



Twentse salamanders

Onderzoek naar kamsalamander (*Triturus cristatus*) in Natura 2000-gebied
Springendal en Dal van de Mosbeek

Fabrice Ottburg, Dennis Lammertsma en Hugh Jansman



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Twentse salamanders

Onderzoek naar kamsalamander (*Triturus cristatus*) in Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek

Fabrice Ottburg, Dennis Lammertsma en Hugh Jansman

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research (Alterra) in opdracht van en gefinancierd door de provincie Overijssel.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, april 2017

Rapport 2809
ISSN 1566-7197

Ottburg, F.G.W.A., D.R. Lammertsma en H.A.H. Jansman, 2017. *Twentse salamanders; Onderzoek naar kamsalamander (Triturus cristatus) in Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2809. 40 blz.; 26 fig.; 3 tab.; 42 ref.

In het Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek is de kamsalamander een van de soorten waarvoor dit gebied is aangewezen. Voor de kamsalamander kent dit Natura 2000-gebied een uitbreidings- en verbeteringsdoelstelling. In de huidige situatie komt de kamsalamander voor in het deelgebied Manderstreu en in een poel op Holtsuze. Manderstreu is een typisch kleinschalig agrarisch coulisselandschap, waarin vijf poelen gelegen zijn langs de Eendenbeek en in poel net ten zuiden van Manderstreu in Holtsuze. Gezien de geïsoleerde ligging van dit leefgebied en de beperkte omvang van de populatie zijn goede maatregelen wenselijk om het duurzame voorkomen op termijn te garanderen. De provincie Overijssel heeft Wageningen Environmental Research (WEnR), voorheen Alterra, gevraagd om een onderzoek dat de maatregelen beschrijft die de uitbreidingsdoelstellingen garanderen.

Trefwoorden: Kamsalamander (*Triturus cristatus*), Natura2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek

Dit rapport is gratis te downloaden van <http://dx.doi.org/10.18174/413582> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2017 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

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

Wageningen Environmental Research Rapport 2809 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: volwassen kamsalamander man in prachtkleed. Foto: Fabrice Ottburg.
Foto's Fabrice Ottburg, tenzij anders vermeld.

Inhoud

| | | |
|----------|---|-----------|
| | Samenvatting | 5 |
| 1 | Aanleiding | 7 |
| | 1.1 Achtergrond en huidige situatie | 7 |
| | 1.2 Eisen en wensen van provincie Overijssel | 7 |
| 2 | Kamsalamander (<i>Triturus cristatus</i>) | 8 |
| | 2.1 Soortbeschrijving | 8 |
| | 2.2 Verspreiding in Nederland | 8 |
| | 2.3 Habitat | 8 |
| 3 | Ligging onderzoeksgebied | 11 |
| | 3.1 Ligging Eendenbeek en poelen in Manderstreu | 12 |
| | 3.2 Foto-impressie van de Eendenbeek | 14 |
| 4 | Verzamelde gegevens en veldbezoeken | 15 |
| | 4.1 Gegevens uit de periode 2007 tot en met 2013 | 15 |
| | 4.2 Veldbezoek door Wageningen Environmental Research | 16 |
| | 4.2.1 Manderstreu poel 1 | 17 |
| | 4.2.2 Manderstreu poel 2 | 18 |
| | 4.2.3 Manderstreu depressie | 19 |
| | 4.2.4 Manderstreu poel 3 | 20 |
| | 4.2.5 Manderstreu poel 4 | 21 |
| | 4.2.6 Manderstreu poel 5 | 22 |
| | 4.2.7 Holtsuze poel 6 | 24 |
| 5 | Populatieomvang en scenario's | 26 |
| | 5.1 Inschatting van de huidige populatieomvang | 26 |
| | 5.2 Genetische vitaliteit en metapopulatie-structuur | 27 |
| | 5.3 Eén of twee deelpopulaties? | 28 |
| | 5.4 Scenario's voor een duurzame populatie | 29 |
| | 5.5 Habitattype droge heiden (H4030) | 35 |
| | Literatuur | 37 |

Samenvatting

In het Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek is de kamsalamander een van de soorten waarvoor dit gebied is aangewezen. Voor de kamsalamander kent dit Natura 2000-gebied een uitbreidings- en verbeteringsdoelstelling. In de huidige situatie komt de kamsalamander voor in het deelgebied Manderstreu en in een poel op Holtsuze. Manderstreu is een typisch kleinschalig agrarisch coulisselandschap, waarin vijf poelen gelegen zijn langs de Eendenbeek en in een poel net ten zuiden van Manderstreu in Holtsuze. Gezien de geïsoleerde ligging van dit leefgebied en de beperkte omvang van de populatie zijn goede maatregelen wenselijk om het duurzame voorkomen op termijn te garanderen. De provincie Overijssel heeft Wageningen Environmental Research (WEnR), voorheen Alterra, gevraagd om een onderzoek dat de maatregelen beschrijft die de uitbreidingsdoelstellingen garanderen.

Om te komen tot een goede inschatting van de huidige populatie zijn bestaande gegevens geraadpleegd en enkele veldbezoeken uitgevoerd. Op basis hiervan wordt ingeschat dat de vijf poelen op Manderstreu een gezamenlijke kamsalamanderpopulatie huisvest die tussen de 90 tot 190 volwassen dieren betreft. De poel op Holtsuze herbergt 50 tot 100 volwassen kamsalamanders. Hiermee wordt de totale populatie geschat op 140 tot 290 volwassen kamsalamanders en voldoet daarmee niet aan de duurzaamheidsnorm die een kans op uitsterven heeft die kleiner is dan 5% in 100 jaar. Voor één duurzame metapopulatie kamsalamanders zijn 1000 volwassen dieren nodig. De voorliggende rapportage gaat verder in op genetische vitaliteit, metapopulatie-structuur en of er sprake is van één of twee deelpopulaties.

Om te komen tot een gegarandeerde duurzame situatie voor de kamsalamander worden een vijftal scenario's beschreven die ieder leiden tot een duurzame kamsalamanderpopulatie in Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek.

Daarnaast is er een zesde scenario aangedragen vanuit het projectteam Manderheide. Dit scenario biedt perspectief, maar dient verder te worden onderzocht voordat een uitspraak kan worden gedaan met het oog op de grootte van de kamsalamanderpopulatie die dit scenario kan bieden.

Ten slotte is voor scenario één tot en met vier gekeken in hoeverre dit conflicteert met de uitbreidingsdoelstelling voor habitatype droge heiden (H4030) en in scenario drie en vier is hier meer rekening mee gehouden door nieuwe voortplantingswateren alleen te realiseren op type '6 grasland' en type '0.2 buiten begrazing (overig)'.

1 Aanleiding

Natura 2000-gebied 'Springendal en Dal van de Mosbeek', gelegen in Noordoost-Twente nabij Ootmarsum, is aangewezen voor kamsalamander met een uitbreidings- en verbeteringsdoelstelling. De provincie Overijssel heeft Wageningen Environmental Research (WEnR), voorheen Alterra, gevraagd om een onderzoek dat de maatregelen beschrijft die de uitbreidingsdoelstellingen garanderen.

In de uitvraag werd dit door provincie Overijssel als volgt geformuleerd: *"Ten behoeve van de instandhoudingsdoelen moeten de kansen en bedreigingen in beeld gebracht worden. Welke maatregelen horen bij het beheersen van de bedreigingen en het benutten van de kansen?"*

1.1 Achtergrond en huidige situatie

In het Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek is de kamsalamander in de huidige situatie vooral afhankelijk van een kleinschalig landschap met loofhout en voortplantingswateren. In het deelgebied Manderstreu, een klein leefgebied, liggen vijf poelen waar de kamsalamander met enige regelmaat wordt vastgesteld. Gezien de geïsoleerde ligging van dit leefgebied en de beperkte omvang van de populatie zijn goede maatregelen wenselijk om het duurzame voorkomen op termijn te garanderen. In principe en conform de offerteaanvraag betreft het onderzoeksgebied de gehele Manderstreu, dat is het beekdal van de Eendenbeek. Het leefgebied strekt zich ongeveer 100 meter uit aan beide zijden van de Eendenbeek. Hieraan liggen de vijf aanwezige poelen.

1.2 Eisen en wensen van provincie Overijssel

De volgende vijf vragen van provincie Overijssel worden in de voorliggende rapportage beantwoord:

1. Wat is de huidige (geschatte) populatieomvang? Dit op basis van expert judgement. We gaan ervan uit dat voor een goede inschatting fysiek tellen niet nodig is.
2. Wat is de (geschatte) vitaliteit van de huidige populatie kamsalamanders? Besteed hierbij ook aandacht aan de genetische vitaliteit.
3. Wat is de kwaliteit van het huidige leefgebied? Ook dit op basis van expert judgement.
4. Wat zijn de belangrijkste bedreigingen voor een duurzame instandhouding in het gebied? Is het mogelijk om tot een duurzame instandhouding te komen?
5. Welke maatregelen zijn minimaal noodzakelijk om de populatie duurzaam in stand te houden en de instandhoudingsdoelstellingen te realiseren?

Hoewel in de vraag van de provincie Overijssel wordt uitgegaan dat daadwerkelijk fysiek tellen niet nodig is om tot een goede inschatting te komen, heeft WEnR in de periode mei-juni 2016 drie veldbezoeken verricht, waarbij op een beperkte manier toch enkele inventarisaties zijn uitgevoerd. Een deskundigenoordeel kan dan toch enigszins worden gestaafd aan harde recente data.

2 Kamsalamander (*Triturus cristatus*)

2.1 Soortbeschrijving

De kamsalamander is de grootste watersalamander van Nederland (Arntzen en Smit, 2009). Gemiddeld ligt de lengte tussen de 11 en 13 centimeter, maar er worden weleens mannetjes aangetroffen met een maximumlengte van 18 centimeter. De bovenzijde is overwegend zwart met een zwart vlekkenpatroon (goed te zien in een cuvet) en op de flanken is – vooral bij de mannetjes goed waarneembaar – een band met witte stipjes te zien. De keel is donker en wit gestipt en de buik is oranje of geel van kleur (Figuur 1) met zwarte vlekken van wisselende grootte. Hieraan zijn kamsalamanders individueel herkenbaar. In de voortplantingsperiode heeft het mannetje een grote gekartelde kam op de rug, waaraan de soort zijn naam heeft te danken. Bij de staartwortel is deze kam onderbroken en loopt daarna als het ware op de staart verder. Buiten de voortplantingsperiode is het moeilijk op de dieren te seksen, mannetjes hebben een zwarte cloaca en onderzijde staart, terwijl deze bij de vrouwtjes oranjegeel van kleur zijn. De eieren van kamsalamanders zijn te onderscheiden van andere soorten salamanders aan hun grootte, vorm en egaal witte kleur. De larven kunnen tot 9 centimeter groot worden en zijn blauwzwart van kleur. De staartzoom is zwart gevlekt en de staartpunt eindigt in een draad (Stumpel en Strijbosch, 2006; Arntzen en Smit, 2009).

2.2 Verspreiding in Nederland

Van oorsprong komt de kamsalamanders in alle provincies voor, met uitzondering van Flevoland. Op hoofdlijn ligt de kern van het verspreidingsgebied voor de kamsalamander ten zuiden van de lijn Vlissingen-Groningen. Overigens lijkt de soort in de provincie Groningen verdwenen te zijn (Arntzen en Smit, 2009). De kamsalamander bezet vooral de zandgronden en het rivierengebied, met name in Oost- en Zuid-Nederland, fluviatiel en Kempens district (Arntzen en Smit, 2009). Enkele van de belangrijke kerngebieden in Nederland zijn Twente (onder andere de stuwwallen bij Enschede, Oldenzaal en Losser), het kleinschalig landschap in de Achterhoek (Winterswijk en omgeving), de zuidelijke omgeving van het Drents-Friese Woud, de zuidwestelijke IJsselvallei en het rivierengebied (met name de Gelderse Poort en de Waal-uiteerwaarden). Deze gebieden behoren veelal tot de waardevolste cultuurlandschappen.

