



VERSPREIDINGSANALYSE OTTERS IN DE GELDERSE POORT

EEN VERSPREIDINGSANALYSE VAN DE OTTER (LUTRA LUTRA) IN DE GELDERSE POORT EN OMSTREKEN TE GELDERLAND



09-28-2017 01:32:37

Kristine van der Spek

Nijmegen, 23 april 2017

VERSPREIDINGSANALYSE OTTERS IN DE GELDERSE POORT

EEN VERSPREIDINGSANALYSE VAN DE OTTER (LUTRA LUTRA) IN DE GELDERSE POORT EN OMSTREKEN TE
GELDERLAND

Foto voorpagina: Otterman op cameraval (Spek & Wolf, 2017)

Nijmegen, 23 april 2017
Kristine V. van der Spek
000006557

Begeleidende docent:
Christa van der Weyde
Hogeschool Van Hall Larenstein

Stagebegeleider:
Bart Beekers
Melanie Pekel
ARK Natuurontwikkeling

Opdrachtgever:
ARK Natuurontwikkeling



VOORWOORD

Voor u ligt het onderzoeksverslag over de Europese otter (*Lutra lutra*) in de Gelderse Poort en omstreken. Dit onderzoek is onder begeleiding van Melanie Pekel uitgevoerd in opdracht van ARK Natuurontwikkeling tijdens de stage voor de opleiding Dier Management major Wildlife van Hogeschool Van Hall Larenstein te Leeuwarden.

Ik wil graag Bart Beekers Melanie Pekel bedanken voor alle hulp en begeleiding tijdens het onderzoek en door de stageperiode heen. Ook ben ik alle vrijwilligers die zich inzetten voor de otters in de Gelderse Poort erg dankbaar voor alle hulp en hun betrokkenheid tijdens dit onderzoek. Ik wil graag Harrie Bosma bedanken voor de rondleiding en uitleg over otter gedrag en het herkennen van spraints en spraintlocaties. Ik ben Ortrun Heine en de NABU ook erg dankbaar voor alle samenwerking.

Ook ben ik Timon de Wolf en Michelle Pijpers erg dankbaar voor de samenwerking en leuke tijd. Samen met hun heb ik veel ideeën, theorieën en andere punten kunnen discussiëren.

Ik wens u veel leesplezier.

28 maart 2018, te Nijmegen

Kristine van der Spek

SAMENVATTING

De otter (*Lutra lutra*) was eens een veelvoorkomende diersoort in Nederland in het begin van 20^{ste} eeuw, ervaarde dit unieke roofdier twee sterke dalingen in de populatie. Door een combinatie van bejaging, toename aan urbanisatie, habitatverlies en watervervuiling samen met een daling in visstanden was de otter in 1988 officieel uitgestorven verklaard in Nederland. Daarna is versnippering van gebieden gereduceerd en zijn de leefgebieden kwalitatief verbeterd. Een spontane terugkeer werd nihil ingeschat en in de periode 2002-2008 werden daarom 31 otters in de Weerribben geherintroduceerd om een kernpopulatie te starten. De populatie werd nauw in de gaten gehouden op hun dispersie en genetische status door DNA-onderzoek van Alterra, oftewel Wageningen University & Research. In 2014 werd de eerste otter waargenomen in de Gelderse Poort en was er besloten om in dit gebied dieren bij te plaatsen om inteelt te voorkomen. Tussen 2014 en 2017 zijn 7 otters geherintroduceerd om de subpopulatie te behouden. Een aantal hebben zich kunnen vestigen in het gebied, maar er waren ook een aantal doodsvondsten die als verkeersslachtoffers zijn erkend.

Om de juiste maatregelen te nemen voor het waarborgen van een duurzame subpopulatie die zich zelfstandig in stand houdt met een hoge genetische variatie in dit gebied is monitoring van belang. Het doel van dit onderzoek was om een inzicht te krijgen in de huidige verspreiding van de subpopulatie en het aantal individuen in de Gelderse Poort. Met de resultaten van dit onderzoek kan worden besloten of het bijplaatsen van onverwante dieren nodig is om een daling in genetische variatie te voorkomen.

De subpopulatie werd onderzocht in een straal van 10 kilometer om de Gelderse Poort, waarbij een gedeelte zich in Düffel in Duitsland bevindt. Het onderzoeksgebied werd verdeeld tot kleinere monitoringsgebieden en de dataverzameling bestond uit waarnemingen afkomstig van cameravalbeelden, spraints, prenten en andere sporen. Individuen werden waar mogelijk geïdentificeerd aan de hand van gedrag en uiterlijke kenmerken. Alle gegevens van de onderzoeksperiode zijn verwerkt tot een kaart met de verspreiding van de otters met behulp van ArcGIS en een individuenlijst.

In de Gelderse Poort en omstreken werd otteractiviteit waargenomen zuidelijk van de rivier de Waal in het sub-gebied de Ooijpolder tot over de grens bij Duitsland in Düffel ten noorden van Kranenburg en een klein aantal waarnemingen in de buurt van Doesburg. Er is geen otteractiviteit vastgesteld in de Rijnstrangen, langs rivieren de Neder-Rijn en de Oude Rijn, vergeleken met de onderzoeksperiode van 2015-2016. Van 76 bruikbare cameravalbeelden werden 5 individuen, 4 mannelijk en 1 vrouwelijk, geïdentificeerd, waarbij 1 mannelijk otterindividu als passant wordt beschouwd.

De verandering in verspreiding kan worden verklaard door het gedrag van mannelijke en juveniele dieren. Volwassen geslachtsrijpe mannelijke otters migreren lange afstanden op zoek naar potentiële partners en juveniele otters migreren om een eigen territorium te vestigen. In het vorige monitoringsseizoen werd er genoteerd dat 2 mannelijke dieren van de Rijnstrangen zich hebben verplaatst naar de Ooijpolder, waar nog één vrouwelijk dier aanwezig was.

De wijze van monitoren en de inzet van cameravallen heeft een grote invloed op de accuraatheid van de waargenomen verspreiding. De mate van kunde en kennis van waarnemers en omgevingsfactoren van dit jaar hebben een invloed gehad op de monitoring in het onderzoeksgebied. Sub-gebieden langs de rivieren de Waal, de Neder-Rijn en de Oude Rijn hebben een gat in data van begin januari tot eind februari wat resulteerde in een incompleet beeld van deze gebieden. De resultaten van het DNA-onderzoek van Alterra zal een bevestiging geven over de otter aantallen, geslacht en genetische status over de subpopulatie in de Gelderse Poort en omstreken.

De verspreiding tijdens dit onderzoek geeft aan dat er meer mannelijke individuen aanwezig zijn in het gebied. Dit kan tijdens het spraintseizoen leiden tot confrontaties tussen de mannelijke individuen of een aantal dieren zullen migreren naar andere gebieden op zoek naar een partner of eigen territorium. Om dit te voorkomen is het bijplaatsen van voornamelijk vrouwelijke individuen in de Ooijpolder en de Rijnstrangen aangeraden om een daling in de populatie in de Gelderse Poort te voorkomen.

INHOUDSOPGAVE

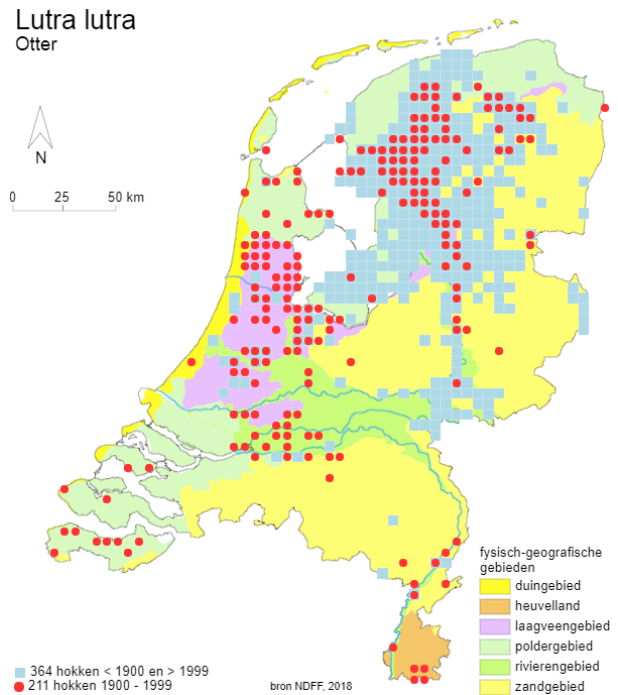
Voorwoord	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	6
1.1. Geschiedenis van de otter	6
1.2. Terugkeer van de otter	6
1.3. Otters in de Gelderse Poort	7
1.3. Onderzoeksdoel en Onderzoeksvragen	7
2. Materiaal en Methode	9
2.1 Onderzoeksgebied	9
2.2. Relevante otter ecologie	10
2.2.1 Leefgebied en Dekking	10
2.2.2 Home-ranges	10
2.2.3 Voedsel	11
2.2.4 Voortplanting	11
2.2.5 Verkeersterfte	11
2.2.6 Inteelt	11
2.3 Data collectie	11
2.3.1 Cameravallen	11
2.3.2 Spraints	12
2.3.3. Sporen	12
2.3.4 Logboek	13
2.4 Datapreparatie	13
2.5. Data analyse	14
4. Resultaten	15
4.1. De verspreiding	15
4.2. Otterindividuen	16
5. Discussie	19
5.1. Verspreiding	19
5.2. Individuen	19
6. Conclusie en advies	21
7. Bibliografie	23
Bijlage I: “Otterwaarnemingen per waarnemingstype”	25
Bijlage II: “Otterindividuen en hun kenmerken”	31

1. INLEIDING

1.1. GESCHIEDENIS VAN DE OTTER

Eens een veelvoorkomende soort in Europa in de vorige eeuw ervaarde de Europese otter (*Lutra lutra*) een sterke afname in de West-Europese otterpopulaties gedurende de '60 en '70 jaren. Een combinatie van factoren als overbejaging, habitatverlies, vissterfte en een afname van de waterkwaliteit door vervuiling speelden een grote rol in de extinctie van West-Europese otterpopulaties (Kurstjens, et al., 2009).

In het begin van de 19^{de} eeuw waren er circa 700 otters verspreid over 211 kilometerhokken in heel Nederland gedurende de periode 1900 tot 1999, zie figuur 1. De eerste sterke afname van de Nederlandse otterpopulatie leidde ertoe dat de soort niet meer algemeen was in de Nederlandse delta in de '40er jaren. De populatie werd geschat tussen de 30 tot 50 dieren. Deze eerste afname was mede afkomstig door de intensieve jacht, toename van verkeersgebruik, visvuik bijvangst en verminderde reproductie door een combinatie van habitatverlies en watervervuiling (Conroy, et al., 2000). Nadat de otter wettelijke bescherming genoot sinds 1942 kon de populatie zich enigszins herstellen. Rond 1960 waren er circa 300 individuen verspreid over 5 gebieden. Daarna is de populatie weer sterk afgenomen door een tweede daling in de '60 jaren, o.a. door versnippering van habitat door landbouwintensivering en verstedelijking, illegale jacht, toenemende verkeerssterfte en verdrinking in visvuiken. In 1988 is de laatste otter gemeld als verkeersslachtoffer, waarbij de laatste populatie in Zuidoost Friesland is uitgestorven (Kurstjens, et al., 2009).



