



Figuur 1. Alpenwatersalamander

Amfibie monitoring

Onderzoek naar de populatie amfibieën in De Maashorst

Fairhurst, Ginger
Fotiadis, Evangelia
Smits, Mark

23-06-2016, 's-Hertogenbosch

Amfibiemonitoring

Onderzoek naar de populatie amfibieën in De Maashorst

Project: BioXperience

23-06-2016, 's-Hertogenbosch

Omslagfoto: Ginger Fairhurst

Opdrachtgever: Nico Ettema

Begeleidend docent: Marieke Willemsen

Auteurs: Ginger Fairhurst, Evangelia Fotiadis en Mark Smits

Blok 3 en 4 – Jaar 1 – Toegepaste Biologie

HAS Hogeschool 's-Hertogenbosch



Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksverslag Amfibiemonitoring. Dit verslag is geschreven in het kader van het project BioXperience van de opleiding Toegepaste Biologie jaar 1 op de Has Hogeschool te 's-Hertogenbosch. Van begin februari tot eind juni zijn wij bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van dit verslag.

Dit verslag is ook geschreven voor onze externe opdrachtgever Nico Ettema van de stichting De Maashorst. Wij willen Nico bedanken voor het mogelijk maken van dit project en voor zijn enthousiasmerende belangstelling. Tijdens dit onderzoek kregen wij ondersteuning en feedback van onze begeleidster Marieke Willemsen. Wij willen haar bedanken voor haar motivatieverende begeleiding tijdens het schrijven van dit verslag.

Als laatst willen wij alle leerkrachten van de Has bedanken die het mogelijk maakte ons ondersteunende en leuke colleges aan te bieden.

Wij wensen u veel leesplezier,

Ginger Fairhurst,
Evangelia Fotiadis,
Mark Smits

23-06-2016, 's-Hertogenbosch



Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
Inleiding.....	6
2. materiaal en methode.....	7
2.1 Gebied	7
2.2 Inventarisatie.....	7
2.3 Poelonderzoek.....	8
2.4 Inventarisatie begroeiing.....	8
3. Resultaten	9
3.1 Poelomschrijving	9
3.2 Amfibieën	10
4. Discussie	12
Conclusie.....	13
Aanbevelingen	13
Bronnenlijst.....	14
Bijlagen.....	15
Bijlage 1.	15
Bijlage 2.	15



Samenvatting

Het amfibieonderzoek is uitgevoerd in het gebied De Maashorst. Het is grootste aaneengesloten natuurgebied van Noord-Brabant en is gelegen in het noordoosten van de provincie. De stichting Maashorst wilt het gebied de status nationaal park geven. Hiervoor moet de ecologische waarde van het gebied hoog zijn. Om te kijken of de status nationaal park kan worden gegeven lopen er een aantal monitoringsonderzoeken in het gebied. Er is onder andere gevraagd om de populatie amfibieën in het gebied te inventariseren. Er zijn een aantal doelsoorten bekend die in het gebied zouden moeten voorkomen. Er zijn vijf poelen geïnventariseerd in de loop van begin maart tot begin juni. Er is op drie verschillende onderzoeksmethoden geïnventariseerd; luisteren, kijken en vangen. Bij alle technieken is gebruik gemaakt van een protocol. De eerste techniek was luisteren. Hierbij werd er alleen geluisterd of er individuen aanwezig waren bij de poelen. De tweede techniek was kijken. Hierbij werd er onder andere gekeken naar het aantal eiklumpen in de poelen. Ten slotte zijn er nog individuen gevangen met behulp van een schepnet. Tijdens het onderzoek zijn er ook metingen gedaan naar de zuurgraad(pH) en de elektrische geleidbaarheid(EC) van de poelen. Verder is ook de vegetatie meegenomen bij inventarisatie van de poelen zelf. De doelsoorten die de stichting De Maashorst wilde vinden zijn in dit onderzoek allemaal gevonden. Verder is gebleken dat de meest poelen voldoen aan de eisen van de verschillende amfibiesoorten. Zo komt bijvoorbeeld naar voren dat de heikikker in de zuurdere poelen is gevonden. Uit het onderzoek blijkt dus dat de poelen een positieve invloed hebben op de doelsoorten van het gebied. Het advies is om een verdiepend onderzoek naar de waterkwaliteit uit te voeren, om een beter beeld te schetsen van het amfibieën biotoop.