2.3 Habitat

De habitat van de kamsalamander is te splitsen in twee typen, namelijk de landhabitat en het voortplantingswater, ofwel de poel. Tijdens de overwinteringsperiode van november tot maart en in de periode na de voortplanting (vanaf juni/juli) bevindt de kamsalamander zich in zijn landhabitat. Dit bestaat uit hagen, struwelen, overhoekjes, houtwallen en kleine bosjes. Deze zogeheten kleine landschapselementen vormen in het kleinschalige cultuurlandschap, zoals Manderstreu, een belangrijk aandeel van de landhabitat, dat wordt afgewisseld met poelen, extensieve weilanden (hooilanden) en bossen met goed ontwikkelde mantel-zoomstructuren (Sluijs en Bugter, 2000; Ottburg, 2005; Arntzen en Smit, 2009). Voor de overwintering in bossen blijkt dat kamsalamanders alleen in de bosranden verblijven, ongeveer tot 50 meter het bos in (Badts, 2003). Dit onderstreept ook het belang van mantel-zoomvegetatiestructuren bij bosranden. Op die manier bied je niet alleen geschikt overwinteringshabitat aan, maar daaraan gekoppeld in de zoom geschikt foerageergebied in de zomerperiode.

Hoeveel landhabitat heb je nodig rondom één poel? De meeste amfibieën brengen slechts een klein deel van het jaar door in het water. De overige tijd wordt op land doorgebracht. Aan deze landhabitat worden eisen gesteld waarbij houtwalachtige structuren, ruige extensieve graslanden, loof- en gemengde bossen de voorkeur hebben. Niet alleen de kwaliteit, maar ook de hoeveelheid van de

landhabitat is belangrijk. Een plek is alleen geschikt als binnen de soortafhankelijke straal (250 meter voor kamsalamander) zich een minimale hoeveelheid habitat bevindt. Uit regressies en modelsimulaties met de boomkikker, kleine watersalamander en de gewone pad blijkt die straal voor de eerste twee genoemde soorten 250 meter te zijn en voor de gewone pad 1000 meter. Voor de boomkikker zorgt een minimale hoeveelheid landhabitat ter grootte van 1 hectare in een straal van 250 meter rond een poel voor een bezettingskans van 50% (Bugter en Vos, 1997). Vergelijkbare waarden, zoals bij de boomkikker, worden voor kamsalamander gevonden in een case studie naar het voorkomen van kamsalamander in De Hooge Lutte en Scholtenhaer (Snep, 1997). Smit et al. (2007) meldt dat de landhabitat wordt gekenmerkt door kleinschaligheid en dat dit tot uiting komt in relatief veel bosrand, per vierkante kilometer is minimaal 4 kilometerbosrand aanwezig. Aanbevolen wordt om per poel in een straal van 250 meter minimaal 1 hectare landhabitat aanwezig te hebben die bestaat uit de eerdergenoemde kleine landschapselementen, bosranden (mantel-zoom) en extensieve bij voorkeur nattere c.q. vochtige graslanden, want kamsalamanders verplaatsen zich makkelijker (hogere dispersie) door vochtige habitat dan door droge habitat (Crombaghs et al., 1996).

Poelen vormen voor kamsalamanders de belangrijkste voortplantingshabitats en na de overwintering zijn hier de dieren te vinden van april tot en met juli. Balts, ei-afzetting en de ontwikkeling van de larven vinden in de poel plaats. Kamsalamanders vertonen een voorkeur voor vrij grote, geïsoleerde, matig voedselrijke en stilstaande poelen (wateren), maar kunnen ook in smalle, goed met waterplanten ontwikkelde slootjes worden aangetroffen. De poelen mogen gedeeltelijk beschaduwd zijn en beschikken over een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie. De goed ontwikkelde natte oevervegetatie vormt de geleidelijke overgang van water naar land. Hoe groter of breder deze is rondom de poel, des te groter de overlevingskans is voor juveniele amfibieën die voor het eerst vanuit het water het land op kruipen. Regelmatig worden kamsalamanders echter ook gevonden in oude, beschaduwde bospoelen met slechts een dikke laag dood blad op de bodem (Ottburg, 2005; Arntzen en Smit, 2009).

Standaard poelen hebben een doorsnede van 15 tot 30 meter, maar zijn voor kamsalamanders al gauw te klein. Echt kleine poelen hebben een doorsnede van minder dan 10 meter. Tegenwoordig worden er steeds vaker zogenoemde basisbiotopen aangelegd voor amfibieën. Hierin worden twee typen onderscheiden:

1. boomkikker-kamsalamander basisbiotoop, met een groot oppervlak tussen de 1000–2000m² en
2. knoflookpad-kamsalamander basisbiotoop met een middelgroot oppervlak van 500m² (Van Delft et al., 2012).

Kenmerkend voor beide basisbiotopen zijn de zeer flauwe oevers met een talud van 1:6 tot 1:10. Deze basisbiotopen (grote poelen) zijn – in tegenstelling tot de klassieke veedrinkpoelen – aangelegd en ingericht voor amfibieën.

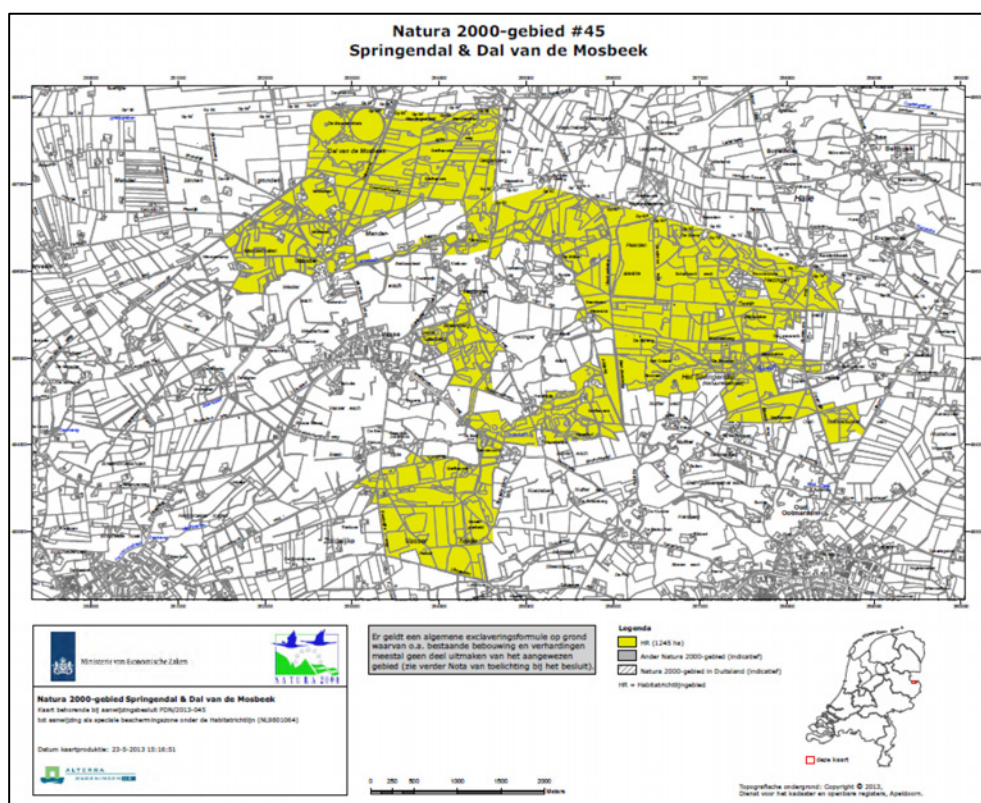
Het hier beschreven kleinschalig cultuurlandschap is een landschap gemaakt door de mens, waarbinnen de kamsalamander zich weet staande te houden. Deze secundaire habitat, waarin de soort als het ware in is gedrukt, kan worden gezien als een vervanger van de primaire habitat die bestaat uit laagdynamische moerassystemen die van oorsprong in inundatiezones van beken en rivieren liggen. Zo lang op landschapsschaal primair habitat niet (of nauwelijks) voor de kamsalamander wordt hersteld en de soort van secundair of kleinschalig cultuurlandschap afhankelijk is, zal men hier op moeten inzetten om zo de soort in zijn geografische verspreiding te behouden en daarmee ook behoud van genetische variatie. Een soortgelijke discussie geldt ook voor de knoflookpad (Ottburg et al., 2015), een soort die vaak samen met de kamsalamander wordt aangetroffen.



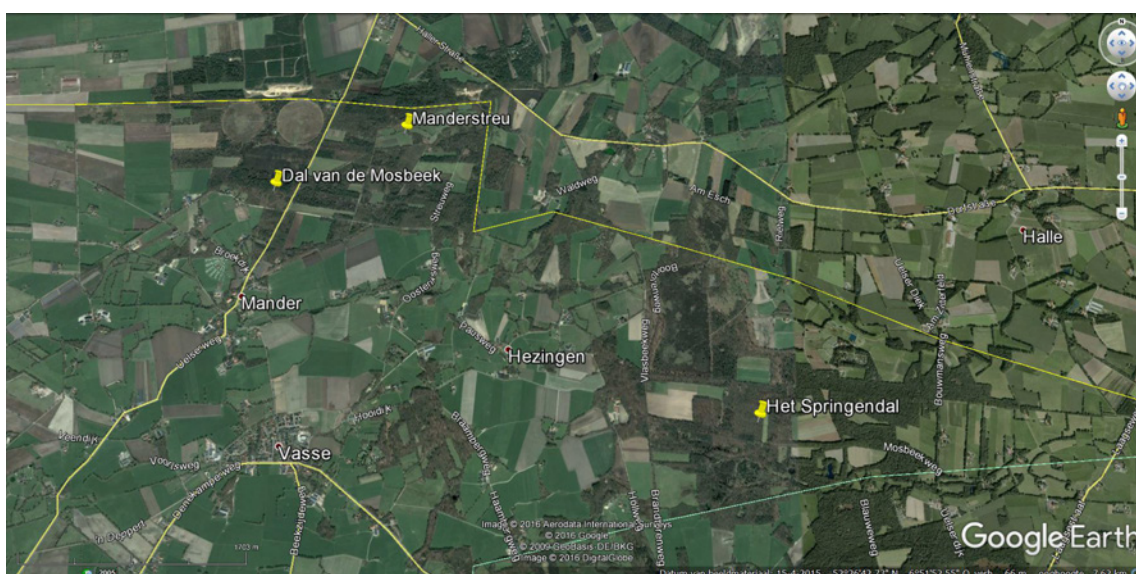
Figuur 1 *Enkele van de volwassen kamsalamanders die tijdens het onderzoek op Manderstreu zijn gevangen.*

3 Ligging onderzoeksgebied

Het Springendal en Dal van de Mosbeek is gelegen in Noordoost-Twente nabij de plaats Ootmarsum. Het deelgebied Manderstreu, waarin de huidige kamsalamanderpoelen liggen, ligt in het oostelijk deel van het Dal van de Mosbeek ten noorden van de buurtschap Mander. Figuur 2 geeft een totaal overzicht van Natura 2000-gebied Het Springendal en dal van de Mosbeek weer en Figuur 3 geeft een detail overzicht van Dal van de Mosbeek met daarin Manderstreu.