Figuur 1: Verspreidingskaart otter 1900-1999 (NDFD, 2018)

1.2. TERUGKEER VAN DE OTTER

Het Herstelplan Leefgebieden Otter: *'De otter in perspectief; een perspectief voor de otter'* werd opgesteld door de Rijksoverheid in 1989. Hierin werd er gestreefd om een geschikt leefgebied voor de otter te creëren in een 8-jarige periode. Versnippering werd gereduceerd door verbindingzones aan te leggen en leefgebieden weer toegankelijk te maken. Alsnog werd de spontane terugkeer van de otter nihil ingeschat. Mogelijke herintroductie locaties zijn daartoe grondig aangepakt om de kans op verdrinking en verkeerssterfte te limiteren, door de regelgeving voor vissers aan te passen en controles te vermeerderen. Medio 2002 werden er 15 otters in twee lichteningen geherintroduceerd in de Weerribben (Niewold, et al., 2003). In de periode 2002-2008 zijn er in totaal 31 otters uitgezet in het gebied (Beekers, et al., 2012). Hoewel een aantal dieren slachtoffer wordt van het verkeer, in de periode 2013-2014 waren dat 23 dieren (88% van alle doodsvondsten), blijft de populatieomvang stijgen en verspreidt de otter zich langzaam maar zeker naar andere provinciën (Kuiters, et al., 2015a).

Door de jaren heen is de genetische status van de otter populaties gemonitord door Alterra, een onderzoeksinstituut dat in samenwerking van onderzoeksinstituten en de universiteit onderzoek verricht. In de periode 2013-2014 bleek de populatieomvang sterk te zijn toegenomen. De minimale populatieomvang in de periode 2012-2013 bedroeg 72 dieren en in de periode 2013-2014 was dit 111 dieren. Op populatieniveau was er in de periode 2013-2014 geen sprake van een daling in genetische

variatie. Echter was er wel sprake van een afname van 5% op de genetische variatie per individu, wat te verklaren valt door een stijging van inteelt tussen verwante individuen (Kuiters, et al., 2015a). Andere zoogdiersoorten, zoals de Mexicaanse wolf (*Canis lupus baileyi*) ervaren een vermindering in reproductiesucces van vrouwelijke dieren en een daling in overlevingskans van juvenielen wanneer er inteelt optreedt binnen een populatie. Emigratie en migratie zijn natuurlijke processen die inteelt binnen een populatie verminderen of zelfs vermijden (Fredickson, et al., 2007). De Nederlandse otterpopulatie is in de periode van 2013-2014 zodanig geïsoleerd gebleven, dat de kans op een natuurlijke afname van inteelt uitermate nihil was. Het bijplaatsen van niet-verwante dieren was daarom noodzakelijk om de genetische variatie te verhogen en waarborgen (WUR, 2014).

Uit het meest recente DNA-onderzoek van de periode 2016-2017 uitgevoerd door Alterra blijkt dat de algehele otter populatie in Nederland nauwelijks is gegroeid, de minimale populatieomvang werd berekend tot 172 individuen waarvan 56 doodvondsten bedroegen. Ook op de genetische variatie per individu is gedaald nadat 3 dominante individuen met een hoge genetische variatie waren overleden en duidt aan dat de populatie gevoelig is voor fluctuaties (Kuiters, et al., 2017).

1.3. OTTERS IN DE GELDERSE POORT

Sinds 2014, voor het eerst in 50 jaar, is de otter terug in de Gelderse Poort, waarbij een mannelijk individu was gespot op een cameraval die geplaatst was na de vondst van otter spraints in de Ooijpolder (Beekers, 2014). Om inteelt in de Gelderse Poort te voorkomen zijn in totaal 7 otters geïntroduceerd in de Gelderse Poort; in 2014 twee otters in de Rijnstrangen, in 2016 nogmaals twee otters in de Rijnstrangen en twee in de Ooijpolder en in 2017 één otter eveneens in de Rijnstrangen (Beekers & Teunissen, 2014; ARK Natuurontwikkeling, 2017). Hoewel de populatie in de Gelderse Poort groeit, o.a. door het bijplaatsen van genetisch onverwante dieren of door natuurlijke wijze; migratie en geboorte, blijft er een duidelijk knelpunt in de Gelderse Poort. Otters in de Gelderse Poort worden nog steeds doodgereden doordat zij wegen oversteken op zoek naar nieuwe leefgebieden of potentiële partners. Het verkeer blijft voornamelijk doodshoofdoorzaak nummer één voor de otter.

Het is daarom van belang om de huidige subpopulatie in de Gelderse Poort niet alleen te monitoren op een ruimtelijk gebied, i.e. de verspreiding, echter ook op een genetisch gebied, i.e. genetische diversiteit en seksratio van subpopulaties in Nederland. Door monitoring kan men habitatversnippering verminderen door knelpunten te evalueren en het aantal knelpunten te reduceren. Als gevolg zal een daling van de genetische diversiteit, door verkeerssterfte, van de subpopulatie in de Gelderse Poort worden voorkomen doordat de sterftetekans door verkeer afneemt binnen het gebied. Ook kan er op deze manier de migratie van dieren naar of uit de Gelderse Poort worden bevorderd. Door acties zoals het bijplaatsen van genetische onverwante dieren kan de genetische diversiteit stijgen. Om dieren te kunnen bijplaatsen, moet men eerst weten wat de populatieomvang is, de seksratio van de populatie kennen en weten welke gebieden een onderdeel van een territorium zijn. Daarnaast is het van belang om een inzicht te hebben van de knelpunten in het gebied en van mogelijke migratieroutes om sterfte te voorkomen.

1.3. ONDERZOEKSDOEL EN ONDERZOEKSVRAGEN

De huidige otterpopulatie in Nederland ondervindt een stagnatie in de populatie groei vergeleken met de onderzoeksperiode van 2015-2016. Het aantal allelen in de huidige otterpopulatie is gedaald naar 5 allelen, wat in de periode 2015-2016 6 allelen bevatte. Ook de gemiddelde heterozygotie per locus (H_o) per individu laat een daling zien vergeleken met de periode 2015-2016, deze is gedaald van 0.61 naar 0.58 H_o . De heterozygotie per locus geeft een goed inzicht in de mate van inteelt binnen een populatie. De daling van heterozygotie geeft aan dat er meer kans is op de uiting van schadelijke mutaties wat kan resulteren in een vermindering van reproductie en zwakkere individuen (Kuiters, et al., 2017).

Om de genetische variatie en populatiegroei te bevorderen, is het van belang om 'nieuw bloed' te introduceren, vanuit de praktijk door het bijplaatsen van dieren of uit de natuur door migratie. Eveneens is het noodzakelijk om de versnippering tussen geschikte habitatten te verminderen om migratie tussen subpopulaties te bevorderen. De subpopulatie in de Gelderse Poort is een goed begin aangezien deze als 'stepping stone' kan worden gebruikt door migrerende dieren vanuit of naar Duitsland of de Ardennen (Kurstjens, et al., 2009).

Het doel van dit onderzoek is om de huidige verspreiding (2017-2018) van de otters in de Gelderse Poort op kaart te zetten. En om het aantal individuen en geslacht te identificeren binnen het onderzoeksgebied. Aan de hand van de resultaten uit dit onderzoek kunnen stappen worden voortgebracht wanneer dit als nodig wordt beschouwd om bestaande of nieuwe knelpunten voor migratie aan te pakken, zoals wegen die niet 'ottervriendelijk' zijn. De resultaten van de verspreiding en de huidige individuen die actief zijn binnen het onderzoeksgebied kunnen een indicatie aangeven of het noodzakelijk is om niet-verwante dieren te introduceren om de groei van de subpopulatie te bevorderen en eveneens de genetische variatie van de individuen en uiteindelijk de gehele landelijke populatie te waarborgen.

De volgende hoofdonderzoeksvraag kan worden herleid; *Wat is de verspreiding van de Europese otter (Lutra lutra) in de Gelderse Poort en omstreken?*

De hoofdonderzoeksvraag is te verdelen in de volgende sub-onderzoeksvragen;

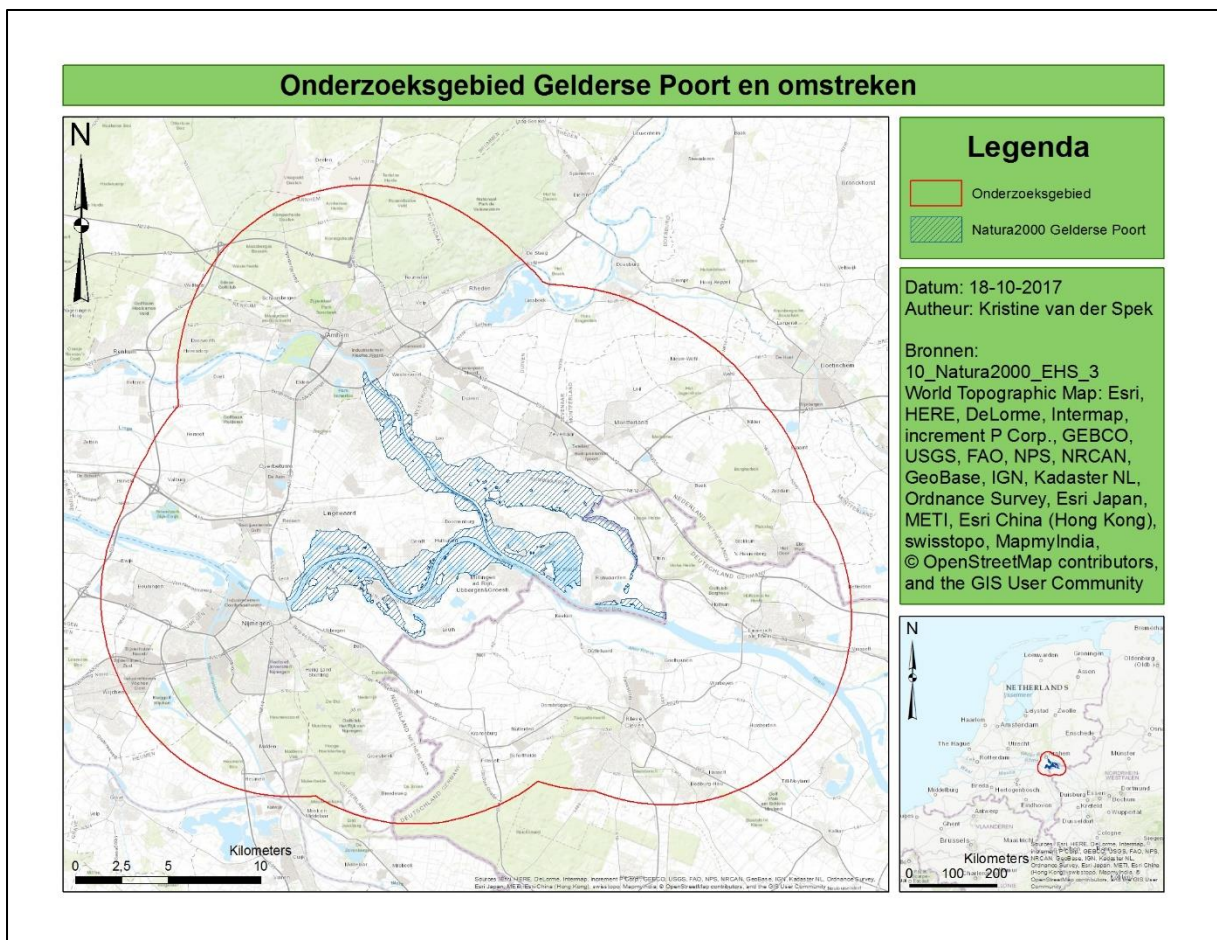
- *Op welke locaties in de Gelderse Poort worden otters waargenomen?*
- *Hoeveel otter individuen zijn aanwezig in de Gelderse Poort en omstreken?*
- *Hoe kunnen individuen van elkaar onderscheiden worden? Wat is hun geslacht?*

2. MATERIAAL EN METHODE

Dit hoofdstuk zal meer inzicht geven over het onderzoeksgebied, relevante otter ecologie, datacollectie, data preparatie en data analyse.

