiteinde niet zichtbaar is of waar geen lichtinval gerealiseerd is, worden over het algemeen gemeden.

De hoeveelheid lichtinval hangt nauw samen met de verhouding van de tunnel tussen de lengte en breedte. Bij tunnels met een lengte van 20 meter dient de breedte minimaal 100 cm. en de hoogte 75 cm te zijn. Voor lichtinval bij tunnels met een langere lengte moet er in de hoogte en in de breedte gecompenseerd worden. Wanneer er bij de aanleg van lange tunnels geen ruimte is om in de breedte of diameter te compenseren, is het aanbrengen van rooster een optie. Voordeel kan zijn dat amfibieën die op de weg terecht zijn gekomen, in de tunnel vallen en alsnog een veilige passage van de weg kunnen maken. Nadeel van het gebruik van roosters kan zijn verstoring door overrijdende auto's, de inspoeling van oliën, rubberresten en pekel. Dit is echter afhankelijk van de mate van intensiteit van het wegverkeer.

Geleiding

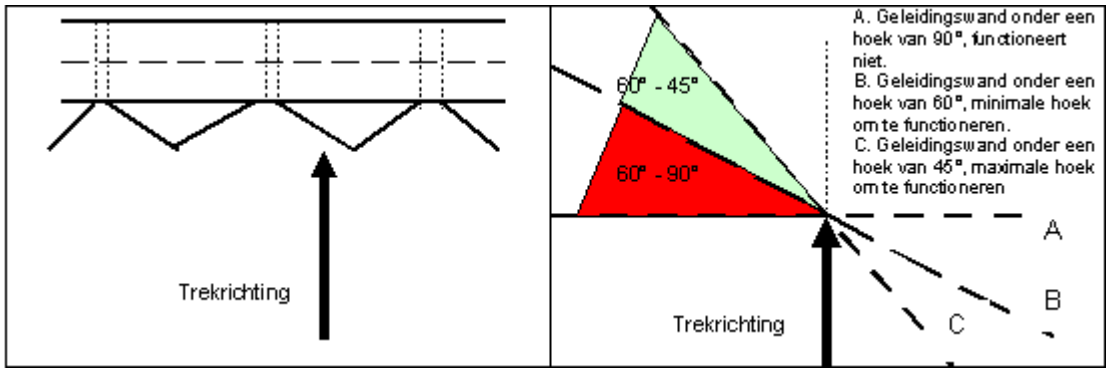
Voor het goed functioneren van een amfibieëntunnel is een goede geleiding vereist. Een geleidingswand dient zowel een barrièrewerking als een geleidende werking te hebben. De barrièrewerking van een geleidingswand voorkomt dat amfibieën op de weg kunnen komen. De geleidende werking van dit systeem zorgt ervoor dat alle migrerende amfibieën naar de ingang van een amfibieëntunnel geleid worden.

Positie van de geleidingswand

Voor het optimaal functioneren van amfibieëntunnels is het essentieel dat de geleidingswand over de gehele lengte van de migratiezone aanwezig is. Geleidingswanden moeten bij voorkeur direct langs een weg aangebracht worden. Wanneer een geleidingswand op enige afstand van de weg ligt, loop je de kans dat een deel van de migrerende amfibieën gemist wordt.

Het aanleggen van geleidingswanden op enige afstand van de weg bemoeilijkt bovendien het onderhoud van de geleidingswand. Ook moeten de tunnels hierdoor onnodig lang aangelegd worden. Wanneer er voldoende ruimte langs de weg is voor het aanbrengen van geleidingswanden, zou in een ideaal geval de geleidingswand onder een hoek op de trekrichting staan (figuur 2).

Amfibieën, die meer dan 60° moeten afwijken van de trekrichting zullen dit in de meeste gevallen weigeren. De optimale hoek van de geleiding ten opzichte van de trekrichting is 45° tot 60°. Als er voldoende ruimte langs de weg aanwezig is en de geleiding niet parallel hoeft te lopen aan de weg, kan er gekozen worden voor een V-vormige geleiding (figuur 2). Dit geleidingssysteem bevordert de geleidende werking van de wand naar de tunnelingang, waardoor amfibieën minder van de oorspronkelijke trekrichting hoeven af te wijken. Ook kan dit systeem zo worden aangelegd dat de afstand tussen de tunnels vergroot kan worden en er minder tunnels noodzakelijk zijn.