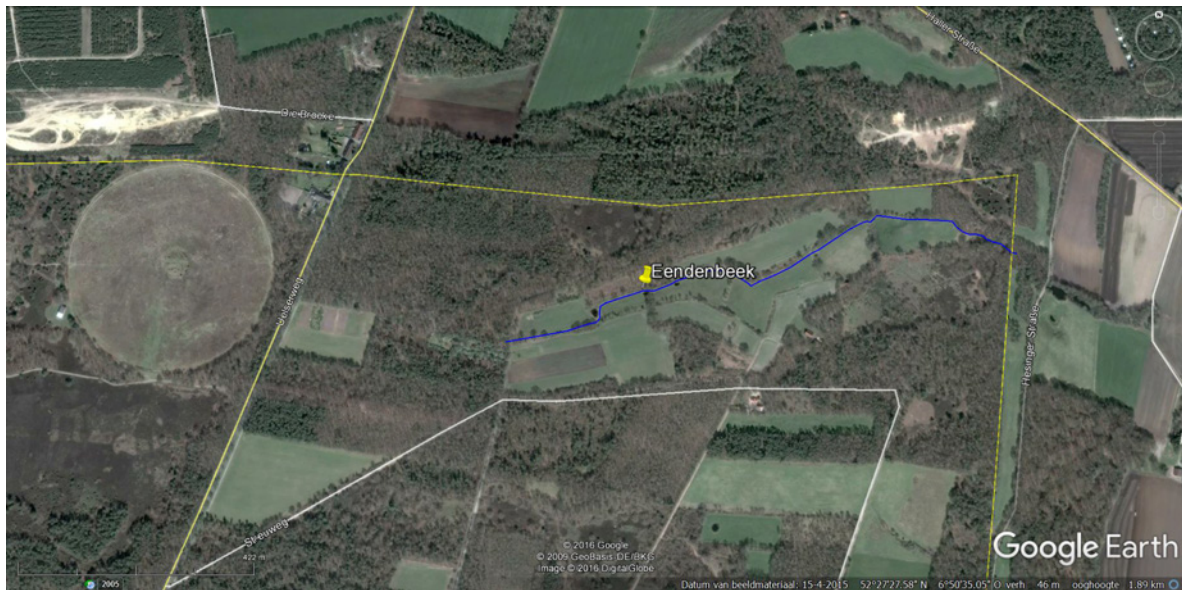
Figuur 2 Topografisch overzicht van Natura 2000-gebied Het Springendal en Dal van de Mosbeek. Bron: Ministerie van Economische Zaken.



Figuur 3 Ligging van Manderstreu in het Dal van de Mosbeek ten noorden van buurtschap Mander. Bron: Google Earth.

3.1 Ligging Eendenbeek en poelen in Manderstreu

Door het deelgebied Manderstreu stroomt de Eendenbeek (Figuur 4). Vanaf de Duitse grens (gele lijn) stroomt de Eendenbeek aan de oostzijde van Manderstreu Nederland binnen. De beek is ongeveer 50 centimeter breed en als de beek water bevat, varieert dit van 10 tot 20 centimeter diepte. De Eendenbeek staat erom bekend dat deze vaak geen water voert. Als er water in staat, dan stroomt dit over een dunne leemlaag, maar naarmate de beek meer over Nederlands grondgebied loopt dit water sneller weg in de onderliggende grindlaag. Langs de Eendenbeek liggen de vijf kamsalamanderpoelen waar het in deze studie om gaat. Ondanks dat de Eendenbeek direct langs de poelen loopt, inundeert de beek de poelen niet. Deze vijf poelen heten Poel 1 Manderstreu, poel 2 Manderstreu etc. Daarnaast ligt er ten zuiden van deze reeks op circa 430 meter, vanaf poel vijf gezien, een zesde poel genaamd Holtsuze (Figuur 5). Tabel 1 geeft een overzicht van de afstanden tussen de poelen onderling in meters.



Figuur 4 Ligging van de Eendenbeek in Manderstreu. Bron: Google Earth.



Figuur 5 Ligging van de vijf kamsalamanderpoelen langs de Eendenbeek en poel 6 Holtsuze. Bron: Google Earth.

Tabel 1 Afstanden tussen de poelen onderling in meters. De poelen op Manderstreu liggen dicht tegen de Duitse grens aan. Ter illustratie: Poel 1 ligt circa 50 meter ten westen van de Duitse grens en poel 5 ligt circa 200 meter ten zuiden van de Duitse grens.

| Van poel X tot poel Y | Afstanden in meter | Van poel X tot poel Y | Afstanden in meter |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Poel 1 - poel 2 | 314 m | Poel 1 – poel 6 | 715 m |
| Poel 2 - depressie | 175 m | Poel 2 – poel 6 | 535 m |
| Poel 2 – poel 3 | 260 m | Poel 3 – poel 6 | 435 m |
| Poel 3 – poel 4 | 73 m | Poel 4 – poel 6 | 412 m |
| Poel 4 – poel 5 | 89 m | Poel 5 – poel 6 | 433 m |

3.2 Foto-impressie van de Eendenbeek



Figuur 6 Van links boven naar rechtsonder het verloop van de Eendenbeek vanuit Duitsland over Manderstreu.

4 Verzamelde gegevens en veldbezoeken

4.1 Gegevens uit de periode 2007 tot en met 2013

Via Landschap Overijssel heeft WEnR beschikking gekregen over de gegevens die zijn verzameld door vrijwilliger Ruurd van Donkelaar van groenadvies, als vrijwilliger, in de periode 2007 tot en met 2013. In deze periode heeft hij de poelen geïnventariseerd op het voorkomen van amfibieën. Zijn bevindingen zijn weergegeven in de verslagen getiteld *Verslag inventarisaties poelen Manderstreu/Holtsuze 2009* en *Verslag inventarisaties poelen Manderstreu/Holtsuze tot en met 2013*. In deze paragraaf wordt een weergave van deze verslagen gegeven, beperkt tot de kamsalamander.

Van Donkelaar meldt het volgende:

- In 2006 zijn onderhoudswerkzaamheden aan alle poelen uitgevoerd en enkele vergeten poelen weer hersteld [In het verslag is niet duidelijk om welke poelen het gaat die zijn hersteld].
- In 2008 zijn de poelen weer uitgerasterd, zodat geen vee in de poelen kan komen en vermesting wordt tegengegaan.
- In 2008 zijn de poelen niet geïnventariseerd vanwege persoonlijke omstandigheden.
- In 2009 zijn de poelen in de Manderstreu vier keer bezocht, waarbij twee keer met een schepnet is geïnventariseerd [Onduidelijk in het verslag is wat er tijdens de twee andere bezoeken is gebeurd].
- In 2010 zijn de poelen op Manderstreu drie keer bezocht, waarbij drie tot zes met het schepnet is geïnventariseerd.
- In 2011 zijn poel 1 tot en met 4 (In de WEnR-nummering is dit poel 3, 4, 5 en 6) eenmaal met het schepnet bemonsterd in juni. In het voorjaar van 2011 waren de poelen drooggevalen.
- In 2012 en 2013 zijn de poelen van Manderstreu in beide jaren een keer bezocht.
- In 2014 en 2015 is niet geïnventariseerd om risico van inbreng van het ranavirus te beperken.

Beide verslagen van Ruurd van Donkelaar geven geen inzicht in hoe de poelen precies zijn geïnventariseerd, maar in een van onze veldbezoeken waarbij Ruurd van Donkelaar aanwezig was, heeft hij de auteurs verteld dat elke poel met zes scheppen per poel vanaf de kant is geïnventariseerd op het voorkomen van amfibieën. Middels deze methodiek is de aan- en afwezigheid van de kamsalamander vastgesteld. In Tabel 2 worden alleen de kamsalamanderwaarnemingen weergegeven die Ruurd van Donkelaar heeft vastgesteld over de periode 2007 tot en met 2013.

Tabel 2 Waarnemingen van kamsalamanders van de poelen op Manderstreu en Holtsuze over de periode 2007 tot en met 2013 van Ruurd van Donkelaar Groenadvies.

| ID | ID | 2007 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | |
|-----------|--------|---|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Donkelaar | WEnR | Larf | Adult | Larf | Adult | Larf | Adult | Larf | Adult | Larf | Adult | Larf | Adult |
| Poel 1 | Poel 5 | 16 | 1 | 7 | 10 | 3 | 14 | 5 | 3♀ | 0 | 4 | 0 | 2 |
| Poel 2 | Poel 4 | 25 | 1 | 2 | 3 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1♀ | X | X |
| Poel 3 | Poel 3 | 5 | 0 | 7 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | X | X |
| Poel 10 | Poel 2 | Hersteld in 2006. Poel daarna droog. In 2008, 2009 en 2010 zijn geen waarnemingen verricht. | | | | | | | | | | | |
| Poel 4 | Poel 6 | 16 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Gehanteerde Amersfoortcoördinaten door Van Donkelaar, ID Donkelaar: poel 1 = 253.95-497.64, poel 2 = 254.04-497.67, poel 3 = 254.10-497.69, poel 10 = 254.40-497.80 en poel 4 = 254.18-497.27.

Tabel 2 laat zien dat Van Donkelaar de hoogste aantallen volwassen (adult) kamsalamanders heeft gevonden in poel 1 met 14 dieren in 2010 en het hoogste aantal larven zijn gevangen in poel 1, 2 en 4 in voornamelijk 2007, met respectievelijke aantallen van 16, 25 en 16 larven. Verder laat de tabel zien dat er over het algemeen maar weinig kamsalamanders worden gevangen. Hamvraag is of dit lage

aantal kamsalamanders nu wordt veroorzaakt door de gehanteerde methodiek of dat er daadwerkelijk maar weinig dieren aanwezig zijn? In de conclusies/aanbevelingen wordt deze vraag beantwoord.

Voor de overige poelen in de eerdergenoemde verslagen van Ruurd van Donkelaar geldt dat hier in de periode 2007 tot en met 2013 geen kamsalamanders zijn aangetroffen. Voor meer detailinformatie, ook m.b.t. andere amfibiesoorten, wordt verwezen naar Van Donkelaar 2009 en 2013.

4.2 Veldbezoek door Wageningen Environmental Research

Om een beeld te krijgen hoe de poelen of voortplantingswateren van de kamsalamanders eruitzien, is er een eerste veldbezoek gebracht op woensdag 20 april 2016. Tijdens dit bezoek zijn de poelen deels bemonsterd met behulp van een steeknet. Hoewel een grootschalige inventarisatie waarin in de verschillende levensstadia ((paai)volwassen dieren, ei-fase en larvenfase) van de kamsalamander wordt geïnventariseerd buiten de scope van de opdracht valt, zijn er naast het eerste oriënterende veldbezoek nog twee bezoeken geweest. Het tweede betrof een schijnronde waarbij met behulp van een zaklamp de poelen zijn beschenen om zo kamsalamanders in het donker vast te stellen. Deze ronde vond plaats op maandag 9 mei 2016 en een derde veldbezoek vond plaats op dinsdag 21 juni 2016. In die ronde zijn alleen poel 4, 5 en 6 geïnventariseerd met behulp van een steeknet. Voor poel 5 geldt dat het ondiepe gedeelte voor 60% is geïnventariseerd en dat het diepere gedeelte aan de noordzijde voor 15% is geïnventariseerd. Het overgrote deel is met rust gelaten, zodat aanwezige larven voldoende zuurstofrijk water hebben om te kunnen overleven. Voor poel 6 geldt een gelijksoortige aanpak, waarbij de oeverzone 100% is geïnventariseerd, maar het middelste gedeelte met rust is gelaten. Voordat poel 6 kon worden geïnventariseerd, is er eerst op vier plekken langs de oever een deel van de elzen en wilgen opslag verwijderd, om zo de poel te kunnen bereiken. De vrijgekomen takken en stammen zijn op rillen gelegd in de nabij gelegen bosrand. Hiermee wordt gelijktijdig geschikte overwinteringshabitat nabij de poel gecreëerd. Nadeel van deze actie was dat daardoor de andere poelen, met uitzondering van poel 4, 5 en 6, niet zijn geïnventariseerd op die dag.

Deze veldbezoeken zijn uitgevoerd om zo iets meer grip te krijgen op de daadwerkelijk aanwezige populatie en/of potentie, zodat niet alleen een uitspraak wordt gedaan op basis van een deskundigenoordeel. Onderstaand worden de bevindingen tijdens de drie veldbezoeken weergegeven per poel. De naam met bijbehorende nummering komt overeen met de topografische weergave in Figuur 5. De veldbezoeken zijn uitgevoerd door Dennis Lammertsma en Fabrice Ottburg en op 9 mei 2016 werden zij begeleid door Ruurd van Donkelaar tijdens de schijnronde met zaklampen.