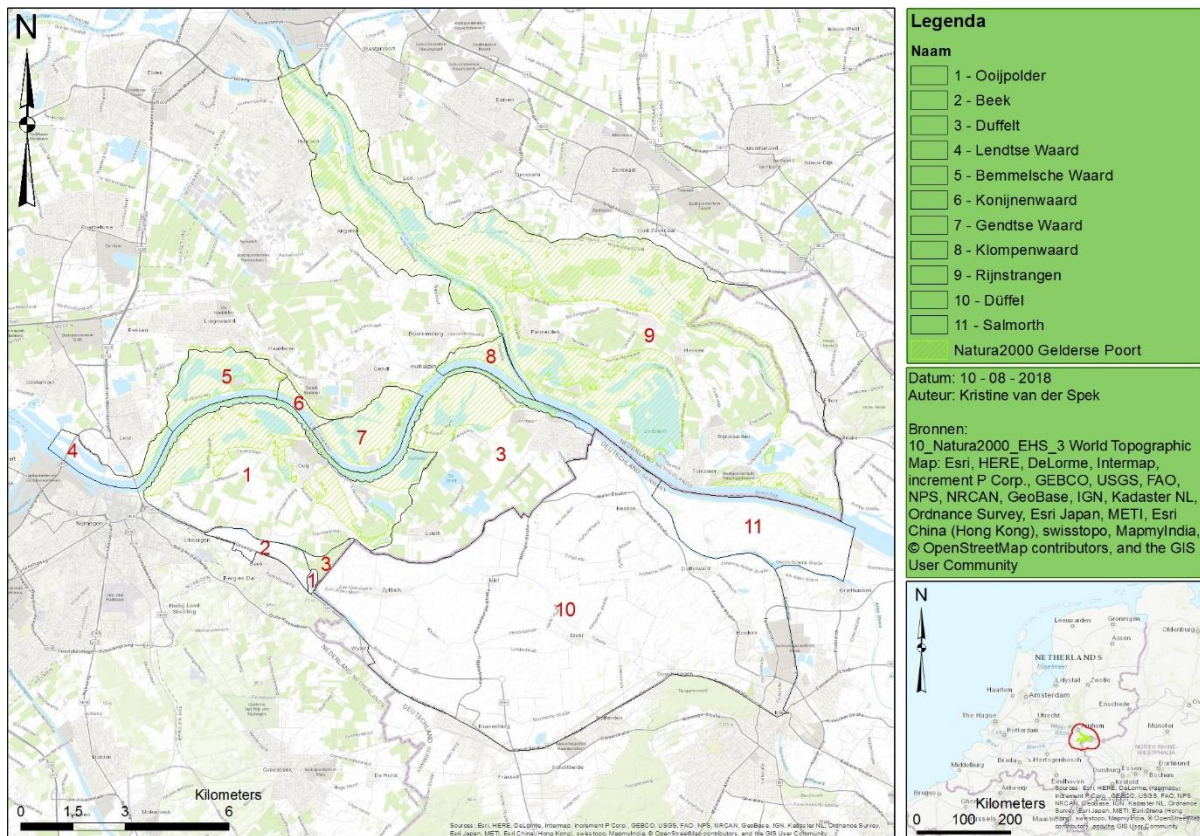
2.1 ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoek heeft plaatsgevonden tussen 1 september 2017 tot 2 april 2018 in de Gelderse Poort en de nabije omgeving in een straal van 10 kilometer. Doordat otters lange afstanden kunnen afleggen tijdens hun migratie naar nieuwe gebieden tijdens de winterperiode, is er voor een buffer van 10 kilometer gekozen (Kurstjens, et al., 2009). De 10 kilometerzone rondom de Gelderse Poort bevat een deel van een aantal rivierstelsels; de Rijn, de Neder-Rijn, de IJssel, de Waal en de Linge en het gebied is in de volksmond verdeeld in een aantal deelgebieden, zie figuur 2 en figuur 3.



Figuur 2: Onderzoeksgebied van de verspreidingsanalyse van de otter in de Gelderse Poort en omstreken.

Deelgebieden in het onderzoeksgebied de Gelderse Poort en omstreken



Figuur 3: Deelgebieden van de Gelderse Poort en omstreken in het onderzoeksgebied.

2.2. RELEVANTE OTTER ECOLOGIE

Met een semi-aquatische leefwijze vertoef de Euraziatische otter (*Lutra lutra*), lid van de familie Marterachtigen (Mustelidae), zich vooral aan de oeverzones van verscheidene wateren en vertoont voornamelijk een nachttactief patroon. (Kurstjens, et al., 2009; Lammertsma, et al., 2008)

2.2.1 LEEFGEBIED EN DEKKING

De otter is uitermate adaptief aan zijn leefomgeving en kan hierdoor overleven in verschillende habitatten, al zijn ze wel gebonden aan waterrijke omgevingen. Otters verplaatsen zich aan de hand van wateren, waarbij zij natuurlijke beken, rivieren en meren langsgaan en eveneens kunstmatige wateren zoals stuwmeren, visvijvers, kanalen en sloten (Kurstjens, et al., 2009; Lammertsma, et al., 2008; Wijngaarden & Peppel, 1970)

De dekking van een leefgebied is van groot belang voor een otter voor verschillende redenen. De dekking in de vorm van struweel, ruigte, bos of rietland kan gebruikt worden om dagrustplaatsen te creëren of voor drachtige vrouwelijke individuen om legers te maken waar zij hun jongen zullen baren (Kurstjens, et al., 2009).

2.2.2 HOME-RANGES

Elke otter heeft een eigen home-range (leefgebied), waarbij mannelijke dieren een grotere home-range hebben die gedeeltelijk overlappen met de home-ranges van één of meerdere vrouwelijke dieren. De home-range wordt berekend door het aantal kilometer oeverlengte dat een individu gebruikt. De gemiddelde home-ranges van mannelijke dieren ligt tussen de 35-40 km en voor vrouwelijke dieren tussen 18-20 km, al zijn de verschillen onderling groot (Kurstjens, et al., 2009).

2.2.3 VOEDSEL

De algemene dieetsamenstelling verandert per habitatype, soortenrijkdom, soortenaanbod en seizoen. Een otter moet ongeveer 15% van zijn lichaamsgewicht eten om zijn dagelijkse energiebehoefte te behalen. Het dieet van de otter bestaat voornamelijk uit vis, maar de otter is ook een opportunistische jager en het is bekend dat andere diersoorten zoals insecten, amfibieën, kreeften, vogels en knaagdieren gepredeerd worden. Als de otter foerageert op vis, dan ligt de voorkeur bij vissen die tussen de 5 tot 15 cm lang zijn (Kurstjens, et al., 2009).

De jachttechniek van de otter varieert aan de hand van de waterkwaliteit, bij helder water wordt gebruik gemaakt van zowel zicht als tast en bij troebel water worden de vibrissae (snorharen) in combinatie met zicht en tast ingezet om prooidieren te vinden. Kleine prooien worden in zijn geheel verorberd, grotere prooien worden op land opgegeten (Zoogdierverseniging, 2017).

2.2.4 VOORTPLANTING

Net als andere solitaire diersoorten, komen otters alleen in contact met andere soortgenoten om zich voort te planten. Beide geslachten hebben meerdere partners tijdens hun levensduur (polygaam) en vrouwtjes kunnen het gehele jaar door nesten werpen, maar de piek is vooral in de lente en zomer. Voedselaanbod en prooidichtheid in een leefgebied zijn van invloed op het aantal jongen dat wordt geworpen. De juveniele mannetjes vertrekken uiteindelijk uit het leefgebied van de moeder terwijl de vrouwtjes zich vlak bij het leefgebied van de moeder vestigen. (Kurstjens, et al., 2009) (Lammertsma, et al., 2008) (Zoogdierverseniging, 2017)

2.2.5 VERKEERSTERFTE

De belangrijkste doodshoofdoorzaak van de Euraziatische otter is het verkeer. Circa 25% van de huidige populatie wordt een verkeersslachtoffer. Vooral subadulte dieren worden aangereden wanneer zij op zoek zijn naar een eigen leefgebied. Veel van deze aanrijdingen vinden plaats op drukke verkeerswegen die waterwegen kruisen en veelal geen looprichels hebben (Kuiters & Lammertsma, 2014). Een looprichel, oftewel een faunapassage wat vaak bestaat uit planken die enkele centimeters boven het waterniveau staan die aangebracht zijn aan 1 oeverkant of beide, is een maatregel om diersoorten veilig een knelpunt te laten passeren. In dit geval gaat het dikwijls om waterwegen die verkeerswegen kruisen. Een looprichel, soms in samenwerking met een afrastering, geeft de diersoorten de mogelijkheid of soms de enige keuze om veilig te passeren onder de verkeersweg door (May, 2000).

2.2.6 INTEELT

Een aantal van deze factoren spelen in op de kans op inteelt in de Nederlandse otterpopulatie. Habitat fragmentatie en verkeerssterfte limiteren emigratie en immigratie. Vooral kleine populaties zijn gevoelig voor inteelt. De algehele *reproductive fitness* kan verminderen wanneer er inteelt depressie is binnen een populatie, waarbij schadelijke recessieve allelen toenemen en de genetische diversiteit afneemt. Deze allelen worden vooral geuit in juveniele sterfte, een eerdere geslachtsrijpe leeftijd en vermindering van vruchtbaarheid. Wanneer deze dieren zich voortplanten daalt de heterozygotie, waardoor de onvruchtbaarheid en mortaliteit stijgt en komt de populatie in een negatieve spiraal terecht wat tot de extinctie van de populatie kan leiden (Lammertsma, et al., 2008).

2.3 DATA COLLECTIE

Gedurende het onderzoek is gebruik gemaakt van cameravallen en sporen om een completer beeld te krijgen van de verspreiding en het aantal individuen binnen het onderzoeksgebied.

2.3.1 Cameravallen

De cameravallen zijn op locaties geplaatst wanneer er activiteit van otters was vastgesteld aan de hand van spraints, sporen of persoonlijke waarnemingen. Deze beelden bestonden uit foto's (hoogste resolutie) of filmpjes (60 seconden lang). Er zijn in totaal 14 cameravallen gebruikt verspreid over het

onderzoeksgebied, waarvan 5 door de stagiaires en 1 door een vrijwilliger van ARK/Calutra in de Ooijpolder geplaatst. In de Rijnstrangen zijn er 4 cameravallen geplaatst, 1 door stagiaires en 3 door muskusrattenvangers. In de Düffel in Duitsland waren 4 cameravallen door de NABU geplaatst.

De cameravallen zijn tenminste eens in de twee weken gecontroleerd en afhankelijk van het aantal waarnemingen (inclusief ‘*nontarget*’ waarnemingen) waardoor de batterijduur zodanig vermindert, kan dit verschuiven naar één keer in de week. Tijdens het controleren van de cameravallen wordt er eveneens gezocht naar spraints en sporen, zie onderstaande sub-paragrafen 3.1.2 en 3.1.3 voor verdere toelichting.

Eveneens zijn ‘blanco’ gebieden in het onderzoeksgebied geïnspecteerd op de aanwezigheid van otters tijdens het spraintseizoen en zo nodig werd er een cameraval geplaatst. Blanco gebieden zijn gebieden die nog niet eerder waren onderzocht of waar geen vrijwilligers zijn gestationeerd.