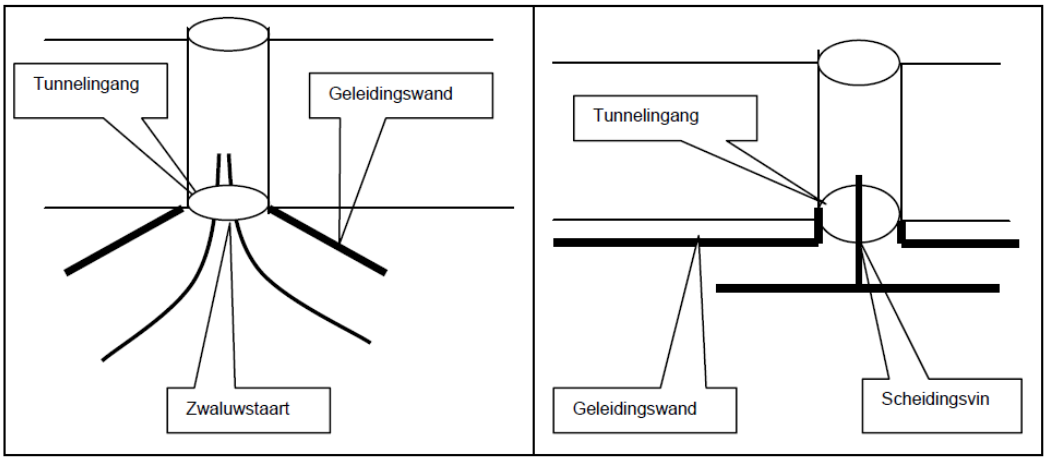


Figuur 2: Optimale hoek van de geleiding t.o.v. de trekrichting

In de meeste gevallen zal er weinig tot geen ruimte zijn voor een V-vormige geleiding. Wel kunnen er, bij geleidingswanden die parallel lopen aan de weg, maatregelen getroffen worden om de effectiviteit van de geleidende werking te verhogen. Voorzieningen als aansluitelementen, stopwanden en nevenwanden voorkomen dat amfibieën om de geleiding heen, of de tunnel voorbij lopen.

Aansluitelementen

Aansluitelementen worden gebruikt voor een naadloze aansluiting van de geleidingswand op de tunnelingang. Bij de zgn. zwaluwstaarten worden V-vormige geleidingselementen schuin vanuit de tunnelingang geplaatst. Deze leiden amfibieën, in combinatie met de geleidingswand, naar de tunnelingang. Bij plaatsgebrek kan gekozen worden voor een scheidingsvin, die loodrecht op de eigenlijke geleidingswand geplaatst wordt. Bij voorkeur lopen deze zwaluwstaarten en scheidingsvinnen een stukje door in de tunnel (figuur 3). Het gebruik van de tunnel neemt met 10% tot 15% toe bij plaatsing van dergelijke geleidingselementen.



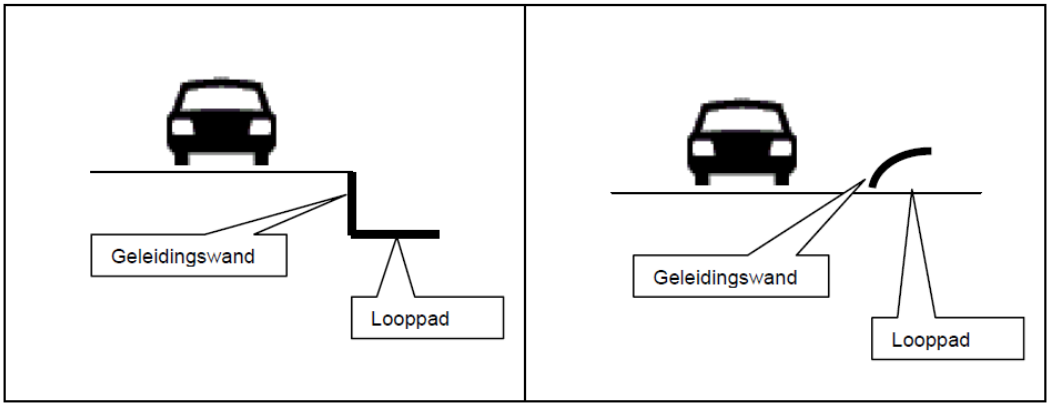
Figuur 3: Zwaluwstaart en stopwand in combinatie met een amfibieëntunnel.