Figuur 7 *Vrijgekomen houtopstand rondom poel 6 wordt op rillen gelegd in de aangrenzende bosrand.*

4.2.1 Manderstreu poel 1

Amersfoortcoördinaten: 254.654–497.771

Oppervlakte: 80 m²

Diepte: 10 tot 30 centimeter



Figuur 8 Manderstreu poel 1.

Omschrijving: een halfopen bospoel, die voor 35% is verland en vol slib zit (vergaan bladmateriaal). De Eendenbeek loopt deels door deze poel heen en wordt net buiten de poel gestuwd door een kleine houten stuw. Deze gestuwde situatie zorgt ervoor dat de poel of laagte gevoed blijft met water. De begroeiing bestaat grotendeels uit beekpunge, mannagras, waterkers en gele lis.

Waarnemingen van amfibieën:

Veldbezoek 1: geen waarnemingen van amfibieën

Veldbezoek 2: twee eerstejaars bruine kikkers, een mannetje bruine kikker

Eendenbeek tussen poel 1 en 2: drie plonswaarnemingen bruine kikker, een kleine watersalamander vrouw, zoetwatervlokreeften, schrijvertjes en parende zoetwaterschorpioenen. Verder is er specifiek tijdens de schijnronde, vanaf de Duitse grens tot aan waar er water stond in de Eendenbeek, gelet op het voorkomen van zonnebaars. Hier zou in het verleden sprake van zijn, maar de soort is niet aangetroffen.

Veldbezoek 3: niet uitgevoerd



Figuur 9 Parende zoetwaterschorpioenen in de Eendenbeek.

4.2.2 Manderstreu poel 2

Amersfoortcoördinaten: 254.354–497.741

Oppervlakte: 40 m²

Diepte: circa 70 centimeter



Figuur 10 Manderstreu poel 2.

Omschrijving: een uitgerasterde vrijstaande poel aan de rand van het weiland. De begroeiing bestaat uit pitrus, jonge berkopslag en veel flab (algen die duiden op sterke verrijking door meststoffen). Er zijn ook geen ondergedoken waterplanten aanwezig en het water is erg troebel. De direct omliggende landhabitat is marginaal aanwezig, evenals een goed ontwikkelde oeverzone met helofyten.

Waarnemingen van amfibieën:

Veldbezoek 1: een ei-snoer van de gewone pad

Veldbezoek 2: een vrouwtje gewone pad en een kleine watersalamander adult onbekend. De poel is inmiddels vrijwel helemaal dichtgegroeid met flab, wat op te veel verrijking duidt.

Veldbezoek 3: niet uitgevoerd

4.2.3 Manderstreu depressie

Amersfoortcoördinaten: 254.185–427.675

Oppervlakte: 10,5 m²

Diepte: 10 tot 30 centimeter



Figuur 11 *Depressie in het weiland. Potentiele locatie voor een nieuwe poel.*

Omschrijving: dit is geen poel, maar een depressie in het weiland, waar water in blijft staan.

Advies: omvormen tot weilandpoel.

Waarnemingen van amfibieën:

Veldbezoek 1: geen waarnemingen van amfibieën

Veldbezoek 2: geen waarnemingen van amfibieën

Veldbezoek 3: niet uitgevoerd

4.2.4 Manderstreu poel 3

Amersfoortcoördinaten: 254.096–497.680

Oppervlakte: 27,2 m²

Diepte: 120 centimeter diep



Figuur 12 Manderstreu poel 3.

Omschrijving: een uitgerasterde weilandpoel, waarvan de draad te dicht op de poeloever is geplaatst, waardoor er nauwelijks een helofyten-zone (oeverplanten) op de oeverzone aanwezig is. Hierdoor is de verhouding tussen water en oeverzone ongunstig voor amfibieën. De begroeiing bestaat uit pitrus, liesgras, berkopslag, gewone braam, sterrekroos, mannagras en gele waterkers. Ondergedoken waterplanten ontbreken.

Waarnemingen van amfibieën:

Veldbezoek 1: een mannetje gewone pad, 5 sub-adulte groene kikkers, 6 vrouwtjes en 6 mannetjes van de kleine watersalamander. Eén vrouwelijke kamsalamander. Daarnaast werden er schrijvertjes, rugzwemmers en libellenlarven gezien.

Veldbezoek 2: twee mannetjes bastaardkikkers, een groene kikker man soort onbepaald, een kleine watersalamander vrouw, **een kamsalamander vrouw** en **een kamsalamander adult onbepaald**.

Veldbezoek 3: niet uitgevoerd

4.2.5 Manderstreu poel 4

Amersfoortcoördinaten: 254.036–497.656

Oppervlakte: 151,4 m²

Diepte: tot 80 centimeter diep



Figuur 13 Manderstreu poel 4.

Omschrijving: een uitgerasterde weilandpoel met drie grote eikenbomen ernaast, waardoor veel bladval in de poel terechtkomt, met als gevolg dat de poel sterk verrijkt is. Hierdoor krijgt de poel het karakter van een bospoel. Tegenover de eiken is de poeloever vrijwel geheel bedekt met wilgenopslag en berk. Verder bestaat de begroeiing uit pitrus, ridderzuring en eendenkroos. Ondergedoken waterplanten, evenals helofyten, zijn afwezig.

Waarnemingen van amfibieën:

Veldbezoek 1: geen waarnemingen van amfibieën

Veldbezoek 2: een groene kikker adult soort onbepaald, een kleine watersalamander man en **drie kamsalamander mannetjes**

Veldbezoek 3: geen waarnemingen van amfibieën



Figuur 14 Tijdens veldbezoek 3 was poel 4 bijna helemaal dichtgegroeid met eendenkroos. Een aanwijzing voor sterke verrijking die leidt tot zuurstofloze situaties.

4.2.6 Manderstreu poel 5

Amersfoortcoördinaten: 253.952 - 497.618

Oppervlakte: 330 m²

Diepte: tot 150 centimeter diep



Figuur 15 Manderstreu poel 5.

Omschrijving: een uitgerasterde weilandpoel met op de noordoever een sleedoornstruweel en een grote oude eik. De begroeiing bestaat uit pitrus, liesgras, gele lis, wilg, jeneverbes, kikkerbeet, drijvend fonteinkruid en gele waterkers. De Eendenbeek loopt er strak langs en staat droog.

Waarnemingen van amfibieën:

- Veldbezoek 1: drie sub-adulte groene kikkers, twee mannetjes van de kleine watersalamander, negen vrouwtjes van de kleine watersalamander en **een vrouwtje kamsalamander**.
- Veldbezoek 2: vijf plonswaarnemingen groene kikker adult soort onbepaald, een eerstejaars groene kikker soort onbepaald, twee kleine watersalamander adult onbepaald en een man bruine kikker en een vrouw bruine kikker.
De poel is in deze fase 100% dichtgegroeid met voornamelijk liesgras, wat ervoor zorgt dat er weinig open plekken zijn en het dus lastig is om dieren te inventariseren met behulp van zaklamp.
- Veldbezoek 3: 25 mannetjes van de kleine watersalamander, 30 vrouwtjes van de kleine watersalamander, 63 larven van de kleine watersalamander, 18 plonswaarnemingen van de groene kikker soort onbepaald, vier poelkikker mannetjes, drie bastaardkikker mannetjes, **7 mannetjes van de kamsalamander, 8 vrouwtjes van de kamsalamander, 27 larven van de kamsalamander**.



Figuur 16 Poel 5 is tijdens het tweede en derde veldbezoek helemaal dichtgegroeid met liesgras, waardoor het waarnemen met behulp van zaklamp vrijwel onmogelijk is en het waarnemen van amfibieën met behulp van een steeknet de betere methode is.



Figuur 17 Detailopname van een larve van kamsalamander. Kenmerkend is het zwarte stippenpatroon op de lange spitse staart.

4.2.7 Holtsuze poel 6

Amersfoortcoördinaten: 254.188–497.275

Oppervlakte: 176 m²

Diepte: circa 150 centimeter



Figuur 18 Holtsuze poel 6.

Omschrijving: een weiland poel gelegen in een hooiland. De poel is uitgerasterd en was bij aanvang van dit onderzoek 100% dichtgegroeid op de oever met els en wilg.

Waarnemingen van amfibieën:

Veldbezoek 1: niet uitgevoerd

Veldbezoek 2: 15 plonswaarnemingen groene kikker soort onbepaald, een amplex groene kikker soort onbepaald, **4 vrouwtjes kamsalamander en 3 mannetjes**

kamsalamander. Omdat de oever van de poel 100% begroeid is met elzen en wilg kun je niet ongestoord aan de rand komen. Zo gauw je het struweel aanraakt, dan trilt dit door tot in het water en schieten de (kam)salamanders weg. De dieren die nu zijn waargenomen, werden gespot door de heel kleine openingen die je kon beschijnen van buiten af. Als je in zo'n situatie dan al 7 kamsalamanders ziet wegzwemmen, is dit een teken dat er veel meer zitten.

Veldbezoek 3: 29 vrouwtjes van de kleine watersalamander, 43 mannetjes van de kleine watersalamander, 7 poelkikker mannetjes, 5 poelkikker vrouwtjes, 42 plonswaarnemingen groene kikker soort onbepaald, **24 mannetjes kamsalamanders** (Figuur 19), **24 vrouwtjes kamsalamanders** en meer dan **400 larven van de kamsalamander.**



Figuur 19 Foto-impressie van de 48 volwassen kamsalamanders die zijn gevangen in poel 6 Holtsuze.

5 Populatieomvang en scenario's

5.1 Inschatting van de huidige populatieomvang

De gevonden aantallen kamsalamander die worden beschreven in hoofdstuk 4 over de eerste periode 2000-2013 (Van Donkelaar, 2009 en 2013) en de aantallen die in tweede periode 2016 door de WEnR zijn verzameld, kunnen niet helemaal een-op-een met elkaar worden vergeleken, omdat:

1. niet altijd dezelfde inventarisatiemethodiek en inventarisatie inspanning zijn geleverd. Zo heeft Ruurd van Donkelaar de poelen geïnventariseerd door maximaal zes keer te scheppen per poel, vanaf de kant. Dit is ontoereikend, omdat de kamsalamander een snelle soort is die bij het minste of geringste vlucht naar het diepere gedeelte van de poel. Het beste is dan ook om minimaal een waadpak te dragen, zodat de hele poel kan worden betreden om zo vervolgens minstens 50% van de poel te inventariseren.
2. In beide perioden zijn niet alle levensstadia ((paai)volwassen dieren, ei-fase en larvenfase) van de kamsalamander geïnventariseerd.

Desondanks kan het volgende worden geconcludeerd, uitgaande van het maximum werkelijk gevangen aantal dieren:

- In de periode 2007-2013 en het jaar 2016 zijn er geen kamsalamanders gevangen in poel 1 en 2. Op basis van ervaring wordt ingeschat dat in poel 1 af en toe een kamsalamander zal voorkomen, maar dat hier geen succesvolle voortplanting plaatsvindt. Voor poel 2 wordt, ondanks de afwezigheid van waarnemingen, ingeschat dat deze wel geschikt is voor de kamsalamander en er waarschijnlijk een kleine deelpopulatie (deelpopulatie maakt onderdeel uit van een grotere populatie in een zogenoemde metapopulatie-structuur) voorkomt van ongeveer 10-20 volwassen dieren.
- In periode 2007-2013 zijn in poel 3 (3 volwassen dieren en 7 larven) en 4 (4 volwassen dieren en 25 larven) hogere aantallen kamsalamanders gevangen dan in 2016. Daarnaast valt op dat er in 2016 geen larven zijn gevangen, maar dit was wel het geval in de eerste periode. Het niet vinden van de larven kan duiden op afwezigheid van voortplanting in dit jaar en/of worden toegeschreven aan de beperkte uitvoering van de inventarisatie. Aangezien in de poel 5 en 6 wel larven zijn gevangen in 2016, lijkt dit laatste onjuist. Ingeschat wordt dat hier een deelpopulatie van tussen de 20-50 volwassen dieren voorkomt.
- Uit de eerste periode blijkt dat er af en toe voortplanting plaatsvindt in poel 4, maar dat dit vanaf 2011 niet meer is geconstateerd (afwezigheid van de larven). Het aandeel volwassen dieren in beide perioden is ook niet hoog. Ingeschat wordt dat hier een deelpopulatie van volwassen individuen aanwezig is die schommelt tussen de 0 en 20 dieren.
- In beide perioden is ongeveer een vergelijkbaar aantal volwassen dieren en larven gevangen in poel 5. In de zomer van 2016 was deze poel zo sterk dichtgegroeid met vegetatie, dat de vangsten lager uitvielen. Zowel met de zaklamp als met het schepnet kwam men er niet goed doorheen. Op basis van ervaring wordt echter ingeschat dat deze poel een deelpopulatie van tussen de 50 tot 100 volwassen dieren bevat.
- Bij poel 6 wordt inzichtelijk dat de gehanteerde methodiek in de eerste periode ontoereikend is. De 3 volwassen dieren en 16 larven staan in schril contrast met de 48 volwassen dieren en meer dan 400 larven die in de tweede periode zijn gevangen. Ook voor deze poel wordt ingeschat dat deze een deelpopulatie bevat die ligt tussen de 50 tot 100 volwassen dieren.