2.3.2 Spraints

Het inventariseren van spraints verliep gedurende de gehele onderzoeksperiode met een intensiviteit van minimaal 2 keer per week. Spraints zijn een goede methode om de aanwezigheid van otters in een gebied aan te tonen.

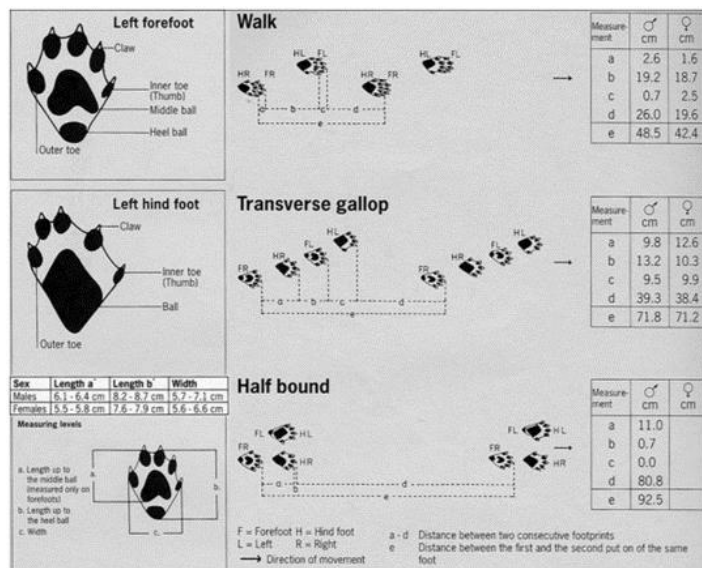
Geurmerken door middel van spraints, ofwel de uitwerpselen, wordt als communicatiemiddel gebruikt tussen soortgenoten om een voedselbron te waarborgen. Eveneens worden de spraints gebruikt om voortplantingsbereidheid aan te geven. Beide geslachten van alle leeftijden deponeren spraints het gehele jaar door, al neemt de frequentie toe in de wintermaanden, doordat de dieren via de ontlasting territorium merken en voortplantingsbereidheid wordt aangegeven van de individu. Het uiterlijk van spraints is niet uniform; de kleur, consistentie, grootte en vorm zijn variabel door de grote variatie aan dieetsamenstelling per gebied. Spraints bevatten een anale gel met een sterke visgeur en deze kan voor een langere tijd behouden blijven mits deze gedeponerd zijn onder een beschutte plek (Kurstjens, et al., 2009). Spraints worden gedeponerd op opvallende locaties zoals onder bruggen, kruisingen van waterwegen, duikers, langs oevers of zijbeekjes en aanlegsteigers en veelal op materialen zoals stenen, boomstammen of open plekken in graspolen (Dijkstra, et al., 2012).

2.3.3. Sporen

Het zoeken naar sporen (prenten en andere sporen; wissels, prooiresten, etc) verliep eveneens de gehele onderzoeksperiode en monitoring naar sporen verliep minimaal 2 keer per week. Er zijn een aantal sporen die een aanvullend beeld geven aan de verspreiding van de otter in het onderzoeksgebied zoals; prenten, geurhoopjes, holen, legers, wissels en prooiresten. Tijdens het spoorzoeken lag de aandacht vooral op prenten, echter alle andere sporen die gevonden en geïdentificeerd werden als afkomstig van de otter werden meegenomen in het onderzoek.

Hoewel het gehele jaar prenten kunnen worden vastgesteld, limiteren bepaalde landelijke factoren de duidelijkheid van de getroffen prenten. Prenten in vochtige bodems zijn gemakkelijker te identificeren. Locaties zoals modderige oevers, zandstroken langs beken, rivieren en onder bruggen hebben een ideale eigenschap om heldere prenten te treffen. De bodemkwaliteit en de volledigheid kan de grootte van een prent beïnvloeden.

De gemiddelde afmetingen van een prent voor een volwassen mannelijk individu is; 6.1-8.7 cm lang en 5.7-7.1 cm breed, en een volwassen vrouwelijk individu is; 5.5-7.9 cm lang en 5.6-6.6 cm breed, zie figuur 4. De loopgang van de prent kan eveneens verschillen, tijdens een loopgang overlappen de achterpoten gedeeltelijk de voorpoten en tussen elke opvolgende pas ligt tussen de 19-26 cm. Zodra er een snellere gang wordt gehanteerd verlengt de afstand tussen elke opvolgende pass tussen de 40-80 cm. Prenten zijn na sneeuwval en op het ijs gemakkelijk te vinden langs de oevers en op ijs. Glijsporen zijn eveneens te vinden na sneeuwval en op ijs bij de oever. Een glijspoor van een otter is circa 15-20 cm breed en kan een zigzaggend patroon bevatten.



Figuur 4: Otterprenten de verscheidene loopgangen (Dijkstra, et al., 2012)

Bij het identificeren van otteractiviteit door middel van prenten en glijsporen op sneeuw en ijs wordt aangeraden om meerdere sporen te gebruiken zoals aanwezige prenten, prooiresten of geurhoopjes.

Alhoewel de otter kleine vissoorten in zijn geheel opeet, kunnen prooiresten van grotere vissoorten te vinden zijn langs oevers. Holen en legers met afdoende vegetatie als riet worden gebruikt als dagrustplaatsen, al zijn deze moeilijk te spotten door hun ontoegankelijkheid.

Geurhoopjes zijn voornamelijk te vinden onder bruggen of bij oevers die zandige bodems bevatten. Deze geurhoopjes bestaan uit krabhopen van zand en vegetatie waarop de otter urineert of spraints deponiert. Ook geurhopen van bevers worden gebruikt door otters. Bevergeurhopen zijn duidelijk groter in omvang dan die van de otter en bestaat uit modder, takken en andere grove vegetatie (Dijkstra, et al., 2012).

2.3.4 Logboek

De waargenomen cameravalbeelden, spraints en sporen zijn bijgehouden in een digitaal logboek per soort waarneming.

Het logboek voor de cameravalbeelden heeft per waarneming de volgende gegevens bijgehouden; vrijwilliger gegevens, datum, tijd, de locatie eveneens als de coördinaten, geslacht als dit mogelijk is en overige opmerkingen. Het logboek van de spraints heeft de volgende gegevens genoteerd; vrijwilliger gegevens, datum, de locatie en coördinaten, vindplaats, schatting van versheid en overige opmerkingen. Het logboek over de sporen bevat de volgende gegevens; vrijwilliger gegevens, de locatie en coördinaten, datum, type spoor, vindplaats, overige opmerkingen en eventueel afbeeldingen.

2.4 DATAPREPARATIE

Voordat de data kon worden verwerkt waren er specifieke gegevens nodig voor de verspreidingsanalyse en de individuen analyse.

Voor de verspreidingsanalyse waren van alle waarneming types; cameravalbeelden, prenten en sporen, de volgende gegevens nodig; datum, tijd, locatie en coördinaten. Deze zijn in een aparte Excel tabel gezet.

Voor de individuen analyse waren alle cameravalbeelden nodig en de volgende gegevens waren hiervoor van belang; datum, tijd, geobserveerd gedrag, geobserveerde uiterlijke kenmerken en geobserveerde geslachtsorganen.

2.5. DATA-ANALYSE

De data voor de verspreidingsanalyse is daarna verwerkt in ArcGIS software om een helder en zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de ottersverspreiding binnen en buiten het onderzoeksgebied. Voor alle 3 de waarnemingstypes is een kaart gemaakt (cameravalbeelden, spraint en sporen) om de huidige verspreiding te laten zien. De kaart die is geproduceerd bevat de topografie van Nederland, het rivierensysteem en wegen in de Gelderse Poort.

Voor de individuen analyse is een bestand gemaakt dat voor elk geïdentificeerd individu de kenmerken, gedrag en geslacht beschrijft samen met profiel afbeeldingen van het individu.

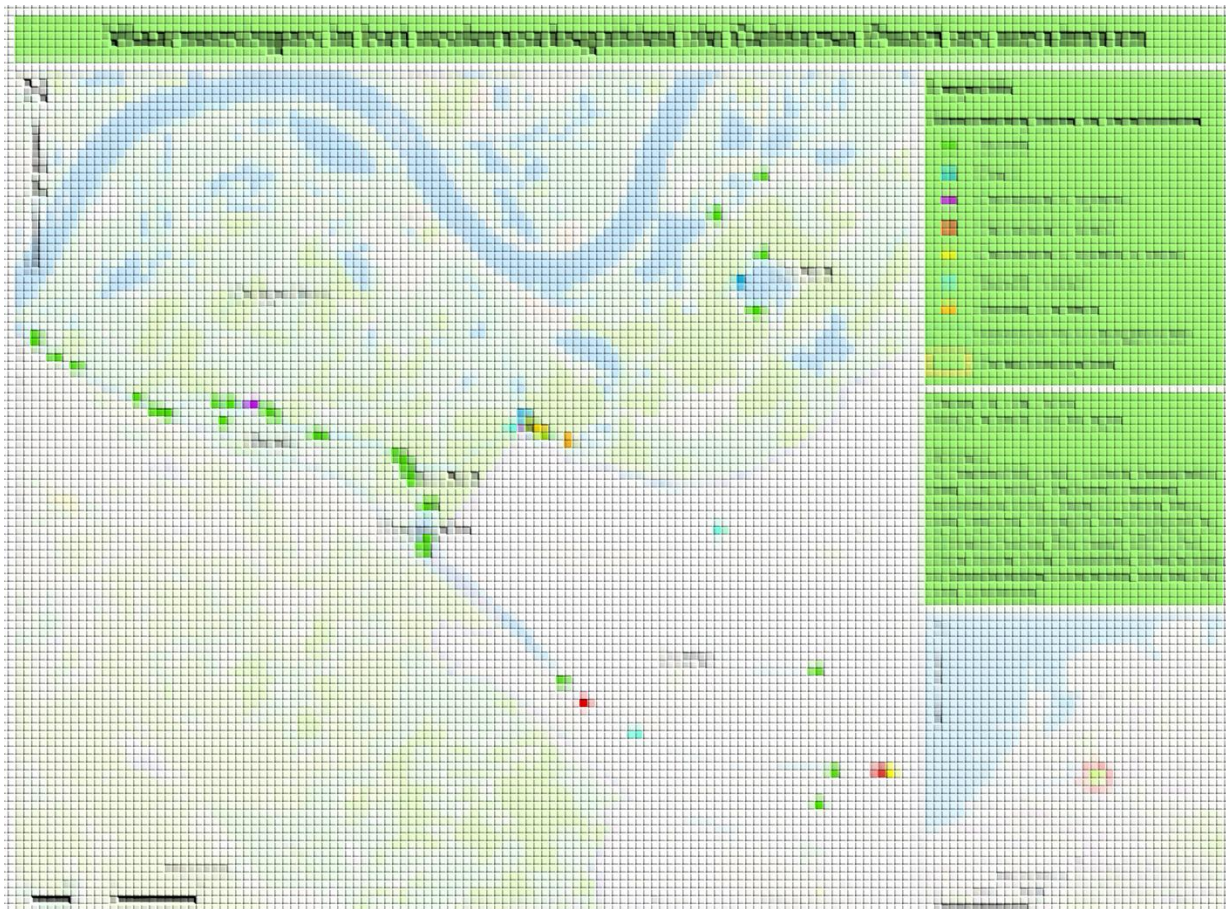
4. RESULTATEN

De resultaten van het onderzoek bevatten de ondervonden resultaten van alle subvragen.