Inleiding

Met een grootte van 3.500 hectaren is De Maashorst het grootste aaneengesloten natuurgebied in Noord-Brabant (Maashorst, 2016). Het behoort tot de Ecologische Hoofdstructuur wat nu Natuur Netwerk Nederland is (NNN). Het gebied de Maashorst bestaat voornamelijk uit een zandplateau dat aan weerszijden afloopt naar de rivierdalen van de Aa en de Maas. In de lagere delen van de zandplateau liggen vooral agrarische vlaktes van kleinschalige boeren. De hogere delen van het gebied bestaan uit boscomplexen afgewisseld door heide en enkele vennen. De natuurkern bestaat voornamelijk uit bossen en heidevelden, stuifduinen, vennen en oude dreven (Maashorst, 2016). De Maashorst was ooit rijk aan moerassen en is nog steeds rijk aan vennen, dat is terug te zien aan de rijke variatie aan reptielen en amfibieën die er nog steeds te vinden zijn. Ook leven er bijna 150 vogelsoorten, meer dan 25 zoogdieren en honderden planten- en insectensoorten (Maashorst, 2016).

Stichting De Maashorst wil dat het gebied in aanmerking komt voor de status “Nationaal Park”. De parken richten zich op natuurgerichte recreatie, educatie en voorlichting, onderzoek en bescherming en ontwikkeling van natuur en landschap (NationaleParken, 2013).

Stichting de Maashorst wil de natuurwaarde van het gebied verhogen door specifiek beheer toe te passen, bijvoorbeeld door aanleg van de originele natuurgebieden op (aangekochte) landbouwgronden (Maashorst, 2016). Een aantal soorten zoals de Kamsalamander en de Rugstreeppad kunnen een hoge natuurwaarde geven aan het gebied, omdat deze soorten een internationale betekenis hebben (Rijksoverheid, 2016). Deze twee soorten zijn namelijk Europees beschermt en behoren tot de natura 2000 soorten. Amfibieën kunnen dus een indicator zijn voor de kwaliteit van het gebied, omdat amfibieën onder een aantal specifieke omstandigheden leven. Zo kunnen verzuring en het dichtgroeien van poelen een invloed hebben op de populaties amfibieën. Het dichtgroeien van poelen zorgt er onder andere voor dat er minder zoninstraling is waardoor amfibieën niet snel kunnen opwarmen (Uchelen, 2006). Bij verzuring beschimmelen de eieren van amfibieën (Weijde, 2001).

Al jaren is er bekend dat het slecht gaat met de populaties amfibieën in Nederland. Door klimaatverandering, ziektes en verwoesting van het leefgebied zijn de aantallen fors achteruitgegaan (Fedorenkova, et al., 2012).

Om de status van Nationaal Park te krijgen wordt er gekeken welke soorten er voorkomen in het gebied De Maashorst. Door eerdere monitoring zijn er een aantal soorten amfibieën bekend die in het gebied De Maashorst voorkomen, zoals de Alpenwatersalamander (*Mesotriton alpestris*), Kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris*), Heikikker (*Rana arvalis*), Poelkikker (*Rana lessonae*), Gewone pad (*Bufo Bufo*) en de Rugstreeppad (*Bufo calamita*) (Mondelingen Mededeling, N. Ettema).