Voor de vijf poelen op Manderstreu wordt ingeschat dat hier een gezamenlijke kamsalamander populatie voorkomt die 90 tot 190 volwassen kamsalamander huisvest. De poel op Holtsuze herbergt een deelpopulatie van 50 tot 100 volwassen kamsalamanders. Hiermee wordt de totale populatie grofweg geschat op 140 tot 290 volwassen kamsalamanders.

5.2 Genetische vitaliteit en metapopulatie-structuur

In het huidige natuurbeheer en -behoud is het probleem van kleine en geïsoleerde populaties een belangrijk thema. In dergelijke populaties is willekeurige partnerkeuze vaak niet meer mogelijk, wat resulteert in een genetische verarming door drift en inteelt (Frankham et al., 2010). Vandaar dat wordt ingezet op MVP's, oftewel Minimum Viable Populations grootte, de minimale omvang waarbij een populatie levensvatbaar is (Shaffer, 1987) en duurzaam kan voorkomen. Vuistregels zijn 500 tot 1000 volwassen individuen, afhankelijk van soort kenmerken als onder andere levensverwachting en voortplantingsgedrag (Frankham & Franklin, 1998). Uitgebreidere informatie over genetische processen in kleine populaties is uitgewerkt voor het korhoen in Groot et al., 2014.

De genetische variatie van kleine populaties is een belangrijk aandachtspunt, maar wordt nog belangrijker wanneer het een gesloten populatie betreft. Verlies van genetische variatie als gevolg van inteelt kan op termijn de levensvatbaarheid ondermijnen. Afname in genetische diversiteit maakt dat de populatie minder adaptief vermogen heeft om zich aan te passen aan toekomstige nieuwe selectiedrukken. Daarnaast zijn er steeds meer aanwijzingen dat inteeltdepressie leidt tot afname in reproductieve fitness (O'Grady et al., 2006). Dit heeft vooral te maken met fixatie (reductie van het aantal allelen op een locus tot één type) van schadelijke recessieve allelen. Het komt vooral tot uitdrukking in een afname in vruchtbaarheid, toename van de geslachtsrijpe leeftijd en toename van de juveniele sterfte.

In kleine populaties kan de volgende cascade van effecten optreden: er is een grote kans op inteelt door paring tussen verwante individuen. Als gevolg daarvan neemt de mate van heterozygotie binnen de nakomelingen af. Dit vergroot de kans dat semi-lethale allelen tot expressie komen. Dit verkleint de mate van vruchtbaarheid en vergroot de mortaliteit, waardoor de populatieomvang verder afneemt en voornoemde effecten versneld optreden. Deze negatieve spiraal kan tot extinctie leiden (Lammertsma et al., 2008). Het probleem van verlies van genetische diversiteit kan deels worden ondervangen door af en toe 'vers bloed' (migranten) in te brengen. Een ander aspect van inteelt is dat schadelijke recessieve genen tot uitdrukking komen en uit de populatie worden gedrukt (purgings). Wanneer de populatie dit overleeft, kan als gevolg hiervan de fitness toenemen.

Inteeltdepressie is echter afhankelijk van de milieucondities. Ogenschijnlijk florerende populaties die homozygoot zijn voor allelen die neutraal opereren in bestaande omstandigheden kunnen bij veranderende omstandigheden, zoals belasting met PCB's, temperatuurveranderingen, parasitaire belasting, strenge winters of competitie door hoge dichtheden negatieve effecten hebben of zelfs lethaal zijn onder stresscondities (Lammertsma et al., 2008). Purgings is dus alleen effectief onder specifieke omstandigheden.

Effecten van inteelt worden eenvoudig over het hoofd gezien in geïsoleerde wilde populaties (Keller & Waller, 2002). Pas wanneer vergelijkingen tussen populaties of idealiter kruisingen tussen populaties worden gemaakt, komen effecten van inteelt vaak aan het licht. Twee verschillende populaties kunnen bijvoorbeeld niet verschillen in de worpgrootte (eisnoeren of ei-pakketten), maar wanneer ze gekruist worden, een toename van de worpgrootte (eisnoeren of ei-pakketten) laten zien (heterosis-effect).

Voorheen werd aan demografische en milieu-stochasticiteit een veel groter gewicht toegekend wat betreft de levensvatbaarheid van kleine populaties (<50 individuen) dan aan inteelt en inteeltdepressie. Men ging ervan uit dat extinctieprocessen al op gang waren gekomen nog voordat de effecten van genetische verarming manifest werden (o.a. Schwart et al., 1986; Scott Mills & Smouse, 1994; Nunney & Campbell, 1993; Soulé, 1987; Caughley, 1994). Dit kwam vooral omdat er weinig harde gegevens waren over de effecten van inteelt. Het laatste decennium is hier verandering in opgetreden. Er komen steeds meer gegevens beschikbaar over de effecten van genetische verarming in wilde populaties van gewervelde dieren (Frankham et al., 2002; O'Grady et al., 2006). Hierdoor kan het belang van een afname van genetische diversiteit voor de levensvatbaarheid van kleine populaties beter op waarde worden geschat.

Om het voortbestaan van de kamsalamander in geïsoleerde situaties, zoals in het geval van Manderstreu, op de lange termijn te garanderen, wordt dit vanuit het principe van de metapopulatie-structuur bekeken. In een duurzame situatie bestaat een duurzame metapopulatie-structuur ten alle tijden uit een kerngebied met diverse deelgebieden waartussen onderling uitwisseling tussen individuen plaats kan vinden. Onder een duurzaam netwerk wordt verstaan een metapopulatie-structuur die een kans op uitsterven heeft die kleiner is dan 5% in 100 jaar (Verboom en Pouwels, 2004). Voor kamsalamanders wordt voor één duurzame metapopulatie uitgegaan van 500 RE (Reproductieve Eenheden) ofwel 1000 volwassen kamsalamanders (Verboom et al., 1997, Van der Grift et al., 2003, Ottburg en Van Swaay, 2014).

Bovenstaande richtlijn is een globale richtlijn die naarmate er meer specifieke informatie aanwezig is beter kan worden onderbouwd. Om specifiek voor Manderstreu de situatie te beoordelen, dient men informatie te vergaren over de genetische status van de aanwezige populatie ofwel het verzamelen van DNA en de daar bijbehorende analyse.

5.3 Eén of twee deelpopulaties?

Vormen de poelen op Manderstreu samen met de poel op Holtsuze nu één populatie of is er sprake van twee deelpopulaties? Dit heeft alles te maken met homerange-afstanden die (volwassen) dieren afleggen over het land, maar ook met dispersie afstanden van jonge dieren. Hierover kan het volgende over worden vermeld. Arntzen en Smit (2009) melden dat uit een studie met gezenderde volwassen kamsalamanders de meeste dieren binnen een straal van 100 meter van de poel blijven. 100 meter tussen poelen onderling of een nog kleinere afstand zorgt voor een duurzaam poelennetwerk. Bekhuis (2003) heeft 17 kamsalamanders gezenderd in een radiotracking-experiment om bewegingen van kamsalamanders in een agrarisch landschap te volgen. De gezenderde dieren werden in drie type landschapselementen losgelaten, te weten gras (n6), houtwal (n5) en maïs (n6). 409 keer werd de locatie bepaald over een periode van 23 nachten met een gemiddelde temperatuur van 16,3 °C (min. 7°C en max. 29,7°C). In totaal werden er 48 verplaatsingen vastgesteld en werden de volgende gemiddelde afstanden afgelegd: gras 19,04 meter, houtwal 8,18 meter en maïs 24,44 meter. De afstanden laten zien dat de kamsalamander een weinig mobiele soort is die zicht traag door het landschap verplaatst. De kamsalamanders die in het gras werden losgelaten, liepen altijd richting de houtwal. Bij maïs was dit minder het geval, omdat dit ook als opgaande begroeiing wordt gezien. Hierdoor belandt en verblijft het dier echter wel in ongeschikt habitat met alle risico's van dien, zoals bemesting en onderploegen.

Volwassen dieren zijn vaak ook plaats-trouw en zullen niet snel andere wateren koloniseren. Uit een andere studie is echter een afstand van 1290 meter gemeten voor één volwassen individu en de grootst gemeten verplaatsing van een juveniele kamsalamander in deze studie was 860 meter (Kupfer, 1998; Kupfer en Kneitz, 2000). Deze waarnemingen komen overeen met een dispersiesnelheid van zo'n 1000 meter per jaar die bekend is van de uitbreiding van een kamsalamandergebied met 30 kilometer over een periode van 30 jaar (Arntzen en Wallis, 1991). Kolonisatie van andere en/of nieuwe poelen gebeurt in de regel door juveniele kamsalamanders die op dispersie (ongerichte trek, waarbij ook ongeschikt habitat wordt doorkruist) zijn. Geheel ongericht is deze vorm van verplaatsing ook niet, want juveniele kamsalamanders laten zich ook leiden door de geurmarkeringen, afgezet door volwassen dieren, die worden gevolgd (Hayward et al., 2000).

Sluis en Bugter (2000) hebben gedurende 1995, 1996 en 1997 de amfibieënbezetting van 138 poelen in Twente gevolgd; hiervan zijn 81 poelen in de periode 1989 tot 1997 aangelegd. Zij hebben factoren geanalyseerd die van belang zijn voor het koloniseren van nieuwe poelen.

Middels een regressieanalyse verricht naar het verband tussen de kans op bezetting van poelen, de kans op kolonisatie van nieuwe poelen en de verzamelde poelkenmerken blijkt dat de maximale kolonisatieafstand die werd afgelegd vanaf de dichtbij gelegen bezette poel, een afstand van 700 meter bedraagt. Ook blijkt uit hun studie dat wanneer een poel met een goed ontwikkelde watervegetatie gelegen is op 200 meter van een poel met kamsalamanders, de kans op aanwezigheid van kamsalamander circa 40% is (in het hanteren van verschillende scenario kan nu eventueel besloten worden om poelen op 100 meter of 200 meter van elkaar te leggen). Deze studie laat ook zien dat met het toenemen van de kolonisatieafstanden (van poel naar poel) de samenhang van het poelennetwerk sterk afneemt. Zou je de poelen op 700 meter afstand van elkaar neerleggen, dan is

de kans op aanwezigheid van kamsalamanders teruggezaakt naar 10%. Sluis en Bugter (2000) concluderen ook dat de toename van de amfibieën in Twente kan worden verklaard uit het grote aantal nieuw aangelegde poelen en de verdichting van het poelennetwerk. Hierdoor neemt de samenhang van het netwerk met name voor minder mobiele soorten, zoals de kamsalamanders, toe. Het aanleggen van poelen is dus een goede manier om amfibieënpopulaties te vergroten. Voorwaarde is wel dat bij het uitvoeren van poelenplannen voldoende rekening gehouden wordt met de ruimtelijke samenhang van poelen en landhabitat.