4.1. DE VERSPREIDING

De resultaten in deze paragraaf zullen antwoord geven op subvraag 1; *Op welke locaties in de Gelderse Poort worden otters waargenomen?*

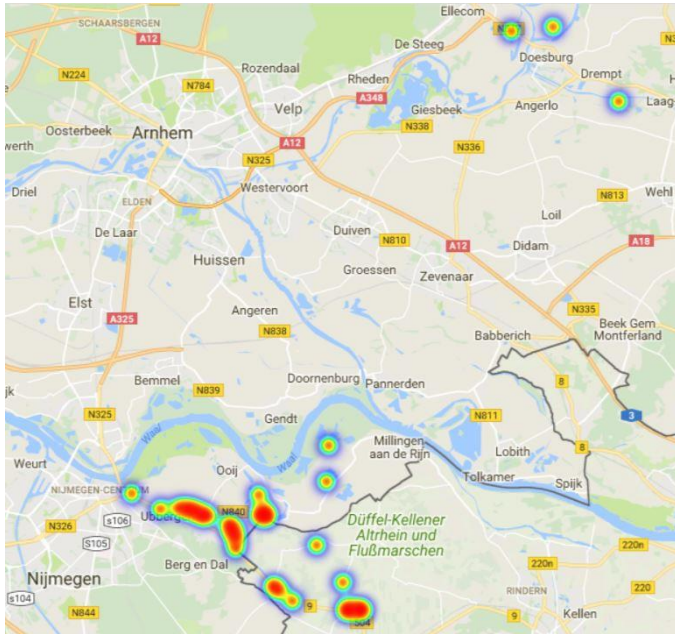
Tussen 1 september 2017 – 2 april 2018 zijn er in totaal 270 waarnemingen; cameravallen: 109, spraints: 145 en sporen: 16, genoteerd in het onderzoeksgebied, zie Bijlage I: “*Otterwaarnemingen per waarnemingstype*” voor de tabellen per waarneming type. Alle waarnemingen zijn verspreid over 74 locaties binnen het onderzoeksgebied, zie figuur 5.



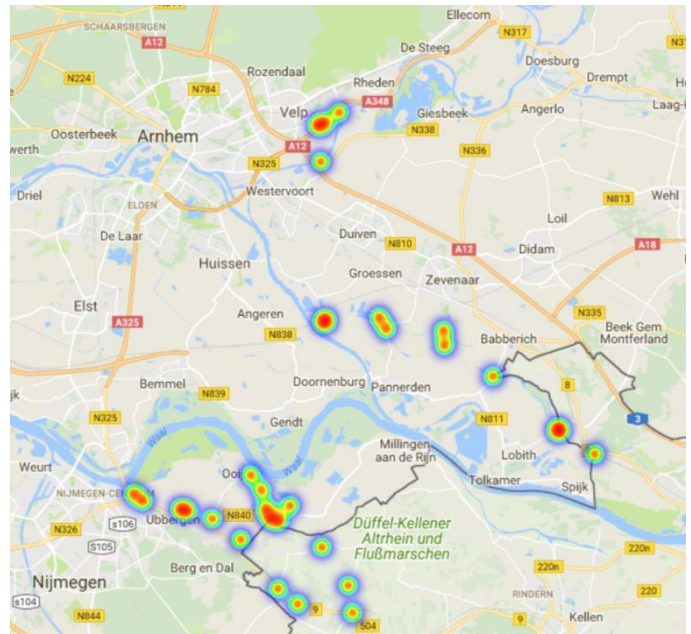
Figuur 5: Otter waarnemingen en de genoteerde combinaties van cameravalbeelden, spraints en sporen per waarneming locatie tussen de onderzoeksperiode 4 september 2017 tot 2 april 2018.

Gedurende de onderzoeksperiode is er geen activiteit vastgesteld in de Rijnstrangen (alle sub-gebieden langs de rivier de Neder-Rijn en Oude Rijn richting Duitsland) en is de meerderheid van de genoteerde activiteit in de Ooijpolder, Nederlandse Duffelt en Duitse Düffel vastgesteld zoals op de kaart is te zien.

Vergeleken met het monitoringsseizoen van vorig jaar in dezelfde tijdperiode is er een zichtbare verschuiving te zien en is de otter dit monitoringsseizoen in minder locaties waargenomen, zie figuur 7. Er zijn mettertijd waarnemingen genoteerd in de Rijnstrangen langs de rivier de Oude Rijn richting de Nederlandse grens en een aantal waarnemingen bij Velp.



Figuur 6: Otteractiviteit in het monitoringsseizoen van 1 sep 2017 - 2 apr 2018 (Observation.org(a), 2018). De hittemap geeft het aantal waarnemingen per locatie aan.



Figuur 7: Otteractiviteit in het monitoringsseizoen van 1 sep 2016 - 2 apr 2017 (Observation.org(b), 2018). De hittemap geeft het aantal waarnemingen per locatie aan.

Het is te zien dat er dit monitoringsseizoen minder waarneming locaties (elke rode punt op de kaarten van figuren 6 en 7) in de Gelderse Poort zijn, maar er een hoger aantal waarnemingen per locatie (hoger aantal waarnemingen hoe groter de stippen).

4.2. OTTERINDIVIDUEN

De sub-vragen 2; *Hoeveel otter individuen zijn aanwezig in de Gelderse Poort en omstreken?* en 3; *Hoe kunnen individuen van elkaar onderscheiden worden? Wat is hun geslacht?* zullen worden beantwoord in dit paragraaf.

Gedurende de onderzoeksperiode zijn er 109 cameravalbeelden (fotobestanden en filmbestanden) genoteerd. Aan de hand van uiterlijke kenmerken zijn 5 individuen geïdentificeerd, 4 mannelijke en 1 vrouwelijk individu, zie tabel 2 voor de identieke kenmerken per otterindividu, zie Bijlage II: *“Otterindividuen en hun kenmerken”* voor een gedetailleerde lijst.

Tabel 2: Geïdentificeerde otterindividuen in de Gelderse Poort en omstreken.

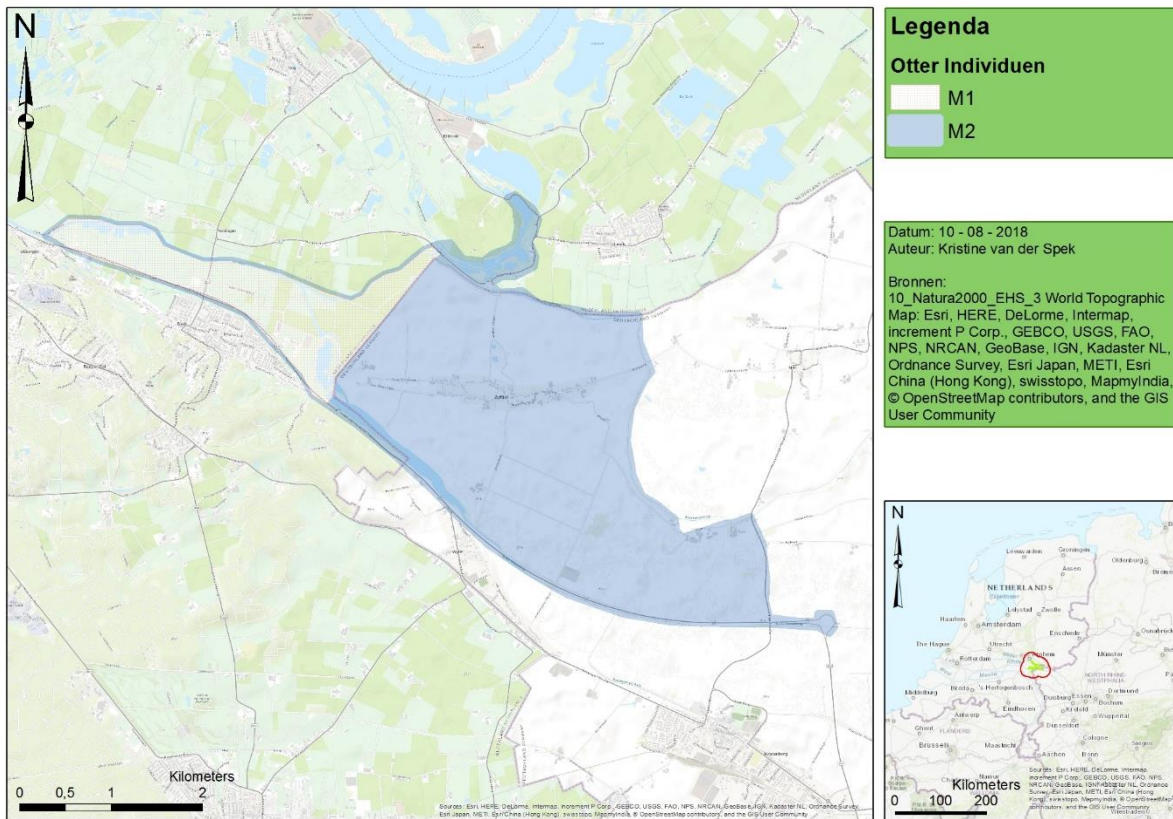
Code	Geslacht	Uiterlijke kenmerken	Gedrag
M1	Mannelijk	Lichte wangen en egaal gekleurde keelzijden. Een dikke staartbasis en typische brede kop.	Exploratief maar rustig en oogt zelfverzekerd van omgeving
M2	Mannelijk	Lichte wangen en keelzijden. Dunne staartbasis en typische brede kop. Houdt de staart in een kronkel gericht naar rechts. Tussen 24-10-2017 en 30-10-2017 een wond op de rug op rechter flank.	Oogt zelfverzekerd en vertrouwt van omgeving.
M3	Mannelijk	Lichte wangen en keelzijden. Dunne staartbasis en typische brede kop. Staarthouding in een bocht naar rechts.	Oogt zelfverzekerd.
M4	Mannelijk	Lichte wangen en keelzijden. Slanker postuur en langere kop.	Exploratief gedrag jegens de omgeving en faunatunnel en oogt minder zelfverzekerd.
V1	Vrouwelijk	Lichte wangen en keelzijden. Slank postuur en typerende kop.	Exploratief gedrag maar oogt zelfverzekerd.

Uit de 109 cameravalbeelden waren er 33 (30,28%) niet identificeerbaar, door slecht beeld of incompleet beeld van de otter. Van de 76 bruikbare cameravalbeelden werd otterindividu M2 het vaakst geïdentificeerd met 51 (67,11%) identificaties, M1 met 9 (11,84%) identificaties, V1 met 6 (7,89%) identificaties, M3 en M4 beide met 5 (6,58%) identificaties.

Otterindividu M2 werd op bijna alle cameravallocaties geïdentificeerd verspreid over het gehele onderzoeksgebied waaronder 2 locaties in Duitsland terwijl otterindividuen M1, M3 en M4 geïdentificeerd zijn op 4, 3 en 1 locaties, zie Bijlage II: “Otterwaarnemingen per waarnemingstype” voor de otterindividuen die per locatie zijn geïdentificeerd.