Barrièrewerking

Een geleidingswand mag alleen in de trekrichting van amfibieën een barrière vormen. Amfibieën die toch op de weg komen, moeten de mogelijkheid hebben terug te kunnen keren achter de geleidingswand. Door aan de wegkant de bovenzijde van de geleidingswand op de hoogte van de weg te houden (zie figuur 4) of door het gebruik van boogvormige geleidingswanden, kunnen amfibieën terug achter de geleidingswand komen. Hierbij moet rekening worden gehouden met eventuele stoepwanden, die tevens kunnen dienen als barrière.

Materiaal geleiding

Het te gebruiken materiaal voor geleidingswanden moet net als bij de tunnels duurzaam, vormvast en slagvast zijn. Ook is het belangrijk dat de individuele geleidingswandelementen naadloos op elkaar en op de amfibieëntunnel aansluiten. Het weer (kou en warmte, gewicht sneeuwval en windinvloed) kan de werking van geleiding beïnvloeden (zie figuur 5). Daarnaast is het beste als het materiaal ook enigszins bestand is tegen vandalisme (stevig en niet-brandbaar).



Figuur 4: Schematische weergave van twee mogelijkheden waar amfibieën die op de weg terechtkomen terug kunnen keren achter de geleidingswand.

Figuur 5. Voorbeeld eenvoudig amfibieënscherm met ruimte voor werking zodat de werking van krimp en uitzetting kan worden opgevangen.

Lengte geleidingswand

Omdat de lengte van een geleidingswand afhangt van de breedte van de migratiezone, is er geen standaard lengte te noemen voor geleidingswanden. Voor het optimaal functioneren van een geleidingswand, en daarmee alle getroffen voorzieningen voor amfibieën, moet de hele migratiezone afgeschermd worden. Wanneer een geleidingsscherm onvoldoende lang is, zal een deel van de migrerende amfibieën, de geleiding en daarmee de tunnel mislopen. Op plaatsen waar tunnels niet geaccepteerd worden of waar amfibieën geen gebruik kunnen maken van de voorzieningen als gevolg van achterstallig onderhoud, zullen amfibieën proberen om het scherm heen te lopen en alsnog de weg oversteken.

Hoogte geleidingswand

De geleidingswand moet voldoende hoog zijn en glad. Dit om te voorkomen dat dieren er overheen springen of klimmen. Gladde materialen voorkomen dat amfibieën over de geleiding heen kunnen klimmen. Uit experimenteel onderzoek blijkt dat een gladde afrastering met een hoogte van 50 cm. een absolute barrière vormt voor gewone pad en een bijna absolute barrière voor bruine kikker. Om te voorkomen dat amfibieën onder de geleiding door kruipen, dient de wand enkele centimeters ingegraven te worden.

Overstaande rand

Met name lage geleidingswanden (< 50 cm.) kunnen het beste een overstaande rand te hebben. Deze overstaande rand moet voldoende breed zijn om amfibieën te beletten over de wand heen te klimmen.

Keerelementen & stopwanden

Een geleidingswand loopt door tot daar waar geen of nog maar weinig migratie van amfibieën plaatsvindt. Wanneer er alleen op de voornaamste migratiezone een geleidingswand aangebracht wordt, is het noodzakelijk op de uiteinden van de geleidingswand een keerelement of een stopwand aan te brengen. Deze elementen zorgen ervoor dat de amfibieën niet om het scherm heen kunnen lopen en alsnog op de weg terechtkomen.