In het uitwerken van eventuele scenario's in relatie tot het poelennetwerk worden nu twee afstanden tussen poelen onderling aanbevolen, namelijk 100 meter of 200 meter tussen poelen onderling. Grotere afstanden onderling leiden tot een minder duurzaam poelennetwerk.

Uit het bovenstaande in combinatie met de afstanden tussen de poelen op Manderstreu en Holtsuze (Tabel 1) kan in principe worden geconcludeerd dat hier qua afstand sprake is van één populatie. Maar of de uitwisseling tussen Holtsuze en Manderstreu voldoende is, blijft onduidelijk. De onderlinge afstanden van de poelen, maar vooral ten opzichte van poel 6 Holtsuze in relatie tot de 5 andere poelen op Manderstreu, bedraagt ruim 400 meter (bij de dichtstbijzijnde poel) en ruim 700 meter (bij de meest ver weg gelegen poel) en dat maakt de kans op uitwisseling van individuen niet eenvoudig. De kans is dan ook groot dat hierdoor geleidelijk genetische variatie verloren gaat, wat gevolgen kan hebben voor de vitaliteit en het aanpassingsvermogen in de toekomst (lees = de populatie wordt minder duurzaam).

De geschatte huidige populatie van 140 tot 290 volwassen kamsalamanders ligt nu onder de duurzaamheidnorm van 1000 volwassen dieren. Het is dan ook aan te bevelen om de populatie te vergroten en/of te verbinden, zodat op termijn een onderling uitwisselende duurzame populatie ontstaat van 500 RE, ofwel 1000 volwassen kamsalamanders.

5.4 Scenario's voor een duurzame populatie

Voor kamsalamander leefgebieden/metapopulatie-netwerken die niet duurzaam zijn, omdat ze zijn verstoord en/of vernietigd of zijn afgesneden (barrièrewerking) zoals Manderstreu en Holtsuze, kennen we de volgende vier fasen in het hertstel van leefgebied (Lenders, 1996):

1. Veiligstellen – deze fase heeft betrekking op de bestaande situatie die dient te worden beschermd.
2. Versterken – in deze fase dient leefgebied te worden vergroot en/of te worden ontwikkeld, daarbij aansluitend op actueel leefgebied.
3. Verbinden – in deze fase dient actueel geïsoleerd leefgebied te worden verbonden met andere leefgebieden, zodat de netwerkstructuur wordt hersteld.
4. Verbreiden – in deze fase worden nieuwe leefgebieden, maar ook herstelde leefgebieden ontwikkeld en aan elkaar gekoppeld, zodat de metapopulatie-structuur niet alleen wordt hersteld, maar ook wordt uitgebreid om zo tot een duurzamere populatie van kamsalamanders te komen.

Fase 1 Veiligstellen

Huidige kwaliteit van de poelen

In de huidige situatie zijn alleen poel 5 op Manderstreu en poel 6 op Holtsuze van voldoende kwaliteit. Voor alle poelen op Manderstreu geldt dat het prikkeldraadraaster tot op de oever van de poel staat. Hierdoor kan vee tot aan de rand en soms deels in de poel grazen met als gevolg dat er geen goed ontwikkelde zone met oevervegetatie ontstaat. Ook draagt dit eerder bij tot uitspoeling van mest in de poel (indirect) of direct doordat vee eventueel in de poel de mest laat vallen (maar dat is nu niet het geval). Advies is om bij elke poel het prikkeldraad met minimaal 4 meter terug te zetten en hier de oevervegetatie te laten ontwikkelen (zie ook 2.3 Habitat). Bij achterstallig onderhoud en vegetatie opslag, vooral op de noordoever (zon beschenen zijde), wordt dynamisch uitrasteren van de poel aangeraden, zodat het vee de opslag van struiken op de poeloever kan terugzetten. Dit kan ook worden uitgevoerd met de bosmaaier.

Met uitzondering van poel 6, vertonen alle poelen in de huidige situatie tekenen van verrijking, zich onder andere uitend in een stinkende baggerlaag met eendenkroos (poel 1 en 4), flab en algengroei

(poel 2) of het sterk dichtgroeien met liesgras (poel 5). Liesgras is een plantensoort die goed gedijt in een verrijkte poel. In het beheer moeten de poelen dan ook geregeld worden geschoond, waarbij 30 tot 50% open water wordt gerealiseerd (Hanekamp, 1997, 2004; Van Uchelen, 2006; Van Delft et al., 2012). Het beheer zoals schonen en baggeren aan poelen blijft maatwerk en verschilt ook per grondsoort. Bij voedselrijke gronden vinden deze werkzaamheden eens per 4 tot 7 jaar plaats. Poelen zijn gebaat bij zon en een teveel aan struik- en boomopslag op de oever van de poel zorgt ervoor dat de poelen te beschaduwd raken, hoewel de kamsalamander beschaduwing ook tolereert, maar te veel is nadelig voor de opgroei van de larven. Zorg ervoor dat opslag eens in de twee jaar wordt verwijderd rondom de eerst 4 meter van de poel. Voor Manderstreu wordt geadviseerd om dit alleen te doen bij poel 2, 3, 4 en 5, waarbij bij poel 4 de zone met de eiken hier buiten beschouwing kan worden gelaten, evenals het sleedoorn struweel op de noordzijde van poel 5.

Specifiek advies voor poel 1: vergroot en bagger de poel en breng de poel op diepte. Let wel: Dit is een bospoel die altijd snel weer zal dichtslibben door opgehoopt en vergaan blad.

Huidige kwaliteit van de landhabitat

In de huidige situatie lijken de kwaliteit en kwantiteit van het voortplantingswater de beperkende factoren. De aanwezige poelen zijn alle ongeveer gelijk van formaat met ongeveer dezelfde landhabitat eromheen binnen de eerste 100 meter. Toch verschilt het aantal voorkomende kamsalamanders per poel. Dit geeft aan dat het voortplantingswater de limiterende factor is voor het voorkomen van kamsalamanders. Voor alle poelen geldt dat de benodigde landhabitat, in de vorm van kleine landschapselementen zoals houtwallen en bosjes, binnen 100 meter van de betreffende poel aanwezig is. Echter binnen een straal van 250 meter dient minimaal 1 hectare aan landhabitat aanwezig te zijn. Opvallend is echter dat de houtwal aan de noordzijde van de Eendenbeek weinig struweel bevat en voornamelijk bestaat uit geknotte eiken. Hier zou de landhabitat kunnen worden versterkt door meer ontwikkelde mantel-zoomstructuren te realiseren, zodat vanuit de poel, via het hooiland richting de houtwal (deels bos) een betere overgangszone ontstaat waarin kamsalamanders meer schuilgelegenheden vinden, beter foerageerplekken en geschikte overwinteringslocaties (onder dood hout in muizenholletjes e.d.).

Met betrekking tot de tussenliggende weilandpercelen valt op dat vooral de percelen op Manderstreu nog in intensief agrarisch gebruik zijn. Dit is goed te zien aan de eenzijdige grassamenstelling waarin kruiden grotendeels ontbreken. Om hier het zomer-foerageerhabitat voor de kamsalamander te verbeteren, wordt aanbevolen om op deze percelen uitmeinen toe te passen en om ze om te zetten naar extensieve hooilanden. Daar waar deze percelen bosranden en/of bospercelen raken, wordt ook aanbevolen om een goede mantel-zoomstructuur te realiseren.

Fase 2 tot en met 4: Versterken, verbinden en verbreiden

Deze fasen zijn nodig om de kamsalamanderpopulatie van Manderstreu en Holtsuze naar een duurzaam niveau te brengen. Onderstaande scenario's geven een indicatieve ligging weer van de nieuwe poelen.

Scenario 1: Voor het versterken van de huidige situatie dient de poelendichtheid op Manderstreu en Holtsuze te worden vergroot. De poelen worden met een maximumafstand van 100 meter (zie 5.3) ten opzichte van de bestaande poelen neergelegd in het landschap (Figuur 20). Voor de vijf poelen op Manderstreu is de huidige populatiegrootte ingeschat op 90 tot 190 volwassen kamsalamanders. Gaat men uit van 50 volwassen dieren in elke nieuwe poel (witte pinnen), dan komt de populatiegrootte op Manderstreu uit op 590 tot 690 volwassen kamsalamanders ($10 \times 50 = 500 + \text{geschatte populatie}$). Op Holtsuze is de populatie ingeschat op 50 tot 100 volwassendieren. Hier worden in dit scenario 8 nieuwe poelen neergelegd, waardoor de populatiegrootte op 450 tot 500 volwassen kamsalamanders uitkomt. De kamsalamander populatiegrootte voor Manderstreu en Holtsuze samen komt in dit scenario neer op 1040 tot 1190 volwassen kamsalamanders.



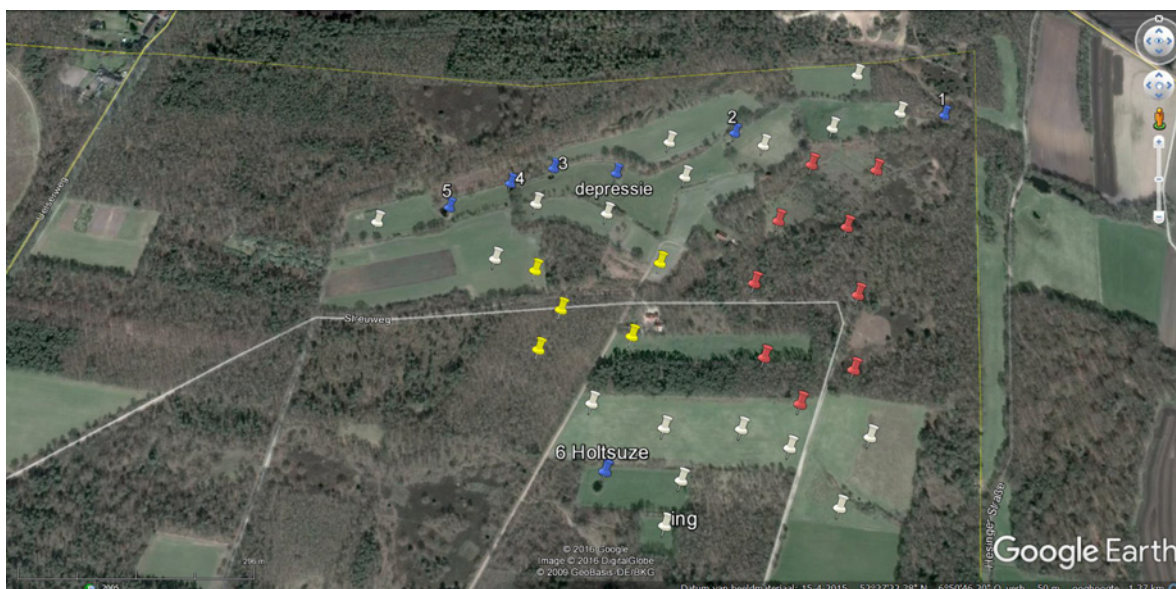
Figuur 20 Scenario 1 Versterken. Ligging bestaande poelen (blauwe pinnen), aangevuld met nieuwe poelen (witte pinnen) om het huidige netwerk te versterken. Totale populatiegrootte van 1040 tot 1190 volwassen kamsalamanders.

Scenario 2: Voor het verbinden van de poelen op Manderstreu en de huidige poel op Holtsuze om zo ook meer genetische variatie te behouden, dient scenario 1 te worden uitgebreid met poelen die worden aangelegd tussen beide deelgebieden. In dit scenario worden twee 'verbindingsscenario's' voorgesteld, namelijk scenario 2a (Figuur 21) en scenario 2b (Figuur 22).

Scenario 2a levert met vijf extra poelen (de gele pinnen) een totale populatiegrootte van 1290 tot 1440 volwassen kamsalamanders. Scenario 2b levert met negen extra poelen (de rode pinnen) een totale populatiegrootte (exclusief de gele pinnen) van 1490 tot 1640 volwassen kamsalamanders. Beide scenario's samen (rode- en gele pinnen) geeft een totale populatiegrootte van 1740 tot 1890 volwassen kamsalamanders.