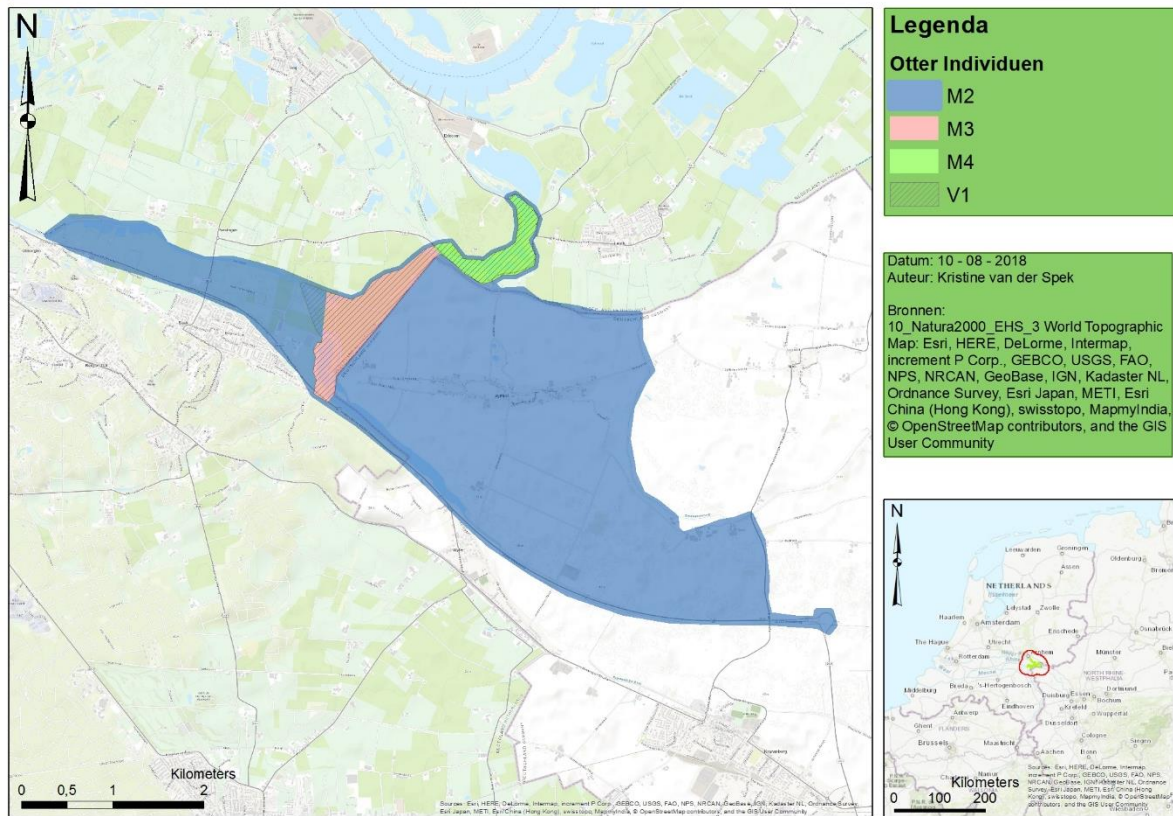
Otter individu M2’s geobserveerde activiteit besloeg het grootste gebied en overlapte geobserveerde activiteit van otterindividuen M1, M3, M4 en V1. Otterindividu M1’s activiteit was gelokaliseerd in de Ooijpolder en Beek-Ubbergen en overlapte een groot gedeelte met otterindividu M2, zie figuur 8. De geobserveerde activiteit van otterindividuen M3, M4 en V1 waren ook binnen het gebied van otterindividu M2, zie figuur 9.

Geobserveerde activiteit van otterindividuen M1 en M2 in de Gelderse Poort en omstreken



Figuur 8: Geobserveerde activiteit van de otter individuen M1 en M2 in het onderzoeksgebied.

Geobserveerde activiteit van otterindividuen M3, M4 en V1 in de Gelderse Poort en omstreken



Figuur 9: Geobserveerde activiteit van otterindividuen M3, M4 en V1 binnen de activiteit van M2 in het onderzoeksgebied.

5. DISCUSSIE

5.1. VERSPREIDING

De otteractiviteit die is waargenomen tussen 1 september 2017 en 2 april 2017 is vooral gelokaliseerd in de gebieden onder de rivier de Waal en een gedeelte van de Düffel in Duitsland dat tegen de Nederlandse grens ligt, zie figuur 5. Vergeleken met het jaar daarvoor is de waargenomen activiteit tijdens dit onderzoek meer geconcentreerd in de Ooijpolder en een gedeelte van de Düffel in Duitsland terwijl er geen activiteit is vastgesteld in de Rijnstrangen. Dit kan worden verklaard door 1 factor.

In het rapport; *“Otters in en rondom de Gelderse Poort: Een onderzoek naar het voorkomen van otters in de gebieden rondom delen van de rivieren de IJssel, Rijn, Neder-Rijn, Waal en Linge.”* (Cameron, 2017) in grofweg dezelfde onderzoeksperiode is er activiteit waargenomen in de Ooijpolder, Duffelt en Düffel in Duitsland, wat overeenkomt met de waargenomen activiteit tijdens dit onderzoek. Maar er zijn in dat rapport is tevens activiteit genoteerd in de Rijnstrangen, wat tijdens dit onderzoek niet is waargenomen (Cameron, 2017).

Het migrerend gedrag van mannelijke dieren op zoek naar een partner of eigen territorium is een hoge factor dat de wisseling in verspreiding kan verklaren. Als een mannelijke otter wordt verjaagd uit zijn territorium door een andere mannelijke otter, dan gaat de verjaagde otter zwerven op zoek naar een nieuw territorium. Wanneer er een dominante otter in een gebied zit die met de vrouwelijke otters in de omgeving voortplant, kan dit andere mannelijke otters verjagen. Vooral tijdens het spraintseizoen trekken (juvenile) mannelijke otters er sneller op uit om een partner te vinden en eigen territorium te eigenen (Beekers, 2014).

Uit het DNA-analyse rapport van Alterra bleek dat er nog 1 vrouwelijke otter zich in de Gelderse Poort ophield (Kuiters, et al., 2017). In april 2017 is er een vrouwelijke otter in de Rijnstrangen bijgeplaatst (ARK Natuurontwikkeling, 2017). In augustus 2017 is er een lacterend vrouwtje gemeld als verkeersslachtoffer. Het jong heeft het waarschijnlijk ook niet overleefd (ARK Natuurontwikkeling, 2017). Vrouwelijke dieren hebben een vast territorium vergeleken met mannelijke dieren. Als er nog een vrouwelijk dier in de Gelderse Poort een territorium heeft, dan kan dit de hoge aantallen aan mannelijke dieren verklaren. Mochten er geen vrouwelijke dieren in de Gelderse Poort zitten, dan is er de kans dat een aantal mannelijke dieren migreren naar andere locaties om confrontaties te vermijden.

Er zijn een drietal waarnemingen in de buurt van Doesburg genoteerd in december, januari en maart gedurende de onderzoeksperiode. Otterindividu M4 is alleen in begin januari herkend in 1 week en daarna niet meer geïdentificeerd. Het is mogelijk dat dit dier de Gelderse Poort heeft verlaten en richting de IJssel is gemigreerd op zoek naar een mogelijke partner of een eigen/nieuw territorium. Dit gedrag kan verklaren waarom M4 niet meer is geïdentificeerd in de Gelderse Poort.

5.2. INDIVIDUEN

Van de 109 cameravalbeelden waren er 76 bruikbaar om otterindividuen te identificeren als één van de 5 individuen. De beelden die niet bruikbaar waren hadden een incomplete otter op beeld of de beelden waren niet van de juiste kwaliteit om te gebruiken voor identificatie. Deze otters zouden wel tot één van de 5 otters kunnen behoren of het zouden nieuwe individuen kunnen zijn. Er is ook een mogelijkheid dat 1 van de 5 geïdentificeerde otters hetzelfde dier blijkt te zijn, maar dat het als een nieuw individu is genoteerd door een vlek, wond of ander kenmerk.

Uit de individuenanalyse in het rapport van *“Otters in en rondom de Gelderse Poort: Een onderzoek naar het voorkomen van otters in de gebieden rondom delen van de rivieren de IJssel, Rijn, Neder-Rijn, Waal en Linge”* (Cameron, 2017) zijn er 8 otterindividuen geïdentificeerd aan de hand van

cameravalwaarnemingen. Van de 28 (30,8%) bruikbare cameravalbeelden zijn er 6 mannelijke individuen geïdentificeerd, 1 vrouwelijk individu en 1 individu waarvan het geslacht niet te identificeren was. Er is 1 otter gemeld als verkeersslachtoffer gedurende het monitoringsseizoen van 2016-2017 en de minimale populatie in de Gelderse Poort werd geconcludeerd als 7 dieren; 5 mannelijk, 1 vrouwelijk en 1 onbekend (Cameron, 2017).

Dat er tijdens dit onderzoek meer mannelijke dieren zijn geïdentificeerd kan verklaard worden door het DNA-Alterra rapport uit 2017 (onderzoekperiode 2016-2017) dat 3 mannelijke dieren en 1 vrouwelijke dier had geïdentificeerd. Men moet er rekening mee houden dat 25% van de populatie in het gebied wordt gemist doordat niet alle spraints op tijd worden verzameld. De versheid van de spraints is van belang om het DNA in de uitwerpselen goed te houden voordat deze niet meer bruikbaar zijn (Kuiters, et al., 2016).

Het migrerende gedrag van mannelijke dieren en juveniele dieren kan veel verklaren over de reden dat er meer mannelijke dieren zijn genoteerd. Vrouwelijke otters hebben een vast territorium mits het voldoet aan de ecologische eisen van de soort, voldoende vegetatie voor dekking en goede prooidier aantallen en variatie. Voornamelijk om eventuele jongen veilig te kunnen werpen en opvoeden. Mannelijke dieren zijn veelal migrerend in het spraintseizoen om potentiële partners te vinden en leggen dan vele kilometers af in een aantal dagen. Voor de juveniele dieren geldt ongeveer hetzelfde, jonge vrouwelijke dieren blijven dicht bij de moeder, maar de jonge mannelijke dieren leggen grotere afstanden af. (Beekers, 2014; Kuiters & Lammertsma, 2014)

6. CONCLUSIE EN ADVIES

De uiteindelijke conclusie voor de verspreiding van de Europese otter (*Lutra lutra*) in de Gelderse Poort en omstreken is als volgt.

De huidige verspreiding van de otter ligt momenteel zuidelijk van de rivier de Waal in de Ooijpolder, Kekerdome, en richting Kranenburg, Düffel (D). Er zijn ook een aantal waarnemingen in Doesburg genoteerd. Er is geen activiteit waargenomen in de Rijnstrangen gedurende de onderzoeksperiode.

Er zijn minimaal 5 otterindividuen, 4 mannelijke otters en 1 vrouwelijke otter, geïdentificeerd in de Gelderse Poort en omstreken in de onderzoeksperiode. Otterindividu M4 wordt als passant beschouwd doordat dit dier alleen in de periode van 5 januari 2018 tot 8 januari 2018 werd herkend. De Gelderse Poort en omstreken hebben een minimale populatiegrootte van **4 otters, 3 mannelijke dieren en 1 vrouwelijk dier**. Het DNA-analyse rapport van dit spraintseizoen zal een uitsluitsel geven over het aantal otters in de Gelderse Poort en omstreken, het aantal individuen en de genetische status van de dieren.

Het advies voor de Gelderse Poort heeft 2 punten; 1) Aanpassing monitoring in NL en DU en 2) Taggen van dieren.