Keerelementen zijn geleidingselementen, die onder een (scherpe) hoek t.o.v. de geleidingswand geplaatst worden. Amfibieën worden hierdoor in de tegengestelde richting, terug naar de geleidingswand, geleidt. Stopwanden staan haaks op de richting van de geleiding en worden in combinatie met een tunnel geplaatst. Door de combinatie van een stopwand en een tunnel, worden amfibieën aan het einde van de geleiding alsnog gedwongen de tunnel in te gaan Keerelementen en stopwanden hebben het meeste effect op plaatsen, waar op korte afstand (< 50 meter) een amfibieëntunnel aanwezig is.

Looppad

Het looppad van de geleidingswand moet voldoende breed en vrij van vegetatie zijn. Een lichte helling van het looppad richting de bermzijde zorgt ervoor dat er geen water op het looppad blijft staan. De minimale breedte van het looppad is 20 cm. De voorkeur gaat uit naar een looppad van 30 cm. Voor het goed functioneren van een looppad is het van belang dat amfibieën geen hindernissen tegenkomen.

Het looppad moet vrij blijven van vegetatie. Wanneer de vegetatie boven de geleidingswand uitkomt, kunnen amfibieën via de vegetatie over de geleidingswand klimmen. Om overgroeiing door vegetatie te voorkomen moet een strook van circa 1 meter breed langs het scherm regelmatig gemaaid worden.

Wel is de aanwezigheid van vegetatie van belang als bescherming tegen predatie en uitdroging. Ook is gebleken, dat de aanwezigheid van vegetatie valkbij de tunnelingang positieve invloed kan hebben op het microklimaat in de tunnel. Door het aanbrengen van (struikachtige) begroeiing bij de tunnelingang en op enige afstand van de geleidingswand kan beschutting geboden worden zonder dat de amfibieën het scherm over kunnen klimmen.

Onderhoud

Amfibieëntunnels zijn een permanente oplossing voor migratieproblemen van amfibieen. Bij de aanleg is de materiaalkeuze voor zowel de tunnels zelf, als voor de geleiding van groot belang. Door harde materialen als beton en metaal toe te passen zal onder-

houd minder vaak noodzakelijk zijn dan bij het gebruik van kwetsbare materialen als plastic en kunststof.

Gebrekkig onderhoud kan resulteren in het niet functioneren van de genomen maatregelen op de locatie. Een geleidingswand kan beschadigd worden door vernieling of aanrijdingen of tijdens onderhoudswerkzaamheden. Maar ook moet er gekeken worden naar het overgroeien van de wanden door vegetatie en het dichtslibben van de amfibieëntunnels zelf.

Voor iedere migratieperiode moet gecontroleerd worden op de aanwezigheid van gebreken. Tijdens deze controle worden alle getroffen voorzieningen nagekeken op mankementen. Onderdelen van het systeem, die dichtgeslibd zijn, kunnen gereinigd worden. En de beschadigde delen kunnen hersteld of vervangen worden. Voor amfibieëntunnels en de geleiding zijn in het onderstaande overzicht enkele belangrijke onderhoudsmaatregelen aangegeven.

Tunnel:
Tunnels, die dichtslibben of verstopt raken, moeten voor de aanvang van de voorjaarstrek gereinigd worden. Smalle tunnels zijn meer gevoelig voor het dichtslibben en moeten regelmatig gecontroleerd en onderhouden worden. Door uitspoeling kan bij de ingang van de tunnel een opstaande rand ontstaan, waardoor de tunnel niet meer bereikbaar is voor amfibieën. Dit is op te lossen door het ophogen van de grond bij de tunnelingang. Als er roosters in het wegdek zijn, moet gecontroleerd worden of de gaten niet dichtgeslibd zijn, waardoor er geen licht meer in de tunnel komt. Ook dienen tunnels, waarbij roosters aangebracht zijn, regelmatig schoongespoten te worden om olie en rubberresten te verwijderen.