Figuur 21 Scenario 2a verbinden. Tussen Manderstreu en Holtsuze wordt met vijf extra poelen (de gele pinnen) beide deelgebieden met elkaar verbonden. Totale populatiegrootte van 1290 tot 1440 volwassen kamsalamanders.



Figuur 22 Scenario 2b verbinden. Tussen Manderstreu en Holtsuze wordt met negen extra poelen (de rode pinnen) beide deelgebieden met elkaar verbonden. Totale populatiegrootte (exclusief de gele pinnen) van 1490 tot 1640 volwassen kamsalamanders. Beide scenario's samen (rode en gele pinnen) geeft een totale populatiegrootte van 1740 tot 1890 volwassen kamsalamanders.

Scenario 3: In dit scenario is enerzijds gekozen voor een grotere onderlinge afstand van 200 meter tussen de nieuwe poelen die worden voorgesteld. In dit scenario worden zogeheten basisbiotopen voor kamsalamanders aangelegd. Dit zijn aanzienlijk grotere poelen dan de reeds klassieke amfibiepoelen die nu in het plangebied gelegen zijn. Verwacht wordt dat deze poelen minimaal 100 volwassen kamsalamanders kunnen herbergen i.c.m. minimaal 1 hectare geschikte landhabitat in een straal van 250 meter rondom elke poel (dit geldt ook voor de bestaande poelen). Voor de vijf poelen op Manderstreu is de huidige populatiegrootte (blauwe pinnen) ingeschat op 90 tot 190 volwassen kamsalamanders. Op Holtsuze (blauwe pin) is de populatie ingeschat op 50 tot 100 volwassen dieren. Voor de zeven nieuwe basisbiotopen (witte pinnen) wordt ingeschat dat dit minimaal 100 volwassen dieren per basisbiotoop herbergt, wat neerkomt op 700 kamsalamanders. De kamsalamander populatiegrootte voor Manderstreu en Holtsuze samen (oude en nieuwe situatie) komt in dit scenario neer op 840 tot 990 volwassen kamsalamanders.



Figuur 23 Scenario 3 verbinden. Tussen Manderstreu en Holtsuze worden zeven zogeheten basisbiotopen (witte pinnen) gerealiseerd. De totale populatiegrootte komt dan neer op 840 tot 990 volwassen kamsalamanders.

Scenario 4: Ook in dit scenario worden de nieuwe poelen in de vorm van grotere basisbiotopen gerealiseerd. Er worden zowel basisbiotopen op 200 meter van elkaar gerealiseerd dan wel binnen 100 meter op hetzelfde perceel. Dit genereert een sterk poelennetwerk en zorgt tevens dat de poelen op percelen liggen die niet strijdig zijn met uitbreiding van droge heide. Voor de vijf poelen op Manderstreu is de huidige populatiegrootte (blauwe pinnen) ingeschat op 90 tot 190 volwassen kamsalamanders. Op Holtsuze (blauwe pin) is de populatie ingeschat op 50 tot 100 volwassen dieren. Voor de acht nieuwe basisbiotopen (witte pinnen) wordt ingeschat dat dit minimaal 100 volwassen dieren per basisbiotoop herbergt, wat neerkomt op 800 kamsalamanders. De kamsalamander populatiegrootte voor Manderstreu en Holtsuze samen komt dan in dit scenario neer op 940 tot 1090 volwassen kamsalamanders.



Figuur 24 Scenario 4 verbinden. Tussen Manderstreu en Holtsuze worden acht basisbiotopen (witte pinnen) gerealiseerd. De totale populatiegrootte komt neer op 940 tot 1090 volwassen kamsalamanders.

Scenario 5: Verbreiden van de populatie. In de voorgaande scenario's zijn de nodige poelen bijgelegd om zo de situatie lokaal te verduurzamen. Het aanleggen van nieuwe poelen is natuurlijk ook een vorm van verbreiden, echter in deze situatie blijft de soort min of meer in hetzelfde gebied. Voor het verbreiden van de kamsalamander richting bijvoorbeeld andere delen van het Dal van de Mosbeek en/of Het Springendal en/of naar buurland Duitsland kan met een soortgelijk parelsnoer van poelen de kamsalamander zich door het landschap verplaatsen. Echter met een dispersiesnelheid van 1000 meter per jaar (zie paragraaf 5.3) en het feit dat per poel dan eerst een populatie moet worden opgebouwd die zich ook voortplant, is dit wel een kwestie van lange adem.

Een risicovol alternatief om kamsalamanders sneller naar andere gebieden te verplaatsen, zijn translocatie-experimenten. Deze hebben tot op heden weinig succes opgeleverd, mogelijk doordat de verplaatste dieren de neiging hebben om de nieuwe plek te verlaten. Het beperkte succes van translocatie als beschermingsmaatregel is in buitenlandse studies bediscussieerd en geëvalueerd (Breuckmann en Kupfer, 1998; Oldham en Humphries, 2000). In het geval van de kamsalamanders op Manderstreu en Holtsuze bevelen wij dan ook aan om **geen** translocatie-experimenten uit te voeren als het gaat om het 'oppakken' van de kamsalamanders van Manderstreu en Holtsuze en deze in één keer op een andere daarvoor ingerichte locatie te laten voortbestaan. Het risico dat dit misgaat in relatie tot de gewenste Natura 2000-doelstelling uitbreiding is zeer groot.

Een alternatief hiervoor is het inrichten van een andere locatie binnen Natura 2000-gebied 'Springendal en Dal van de Mosbeek', bijvoorbeeld de deelgebieden Mandermaten en/of Dal van de Mosbeek. Deze gebieden zouden dan specifiek kunnen worden ingericht voor kamsalamanders, waarin

het jaar na inrichting eieren en larven van kamsalamanders afkomstig van Manderstreu en Holtsuze worden geïntroduceerd. Zo'n introductietraject verloopt minimaal 4 jaar, waarbij er elk jaar eieren en larven (en eventueel opgekweekte juveniele dieren) worden geïntroduceerd, zodat zich een populatie opbouwt in verschillende jaarklassen. Op deze wijze breidt de kamsalamander zich uit qua aantal kilometerhokken binnen Natura 2000-gebied 'Springendal en Dal van de Mosbeek' en kan tevens de populatie groeien ten opzichte van het huidige aantal ingeschatte aanwezige dieren. Deze rapportage voorziet niet in een uitgewerkt inrichtings- en herintroductieplan voor dit scenario.

Het laatste onderdeel van dit scenario zorgt ervoor dat er calamiteitsverspreiding is en de kamsalamander op verschillende locaties binnen Natura 2000-gebied 'Springendal en Dal van de Mosbeek' voorkomt. Tevens zorgt dit scenario ervoor dat de kamsalamander op de nieuwe locatie(s) kan uitgroeien tot een duurzame populatie die boven de 1000 volwassen dieren uitkomt.

Scenario 6: Vanuit het projectteam Manderheide onder leiding van Frank Meijer is een zesde scenario aangedragen. Hierin worden vanuit Manderstreu een zevental nieuwe poelen voorgesteld. Dit zijn de poelen 7 tot en met 8 (roze stippen) in Figuur 25. Deze poelen vormen een parelsnoer (zoals ook beschreven in scenario 5) van poelen naar bestaande poelen (poelen 14 tot en met 20 in Figuur 25) buiten het zoekgebied van de Manderheide. De nieuwe poelen 7 tot en met 13 mogen niet meer dan 100 meter van elkaar liggen als het gaat om standaardpoelen en niet meer dan 200 meter van elkaar als het gaat om basisbiotopen (zie 2.3 en 5.3). In dit scenario zou in ieder geval poel 7 en 8 een basisbiotoop moeten zijn om zo het de noordelijke poelen op Manderstreu te versterken. Verder zou er één basisbiotoop moeten worden gerealiseerd tussen bestaande poel 6 op de Holtsuze en de nieuwe poel 10. Deze basisbiotoop moet op maximaal 200 meter afstand liggen van poel 6. In de figuur is dit de rode ster.

Poel 14 tot en met 20 zijn in dit onderzoek niet door de auteurs bezocht en onderzocht. In theorie zou dit scenario kunnen, maar de afstanden tussen deze poelen onderling is – met uitzondering van poel 14 en 15 – te groot voor kamsalamanders. De afstanden tussen deze poelen zijn als volgt:

Tabel 3 Afstanden tussen de poelen 14 tot en met 20 in scenario 6

| Afstanden tussen poelen 14 tot en met 20 onderling | |
|--|---------------------------------|
| Poel 14 – 15 is circa 150 meter | Poel 17 – 18 is circa 265 meter |
| Poel 15 – 16 is circa 300 meter | Poel 18 – 19 is circa 565 meter |
| Poel 15 – 17 is circa 350 meter | Poel 19 – 20 is circa 490 meter |

De afstanden tussen de poelen onderling kunnen worden verkleind door een of meerdere standaardpoelen en/of basisbiotopen aan te leggen tussen deze poelen en/of door meer gebruik te maken van eventuele aanwezige inundatiezones van de Mosbeek. Verder valt op dat er een paar grote poelen aanwezig zijn, zoals poel 17 en 18, waarvan de vraag is of hier geen vis aanwezig is. Indien dit het geval is, dan zijn deze poelen minder geschikt voor de kamsalamander en vallen deze poelen af als geschikte voortplantingshabitat voor kamsalamanders en stapsteenfunctie richting de andere poelen. Dit scenario biedt perspectief, maar dient verder te worden onderzocht voordat een uitspraak kan worden gedaan (met het oog op de grootte van de kamsalamanderpopulatie die dit scenario kan bieden).



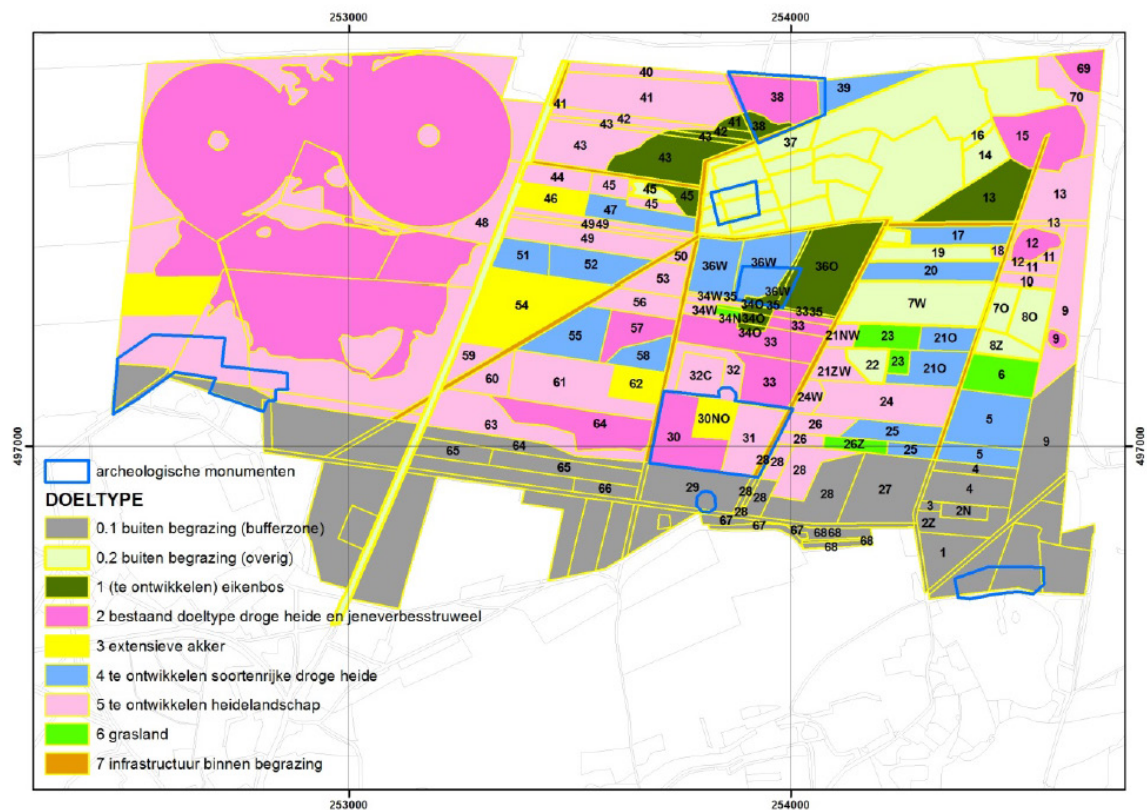
Figuur 25 Scenario 6. Voorgesteld vanuit het projectteam Manderheide-Gebiedsproces Springendal.