Het aanpassen van de manier van monitoren in zowel Nederland als Duitsland zal een beter inzicht geven over de verspreiding van de otters in de Gelderse Poort. Deze subpopulatie zit in zowel Nederland als Duitsland en een goede samenwerking zal van belang zijn om de populatie te blijven monitoren. De NABU is de hoofdorganisatie in het monitoren van de otters in het Düffel gebied, maar hebben momenteel een gebrek aan vrijwilligers met de juiste kunde en kennis. Een mogelijkheid is om vrijwilligers van CaLutra en de Flora- en Fauna werkgroep in te zetten bij de gebieden die de NABU onder haar hoede heeft. Ook zal het organiseren van praktijkdagen een optie zijn om de kunde en kennis van de Duitse vrijwilligers te verhogen en hun monitoringswijze te optimaliseren. Dat een andere instantie of organisatie zijn eigen methode of voorkeur heeft voor het plaatsen en instellen van cameravallen en het noteren ervan is logisch. Maar dit kan uiteindelijk problemen veroorzaken met het verwerken van data als bepaalde gegevens niet beschikbaar zijn. Dit kan resulteren in een incompleet of verkeerd beeld van de verspreiding of van het aantal individuen in het gebied. Het is dan ook belangrijk om de wijze van het noteren van waarnemingen op 1 platform te houden en op dezelfde wijze uit te voeren. Dit maakt het werk voor alle partijen makkelijker aangezien er veel platformen zijn om waarnemingen in te voeren (Waarneming.nl, Observation.org, Telmee.nl, etc).

Het tweede punt is om de manier van monitoren van de dieren aan te passen om het geslacht van bijgeplaatste dieren beter te herkennen. Momenteel krijgen nieuwe dieren die worden bijgeplaatst in een gebied een chip die uniek is voor elk dier. Een chip kan niet op een afstand worden afgelezen vergeleken met een inwendige zender. Deze methode is niet haalbaar om dieren per individu te herkennen in het veld, maar toont wel een oplossing als men een otter als doodsvondst voor zich heeft liggen (Beekers, 2017). Ook wordt uit de verzamelde spraints DNA geanalyseerd om otters te identificeren per individu. Deze methode werkt goed, al mist men naar verwachting 25% van de populatie (Kuiters, et al., 2016). Een manier om dieren in het veld herkenbaar te maken is door ze te taggen. Nu is de otter een nachttief dier en hebben gekleurde tags niet veel nut door de infrarood beelden, maar PIT-tags kunnen wel een uitkomst bieden om op zijn minst het geslacht te laten identificeren. Deze methode wordt toegepast bij zeeotters (*Enhydra lutris nereis*) om individuen gemakkelijk te herkennen. Elk individu krijgt een plastic tag op tussen de vliezen van beide achterpoten met een eigen kleur en positie (Riedman, et al., 2016). Nu is de ecologie en gedrag van de zeeotter anders dan dat van de Europese otter. Uit een onderzoek voor het verbeteren van het oormerken van bevers, hebben de onderzoekers de uiteinde van de plastic

tags afgerond om te voorkomen dat de dieren bleven haken achter stokken of levendvangkooien (Miller, 2016). Het inwendig zenderen van dieren is niet gewenst omdat het ten eerste een invasieve ingreep is en ten tweede een behoorlijk kostenplaatje meebrengt. Taggen van de oren of achterpoten zou een mogelijkheid kunnen zijn om de bijgeplaatste dieren beter te identificeren. Als men een beter beeld heeft van het aantal dieren in de Gelderse Poort en de seksratio, kan er naar behoefte worden besloten worden voor het bijplaatsen van niet-verwante otters zonder dat de reeds aanwezige otters worden verstoord.

7. BIBLIOGRAFIE

Alterra Wageningen UR, 2016. Vier recent doodgevonden otters waarschijnlijk in (illegale) visfuisen verdronken. *Nature Today*, 10 april.

ARK Natuurontwikkeling, 2017. *Aangereden otter Ooijpolder - Domper na feestvreugde*. [Online] Available at: <https://www.ark.eu/nieuws/2017/aangereden-otter-ooijpolder-domper-na-feestvreugde> [Geopend 28 maart 2018].

ARK Natuurontwikkeling, 2017. *Otterwijfje bijgeplaatst in de Gelderse Poort*. [Online] Available at: <https://www.ark.eu/nieuws/2017/otterwijfje-bijgeplaatst-gelderse-poort> [Geopend 19 september 2017].

Beekers, B., 2014. *De otter terug in de Gelderse Poort*. [Online] Available at: <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=19490> [Geopend 13 september 2017].

Beekers, B., 2017. *Persoonlijk gesprek*. Nijmegen: sn

Beekers, B., Bekhuis, J. & Lammertsma, D., 2012. Otters terug in Rivierenland. *Zoogdier*, 23(2), pp. 17-18.

Beekers, B. & Teunissen, T., 2014. *Otters bijgeplaatst in de Gelderse Poort*. [Online] Available at: <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=19680> [Geopend 13 september 2017].

Cameron, I., 2017. *Otters in en rondom de Gelderse Poort: Een onderzoek naar het voorkomen van otters in de gebieden rondom de rivieren de IJssel, Rijn, Neder-Rijn, Waal en Linge*, Arnhem: Van Hall Larenstein, University of Applied Sciences.

Conroy, J. W., Yoxon, P. & Cutleb, A., 2000. *Proceedings of the first otter toxicology conference*, Broadford: International Otter Survival Fund.

Dijkstra, V., Niewold, F. & Jansman, H., 2012. *Handleiding verspreidingsonderzoek otter*, Nijmegen: Zoogdier Vereniging.

Fredickson, R., Siminski, P., Woolf, M. & Hedrick, P., 2007. *Genetic rescue and inbreeding depression in Mexican wolves*, London: The Royal Society.

Kuiters, A. et al., 2015a. *Genetische monitoring van de Nederlandse otterpopulatie 2013/2014*, Wageningen: Alterra Wageningen UR.

Kuiters, A. et al., 2016. *Genetische monitoring van de Nederlandse otterpopulatie; Ontwikkeling van populatieomvang en genetische status 2015/2016*, Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

Kuiters, A. et al., 2017. *Genetische monitoring van de Nederlandse otterpopulatie: Ontwikkeling van populatieomvang en genetische status 2016-2017*, Wageningen: Alterra.

Kuiters, A. & Lammertsma, D., 2014. *Infrastructuurle knelpunten voor de otter: Overzicht van verkeersknelpunten met mate van urgentie voor het nemen van mitigerende maatregelen*, Wageningen: Alterra Wageningen UR.

- Kurstjens, G., Beekers, B., Jansman, H. & Bekhuis, J., 2009. *De terugkeer van de otter in het rivierengebied*, sl: Colofon.
- Lammertsma, D. R. et al., 2008. *Kansen voor de otter in de regio Nieuwkoopse Plassen - Reewijkse Plassen - Krimpenerwaard: Een haalbaarheidsstudie*, Wageningen: Alterra.
- May, R., 2000. Worden faunapassage langs Noord-Brabantse beken goed gebruikt?. *Zoogdier*, 3(11), pp. 14-18.
- Miller, D. R., 2016. *Colored Plastic Ear Markers for Beavers*, sl: Wiley.
- NDFF, 2018. *Verspreidingsatlas otter (Lutra lutra)*. [Illustraties] (NDFF).
- Niewold, F., Lammertsma, D., Jansma, H. & Kuiters, A., 2003. *De otter terug in Nederland; Eerste fase van de herintroductie in Nationaal Park De Weerribben in 2002*, Wageningen: Alterra.
- Observation.org(a), 2018. *Ottersverspreiding Gelderse Poort en omstreken 1 sep 2017 - 2 apr 2018*. [Illustraties].
- Observation.org(b), 2018. *Ottersverspreiding Gelderse Poort en omstreken 1 sep 2016 - 2 apr 2017*. [Illustraties].
- Riedman, M. L. et al., 2016. *Breeding patterns and reproductive succes of California sea otters*, sl: Wiley.
- Rijksoverheid, 2016. *Otter, 2002-2015*. [Online]
Available at: <http://www.clo.nl/indicatoren/nl1072-otter>
[Geopend 30 november 2017].
- Roos, A., Greyerz, E., Olsson, M. & Sandegren, F., 2000. sl: Elsevier Science Ltd..
- Spek, K. v. d. & Wolf, T. d., 2017. *Otter waargenomen op cameraval*. [Illustraties] (ARK Natuurontwikkeling).
- Veerbeek, V., 2018. Hoogwater in Nijmegen. *ANS*, 10 januari.
- Wijngaarden, A. v. & Peppel, J. v. d., 1970. *De otter (Lutra lutra) in Nederland*, Nijmegen: Zoogdiervereniging.
- WUR, 2014. *Wageningen University Research*. [Online]
Available at: <http://www.wur.nl/nl/nieuws/Otterpopulatie-breidt-zich-uit-maar-inteelt-neemt-toe.htm>
[Geopend 10 oktober 2017].
- Zoogdiervereniging, 2017. *De Otter (Lutra lutra)*. [Online]
Available at: <http://www.zoogdiervereniging.nl/de-otter-lutra-lutra>
[Geopend 23 november 2017].

BIJLAGE I: “OTTERWAARNEMINGEN PER WAARNEMINGSTYPE”

Cameravalwaarnemingen van 1 sep 2017 tot 2 apr 2018			
Datum	Regio	Locatie	Individu
3-9-2017	Duffelt		M1
4-9-2017	Duffelt		M2
5-9-2017	Ubbergen		M2
14-9-2017	Ubbergen		-
14-9-2017	Ubbergen		M2
20-9-2017	Ubbergen		M1
20-9-2017	Ubbergen		M1
26-9-2017	Ubbergen		-
27-9-2017	Duffelt		M2
28-9-2017	Ubbergen		M2
30-9-2017	Duffelt		-
2-10-2017	Ubbergen		M2
3-10-2017	Duffelt		M2
10-10-2017	Ubbergen		M2
12-10-2017	Ubbergen		-
13-10-2017	Duffelt		M2
18-10-2017	Ubbergen		-
18-10-2017	Duffelt		M1
24-10-2017	Duffelt		M2
30-10-2017	Duffelt		M2
5-11-2017	Ubbergen		M3
7-11-2017	Duffelt		M3
14-11-2017	Duffelt		M3
17-11-2017	Ubbergen		-
19-11-2017	Duffelt		M2
26-11-2017	Duffelt		M2
9-12-2017	Ooijpolder		V1
12-12-2017	Düffel		M2
14-12-2017	Düffel		-
20-12-2017	Ooijpolder		M2
20-12-2017	Ooijpolder		M2
20-12-2017	Ubbergen		M2
21-12-2017	Ubbergen		M2
21-12-2017	Ubbergen		M2
21-12-2017	Ubbergen		M2
26-12-2017	Ubbergen		M2
29-12-2017	Ooijpolder		M2
29-12-2017	Ooijpolder		M2
29-12-2017	Niel		M2
29-12-2017	Düffel		-
5-1-2018	Ooijpolder		M4
7-1-2018	Ooijpolder		M4
7-1-2018	Ooijpolder		M4

8-1-2018	Ooijpolder	M4
8-1-2018	Ooijpolder	M4
8-1-2018	Ooijpolder	M2
12-1-2018	Ooijpolder	-
12-1-2018	Duffelt	-
13-1-2018	Duffelt	-
14-1-2018	Niel	-
19-1-2018	Ooijpolder	-
20-1-2018	Ooijpolder	M2
20-1-2018	Duffelt	M2
20-1-2018	Ubbergen	-
22-1-2018	Düffel	-
23-1-2018	Düffel	-
24-1-2018	Duffelt	-
24-1-2018	Duffelt	M2
24-1-2018	Ooijpolder	M2
26-1-2018	Ooijpolder	M2
26-1-2018	Duffelt	M2
27-1-2018	Duffelt	M2
27-1-2018	Ooijpolder	M2
30-1-2018	Ooijpolder	-
1-2-2018	Ooijpolder	M2
1-2-2018	Duffelt	-
1-2-2018	Düffel	-
2-2-2018	Duffelt	-
2-2-2018	Ooijpolder	-
6-2-2018	Ooijpolder	M1
6-2-2018	Ooijpolder	M2
9-2-2018	Düffel	-
10-2-2018	Ooijpolder	M2
12-2-2018	Ooijpolder	M3
12-2-2018	Niel	-
15-2-2018	Duffelt	-
17-2-2018	Düffel	-
17-2-2018	Ooijpolder	M2
19-2-2018	Duffelt	V1
19-2-2018	Duffelt	V1
19-2-2018	Duffelt	V1
19-2-2018	Ubbergen	V1
21-2-2018	Duffelt	V1
22-2-2018	Düffel	-
22-2-2018	Duffelt	M2
26-2-2018	Duffelt	M3
28-2-2018	Ubbergen	M2
28-2-2018	Ubbergen	-
1-3-2018	Ooijpolder	M2
2-3-2018	Ooijpolder	M2
2-3-2018	Duffelt	M2