Zonder inspectie en regelmatig onderhoud is de aanleg van een tunnel- en geleidingssysteem zinloos. Gebreken bestaan voornamelijk uit de aanwezigheid van gaten en kieren in de geleidingswand, het ontbreken van geleidingswanden of hele delen daarvan. Door achterstallig onderhoud aan de aansluitelementen en de tunnels zelf, zijn tunnels niet meer toegankelijk, of sluiten de aansluitelementen niet meer aan op de tunnelingang.

Bij de aanleg van tunnelsystemen moet het onderhoud en de jaarlijkse inspectie geregeld en gebudgetteerd worden. Bij de materiaalkeuze is het beste te kiezen voor duurzame materialen, die hiervoor speciaal ontworpen zijn. Pragmatische en vaak meer goedkope oplossingen zijn vaak te onderhoudsgevoelig.

Geleiding:
De geleiding moet naadloos aansluiten op de tunnelingang. Voornamelijk bij zwakke materialen en bij het gebruik van tunnels met een rond profiel, kan de geleidingsconstructie uit verband raken, waardoor deze niet meer aansluit op de tunnelingang. De geleidingswand moet gecontroleerd worden op oneffenheden of mankementen. Deze dienen hersteld of vervangen te worden.

Het loopvlak van de geleiding moet vrij gehouden worden van vegetatie. Als er geen loopvlak aanwezig is, moet minimaal 30 cm. vanaf de geleidingswand vegetatievrij gehouden worden. Tot op 1 meter van de geleidingswand dient de vegetatie kort gehouden te worden om overhangende vegetatie te voorkomen.

Kosten / baten analyse typen amfibieëngeleiding

	aanschafprijs	aanlegkosten	inpasbaarheid	onderhoudskosten	verwachte onderhoudsintensiteit	vandalismeproof?	duurzaamheid
hardplastic scherm	**laag**	**relatief laag**	**goed**	**hoog**	**hoog**	**nee**	**laag**
	indicatie **€18,- tot €20,-** per meter ex BTW, incl. paaltjes en rubbertjes	aanbrengen scherm bovengronds incl. gedeeltelijk ingraven (met schep of kleine kraan)	kost weinig ruimte door enkel scherm, is flexibel.	->	2 tot 3x per jaar check en reparatie of vervanging, vrijhouden looppad amfibieën (in januari)	makkelijk om te schoppen of te beschadigen	Scherm is niet weersbestendig, waait snel om en heeft geen stevigheid. Scherm is tijdelijke oplossing.
hardplastic scherm ondersteund door aarden wal	**laag**	**relatief hoog**	**slecht**	**gemiddeld**	**relatief laag**	**redelijk**	**redelijk hoog**
	indicatie **€22,50 - €25,-** per meter ex BTW, incl paaltjes, rubbertjes en houten latten	aanpassen niveau maaiveld, aanbrengen scherm tegen grondwal, aanvullen met grond	kost veel ruimte door noodzakelijke grondwal en aanpassen maaiveld, minder tot niet flexibel ivm houten latten aan bovenzijde	->	1 x per jaar check en vrijhouden looppad amfibieën (in januari), eens in 2-5 jaar reparatie of vervanging	niet eenvoudig te beschadigen, houten latten mogelijk gevoelig voor brand afh. van keuze materiaal	Door grondwal en stevigheid lattenis duurzaamheid relatief hoog. Scherm is niet geheel weerbestendig (gaten en kieren door krimp en uitzetting)
betonnen of polyesterbetonnen scherm	**hoog**	**relatief hoog**	**redelijk goed**	**laag**	**laag**	**ja**	**hoog**
	indicatie **€60,-** per meter ex BTW	aanpassen niveau maaiveld, aanbrengen goed sluitend permanent scherm, aanvullen met grond	kost niet veel ruimte door scherm, is flexibel aan te brengen. Grondwal niet per se noodzakelijk, wel gewenst ivm stevigheid en duurzaamheid	->	1x per jaar check en vrijhouden looppad amfibieën (in januari), eens in 5-10 jaar reparatie of vervanging	niet eenvoudig te beschadigen, brandwerend en stevig	Scherm is van duurzaam en stevig materiaal, weerbestendig. Voordeel polyester is tevens dat het van recyclebaar materiaal is gemaakt (maatschappelijk voordeel).