5.5 Habitatype droge heiden (H4030)

Natura 2000-gebied Springendal en Dal van de Mosbeek heeft ook een uitbreidingsdoelstelling voor habitatype droge heiden (H4030). In het rapport *Van heidebebossing naar heidelandschap* (Bijlsma et al., 2016) wordt weergegeven welke percelen mogelijk worden hersteld/omgevormd naar droge heide. Vraag is natuurlijk in hoeverre de eerder voorgestelde scenario's voor de kamsalamander conflicteren met de gewenste heide-uitbreiding. Indien de weilandpercelen in scenario 1 behouden blijven en hier geen heide wordt ontwikkeld, zal hier geen conflict optreden in relatie tot de poelen en heide.

Bij scenario 2a en 2b liggen er echter 'verbindingspoelen' in bosgebied die deels op de nominatie staan om te worden omgevormd naar droge heide. Voor de kamsalamander is een poel op de droge heide geen probleem. In scenario 2a gaat het slechts om twee poelen die nu in het bos liggen en die op termijn mogelijk in droge heide komen te liggen. Voor scenario 2b geldt dat het hier om 8 poelen gaat die in mogelijk toekomstige droge heide komen te liggen. Wat wel conflicteert, is droge heide in relatie tot de landhabitat van de kamsalamander. Droge heide vormt geen geschikt landhabitat voor kamsalamanders. Wanneer alle bospercelen tussen Manderstreu en poel 6 Holtsuze worden omgevormd tot droge heide, dan neemt de afstand voor de meeste poelen ten opzichte van de gewenste landhabitat binnen 100 meter van de poel fors toe. Voor de kamsalamander is dit niet wenselijk.

In scenario 3 en 4 is meer rekening gehouden met de voorgesteld doeltypen van de noordelijke Manderheide waartoe ook Manderstreu en Holtsuze behoort. De nieuwe poelen in scenario 3 en 4 zijn gelegen op type '6 grasland' en type '0.2 buiten begrazing (overig)'. Voor type '1 (te ontwikkelen) eikenbos' wordt aanbevolen om de bosranden te voorzien van een mantel-zoomvegetatie.



Figuur 26 Doeltypen van de noordelijke Manderheide (Bijlsma et al., 2016).

Aanbevolen wordt om de indicatieve ligging van de poelen uit de scenario's voor de kamsalamander te integreren met de gewenste heide uitbreiding in een ruimtelijke inrichtingsplan.

Literatuur

- Arntzen, J.W. and G.P. Wallis, 1991. Restricted gene flow in a moving hybrid zone of the newts *Triturus cristatus* and *T. marmoratus* in western France. – *Evolution* 45: 805-826.
- Arntzen, J.W. en G.F.J. Smit, 2009. Kamsalamander (*Triturus cristatus*). In: Creemers, R.C.M. en J.J.C.W. van Delft (Ravon)(redactie) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. – Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden. 475p.
- Badts, de E., 2003. The influence of terrestrial habitat on occurrence and colonisation of ponds by the Crested newt (*Triturus cristatus*) in Twente, The Netherlands. Wageningen University and Research Centre, Wageningen. 13p.
- Bekhuis, R., 2003. Terrestrische bewegingen van de Kamsalamander (*Triturus cristatus*) in een agrarisch landschap. Een radiotracking experiment voor metapopulatie onderzoek binnen het Greenveins project. Alterra, Green World Research, Wageningen 54p.
- Bijlsma, R.J., K. Bevaart, W.H.J.M. Geraedts, R.W. de Waal, 2016. Van heidebebossing naar heidelandschap; Onderzoek naar herstel van de Noordelijke Manderheide (Natura 2000-gebied Springendal & Dal van de Mosbeek). Wageningen, Wageningen Environmental Research, rapport 2759. 52 blz.; 31 fig.; 8 tab.; 40 ref.
- Breuckmann, A. und A. Kupfer, 1998. Zur Umsiedlung einer Kammolch-Population (*Triturus cristatus*) im nordöstlichen Ruhrgebiet: ein Rückblick nach zehn Jahren. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* 5: 209-218.
- Bugter, R.J.F. en C.C. Vos, 1997. Amfibieën en verkeerswegen: een modelstudie naar het effect van verminderen of compenseren van barrière werking. Project Versnippering, deel 33. Rapport W-DWW-97.036. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, delft. 60p.
- Caughley, G. 1994. Directions in Conservation Biology. *Journal of Animal Ecology* 63: 215-244.
- Crombaghs, B., J. Habraken, R. Creemers, F. Otzburg en R. Snep, 1996. De kamsalamander tussen de Veluwe en de IJssel in Gelderland. Een onderzoek naar het voorkomen van de kamsalamander en de ontwikkeling van een beschermingsplan voor behoud, herstel en uitbreiding van leefgebieden. Limes Divergens Adviesbureau voor Natuur & Landschap, Nijmegen. 78p.
- De Groot, G.A., H.A.H. Jansman, J. Bovenschen, I. Laros, Y. Meyer-Lucht en J. Höglund, 2014. Inteelt onder Sallandse korhoenders; De genetische gevolgen van een kleine populatieomvang. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2599. 48 blz.; 10 fig.; 8 tab.; 83 ref.
- Frankham, R. and Franklin, I.R., 1998. Response to Lynch and Lande. *Animal Conservation*, 1, p. 73.
- Frankham, R., J.D. Ballou & D.A. Briscoe, 2002. *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Frankham R., J.D. Ballou en D.A. Briscoe, 2010. *Introduction to conservation genetics*. Tweede editie. Cambridge University Press, Cambridge.
- Grift van der E., R. Pouwels en R. Reijnen, 2003. Meerjarenprogramma Ontsnippering: knelpuntenanalyse. Alterra-rapport 768, Alterra, Wageningen. 168p.
- Hanekamp, G., 1997. Poelen. Uitgave Landschapsbeheer Nederland, Utrecht. 72p.
- Hanekamp, G., 2004. Poelen en andere kleine wateren. Uitgave Landschapsbeheer Nederland, Utrecht. 79p.
- Hayward, R., R.S. Oldham, P.J. Watt and S.M. Head, 2000. Dispersion patterns of young great crested newts (*Triturus cristatus*). – *Herpetological Journal* 10: 129-136.
- Keller, L.F. & D.M. Waller, 2002. Inbreeding effects in wild populations. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 230-241.
- Kupfer, A., 1998. Wanderstrecken einzelner Kammolche (*Triturus cristatus*) in einem Agrarlebensraum. – *Zeitschrift für Feldherpetologie* 5: 238-242.
- Kupfer, A. und S. Kneitz, 2000. Population ecology of the great crested newt (*Triturus cristatus*) in an agricultural landscape: dynamics, pond fidelity and dispersal. – *Herpetological Journal* 10: 165-171.

- Lammertsma, D.R., F.J.J. Niewold, H.A.H. Jansman, H.P. Koelewijn & A.T. Kuiters, 2008. Kansen voor de otter in het Groene Hart: een haalbaarheidstudie. Wageningen, Alterra, Alterra-Rapport otter Reewijk v 6-12-08.doc. 99 blz.; 8 fig.; 7 tab.; 100 ref.
- Lenders, H.J.R., 1996. Poelenplannen: Ravon en pragmatische soortbescherming in Nederland. *De Levende Natuur*, 97 (5): 199-204.
- Oldham, R.S. and R.N. Humphries, 2000. Evaluating the succes of great crested newt (*Triturus cristatus*) translocation. – *Herpetological Journal* 10: 183-190.
- O'Grady, J.J., B.W. Brook, D.H. Reed, J.D. Ballou, D.W. Tonkyn & R. Frankham, 2006. Realistic levels of inbreeding depression strongly affect extinction risk in wild populations. *Biological Conservation* 133: 42-51.
- Ottburg, F.G.W.A., 2005. Kamsalamander, Groene kikker complex, Poelkikker, Middelste groene kikker en Meerkikker. In: Delft, J.J.C.W. van & W. Schuitema (red.): *Werkatlas amfibieën en reptielen in Noord-Brabant*. RAVON Noord-Brabant, Tilburg / Stichting RAVON, Nijmegen. 10 p.
- Ottburg, F.G.W.A., B. Crombaghs, W. Bosman, M. Zekhuis, D. Schut, P. van Hoof, R.P.J.H. Struijk, R. van Westrienen, R. Zollinger, H.A.H. Jansman en R.P.H. Snep, 2015. Kan de Knoflookpad op termijn van de intensive care af? *De Levende Natuur*, jaargang 116, nummer 1, p. 15-20.
- Ottburg, F.G.W.A. en C.A.M. van Swaay (red., 2014). *Gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreidingsgebied van soorten van bijlage II, IV en V van de Habitatrichtlijn*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 124. 269 blz. 12 tab.; diverse ref.
- Nunney, L. & K.A. Campbell, 1993. Assessing minimum viable population size: demography meets population genetics. *Trends in Ecology and Evolution* 8: 234-238.
- Schwartz, O.A., V.C. Bleich & S.A. Holl, 1986. Genetics and the conservation of mountain sheep *Ovis canadensis nelsoni*. *Biological Conservation* 37: 179-190.
- Scott Mills, L. & P.E. Smouse, 1994. Demographic consequences of inbreeding in remnant populations. *American Naturalist* 144: 412-431.
- Shaffer, M., 1987. Minimum viable populations: coping with uncertainty. In: Soule, M.E. (Ed.), *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 69-86.
- Sluis, T. van der en R.J.F. Bugter. Bezetting en kolonisatie van poelen door Kamsalamander en Bruine kikker in Twente. *De Levende Natuur* 101 (4): 107-111 (2000).
- Smit, G.F.J., F.L.A. Brekelmans, L.S.A. Anema en R. van Eekelen, 2007. Kansen voor de kamsalamander: beschermingsplan voor kamsalamander in Noord-Brabant.
- Snep, R.P.H., 1997. Poelen in Twente; een ruimtelijke en habitat analyse. *Afstudeerproject Hogeschool Katholieke Leergangen Tilburg, Vakgroep Biologie, Richting Natuur en Milieu, Beheer en Beleid*. 89p.
- Soulé, M.E., 1987. *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stumpel, A.H.P. en H. Strijbosch, 2006. *Veldgids amfibieën en reptielen*. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 318p.
- Van Delft, J., Bosman, W. en R. Zollinger, 2012. *Habitatbeheer voor Brabantse amfibieën*. Uitgave Stichting Ravon. 26p.
- Van Donkelaar, 2009. *Verslag van inventarisaties poelen Manderstreu en Holtsuze 2009*. Ruurd van Donkelaar groenadvies, Koekange. 7p.
- Van Donkelaar, 2013. *Verslag van inventarisaties poelen Manderstreu en Holtsuze tot en met 2013*. Ruurd van Donkelaar groenadvies, Koekange. 10p.
- Van Uchelen, E., 2006. *Praktisch natuurbeheer: amfibieën en reptielen*. KNNV Uitgeverij. 151p.
- Verboom, J., P.C. Luttikhuis en J.T. Kalkhoven, 1997. Minimumarealen voor dieren in duurzame populatienetwerken (Minimum areas for animals in sustainable population networks). *Rapport nr. 259*, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Verboom, J. en R. Pouwels, 2004. Ecological functioning of ecological networks: a species perspective. In: Jongman, R.H.G. and Pungetti G. (eds.). *Ecological networks and greenways. Concept, design implementation*, 56-72. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 2809
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Rapport 2809
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