3-3-2018	Düffel	-
7-3-2018	Duffelt	M1
7-3-2018	Duffelt	M1
7-3-2018	Duffelt	M2
7-3-2018	Ooijpolder	M2
7-3-2018	Ooijpolder	M2
7-3-2018	Duffelt	M2
8-3-2018	Düffel	-
9-3-2018	Ooijpolder	M1
9-3-2018	Ooijpolder	M1
10-3-2018	Düffel	-
11-3-2018	Duffelt	M2
12-3-2018	Ooijpolder	M2
12-3-2018	Duffelt	M2
12-3-2018	Duffelt	M2
12-3-2018	Ooijpolder	-
22-3-2018	Duffelt	-
29-3-2018	Duffelt	M2

Spraint waarnemingen van 1 sep 2017 tot 2 apr 2018			
Datum	Regio	Locatie	Vindplaats
15-10-2017	Niel		Brug
20-10-2017	Niel		Brug
20-10-2017	Wyler See		Brug
13-11-2017	Niel		Brug
13-11-2017	Wyler See		Brug
2-12-2017	Berg en Dal		Duiker
2-12-2017	Berg en Dal		Landpunt
2-12-2017	Berg en Dal		Brug
2-12-2017	Berg en Dal		Landpunt
2-12-2017	Berg en Dal		Duiker
4-12-2017	Berg en Dal		Brug
4-12-2017	Berg en Dal		Brug
4-12-2017	Nijmegen		Brug
4-12-2017	Berg en Dal		Duiker
4-12-2017	Berg en Dal		Brug
12-12-2017	Duffel		Landpunt
13-12-2017	Niel		Brug
13-12-2017	Wyler See		Brug
13-12-2017	Berg en Dal		Brug
15-12-2017	Berg en Dal		Graspol
16-12-2017	Berg en Dal		Houten voorwerp
18-12-2017	Berg en Dal		Landpunt
18-12-2017	Berg en Dal		Duiker
18-12-2017	Berg en Dal		Landpunt
18-12-2017	Berg en Dal		Landpunt
18-12-2017	Berg en Dal		Landpunt

18-12-2017	Berg en Dal	Trap
18-12-2017	Berg en Dal	Steiger
18-12-2017	Berg en Dal	Brug
18-12-2017	Berg en Dal	Brug
18-12-2017	Berg en Dal	Houten voorwerp
19-12-2017	Berg en Dal	Duiker
19-12-2017	Berg en Dal	Krabhoop
19-12-2017	Berg en Dal	Steen
19-12-2017	Berg en Dal	Landpunt
19-12-2017	Berg en Dal	Steiger
19-12-2017	Nijmegen	Steen
19-12-2017	Berg en Dal	Brug
19-12-2017	Berg en Dal	Duiker
19-12-2017	Wylter See	Brug
19-12-2017	Wylter See	Brug
22-12-2017	Duffel	Brug
22-12-2017	Duffel	Brug
29-12-2017	Nijmegen	Brug
29-12-2017	Berg en Dal	Brug
29-12-2017	Duffelt	Tunnel
29-12-2017	Duffelt	Brug
29-12-2017	Duffelt	Brug
29-12-2017	Duffel	Steen
9-1-2018	Duffel	Steen
9-1-2018	Duffelt	Steen
12-1-2018	Berg en Dal	Landpunt
12-1-2018	Berg en Dal	Landpunt
12-1-2018	Berg en Dal	Landpunt
12-1-2018	Berg en Dal	Riet/vegetatie
12-1-2018	Berg en Dal	Brug
12-1-2018	Berg en Dal	Trap
12-1-2018	Berg en Dal	Brug
12-1-2018	Berg en Dal	Riet/vegetatie
13-1-2018	Berg en Dal	Graspol
15-1-2018	Berg en Dal	Brug
15-1-2018	Berg en Dal	Houten voorwerp
15-1-2018	Berg en Dal	Solitaire boom
15-1-2018	Berg en Dal	Houten voorwerp
15-1-2018	Berg en Dal	Brug
15-1-2018	Berg en Dal	Landpunt
17-1-2018	Duffelt	Zand/aarde
17-1-2018	Niel	Brug
22-1-2018	Berg en Dal	Modder
22-1-2018	Ooijpolder	Duiker
22-1-2018	Berg en Dal	Landpunt
22-1-2018	Berg en Dal	Landpunt
22-1-2018	Ooijpolder	Duiker
22-1-2018	Berg en Dal	Modder

24-1-2018	Berg en Dal	Houten voorwerp
24-1-2018	Berg en Dal	Riet/vegetatie
25-1-2018	Duffelt	Tunnel
30-1-2018	Duffelt	Tunnel
1-2-2018	Duffelt	Boomstam
1-2-2018	Duffelt	Mos
6-2-2018	Berg en Dal	Riet/vegetatie
6-2-2018	Duffelt	Brug
6-2-2018	Duffelt	Tunnel
6-2-2018	Duffelt	Tunnel
6-2-2018	Ooijpolder	Graspol
6-2-2018	Ooijpolder	Krabhoop
6-2-2018	Ooijpolder	Modder
6-2-2018	Ooijpolder	Graspol
6-2-2018	Ooijpolder	Tegel
7-2-2018	Ooijpolder	Duiker
7-2-2018	Ooijpolder	Duiker
7-2-2018	Ooijpolder	Steen
7-2-2018	Ooijpolder	Duiker
7-2-2018	Ooijpolder	Duiker
7-2-2018	Ooijpolder	Duiker
7-2-2018	Ooijpolder	Duiker
7-2-2018	Berg en Dal	Steiger
8-2-2018	Ooijpolder	Brug
8-2-2018	Ooijpolder	Brug
8-2-2018	Ooijpolder	Graspol
8-2-2018	Ooijpolder	Duiker
8-2-2018	IJssel	Solitaire boom
9-2-2018	Duffelt	Landpunt
9-2-2018	Duffelt	Landpunt
9-2-2018	Duffelt	Landpunt
9-2-2018	Duffelt	Landpunt
9-2-2018	Duffelt	Landpunt
9-2-2018	Duffelt	Landpunt
10-2-2018	Ooijpolder	Brug
12-2-2018	Duffelt	Brug
12-2-2018	Berg en Dal	Brug
12-2-2018	Ooijpolder	Tegel
12-2-2018	Ooijpolder	Krabhoop
12-2-2018	Ooijpolder	Riet/vegetatie
16-2-2018	Duffelt	Tunnel
16-2-2018	Berg en Dal	Brug
16-2-2018	Duffelt	Brug
16-2-2018	Duffelt	Landpunt
16-2-2018	Duffelt	Landpunt
16-2-2018	Duffelt	Landpunt
16-2-2018	Duffelt	Landpunt
16-2-2018	Duffelt	Landpunt
18-2-2018	Ooijpolder	Graspol

19-2-2018	Duffelt	Landpunt
19-2-2018	Duffelt	Duiker
21-2-2018	Ooijpolder	Duiker
23-2-2018	Duffelt	Boomstam
23-2-2018	Ooijpolder	
23-2-2018	Ooijpolder	Duiker
23-2-2018	Ooijpolder	Duiker
23-2-2018	Ooijpolder	Duiker
8-3-2018	Duffelt	Landpunt
8-3-2018	Duffelt	Landpunt
8-3-2018	Duffelt	Landpunt
8-3-2018	Duffelt	Landpunt
8-3-2018	Duffelt	Brug
8-3-2018	Duffelt	Tunnel
12-3-2018	Duffelt	Steiger
16-3-2018	Duffelt	Duiker
16-3-2018	Duffelt	Duiker
16-3-2018	Duffelt	Brug
16-3-2018	Ooijpolder	Brug
16-3-2018	Duffelt	Landpunt
16-3-2018	Duffelt	Landpunt
16-3-2018	Duffelt	Landpunt
16-3-2018	Duffelt	Landpunt
23-3-2018	Duffelt	Landpunt
23-3-2018	Ooijpolder	Tegel
23-3-2018	Duffelt	Brug
25-3-2018	Ooijpolder	Steiger
29-3-2018	Duffelt	Landpunt
29-3-2018	Duffelt	Duiker

Spoorwaarnemingen van 1 sep 2017 tot 2 apr 2018				
Datum	Regio	Locatie	Vindplaats	Type spoor
20-10-2017	Niel		Brug	Prooiresten
20-10-2017	Niel		Strekdam	Wissel
13-12-2017	Niel		Brug	Prenten
19-12-2017	Wylers See		Brug	Prenten
17-1-2018	Ooijpolder		Zand/aarde	Prenten
24-1-2018	Ooijpolder		Modder	Prenten
24-1-2018	Ooijpolder		Modder	Prenten
17-1-2018	Ooijpolder		Zand/aarde	Prenten
6-2-2018	Berg en Dal		Landpunt	Geurhoop
6-2-2018	Ooijpolder		Modder	Prenten
12-2-2018	Duffelt		Modder	Prenten
12-2-2018	Duffelt		Modder	Prenten
19-2-2018	Duffelt		Landpunt	Prenten
21-2-2018	Duffelt		Brug	Prenten
21-2-2018	Duffelt		Brug	Prenten

BIJLAGE II: "OTTERINDIVIDUEN EN HUN KENMERKEN"

Code	Geslacht	Uiterlijke kenmerken	Gedrag
M1	Mannelijk	Lichte wangen en licht tot egaal gekleurde keelzijden. Een dikke staartbasis en typische brede kop.	Exploratief maar rustig en oogt zelfverzekerd van omgeving

M1 - Profiel



M1 - Scrotum



Code	Geslacht	Uiterlijke kenmerken	Gedrag
M2	Mannelijk	Lichte wangen en keelzijden. Dunne staartbasis en typische brede kop. Houdt de staart in een kronkel gericht naar rechts. Tussen 24-10-2017 en 30-10-2017 een wond op de rug op rechterflank.	Oogt zelfverzekerd en vertrouwt van omgeving.

M2 – Profiel



M2 – Scrotum en staartpositie



M2 – Wond 24-10-17 en 30-10-17



Code	Geslacht	Uiterlijke kenmerken	Gedrag
M3	Mannelijk	Lichte wangen en keelzijden. Dunne staartbasis en typische brede kop. Staarthouding in een bocht naar rechts.	Oogt zelfverzekerd.

M3 – Profiel



M3 – Scrotum en staarthouding



Code	Geslacht	Uiterlijke kenmerken	Gedrag
M4	Mannelijk	Lichte wangen en keelzijden. Slanker postuur en langere kop. Staarthouding is in een bocht recht omhoog.	Exploratief gedrag jegens de omgeving en faunatunnel en oogt minder zelfverzekerd.

M4 – Profiel



M4 – Scrotum en staarthouding



Code	Geslacht	Uiterlijke kenmerken	Gedrag
V1	Vrouwelijk	Lichte wangen en keelzijden. Slank postuur en typerende kop.	Exploratief gedrag maar oogt zelfverzekerd.

V1 – Profiel



V1 – Genitaliën