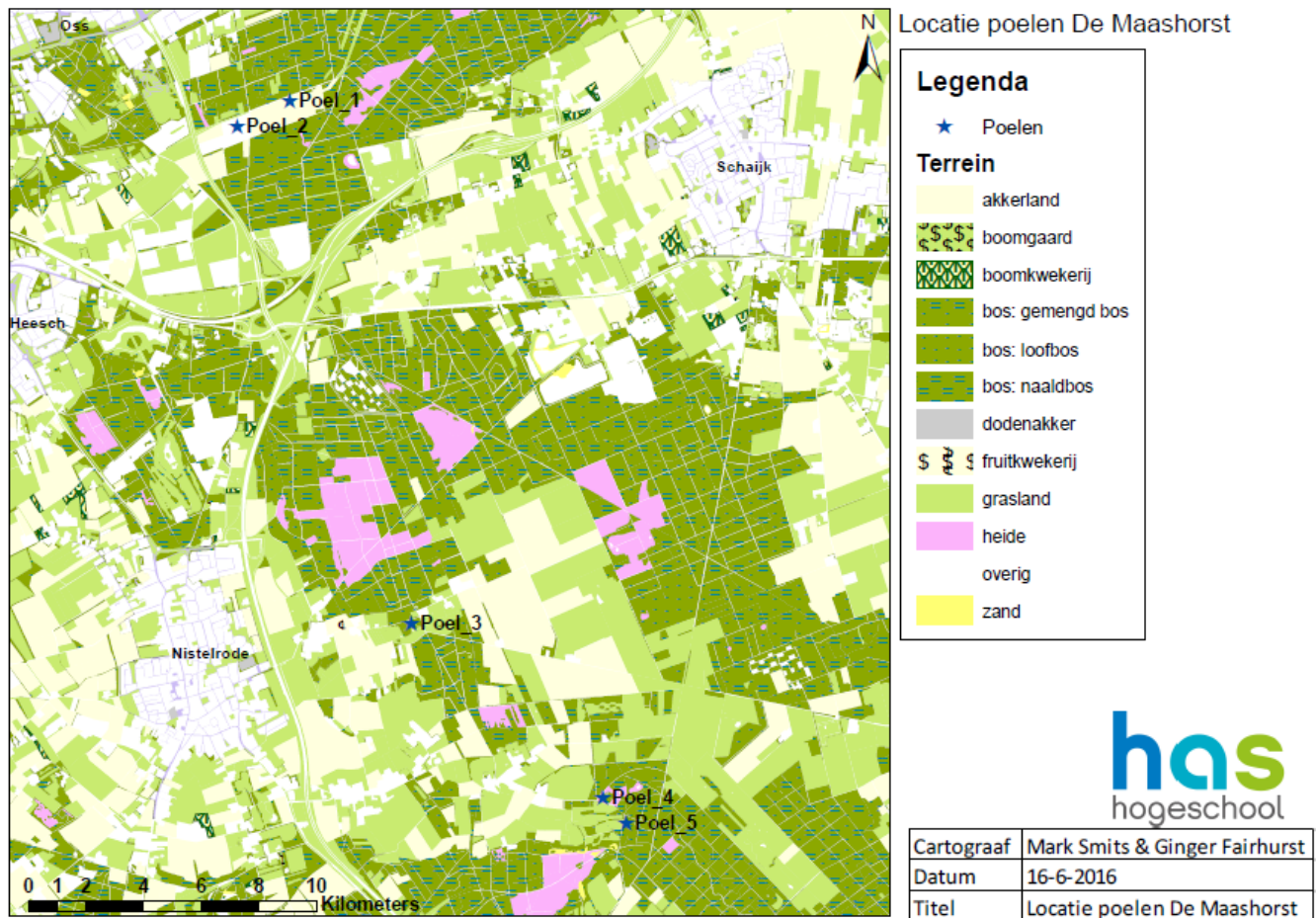
Het doel van dit onderzoek is om opnieuw de soorten amfibieën in kaart te brengen door te kijken naar de variatie aan soorten en de hoeveelheden individuen.

Verwacht wordt dat de bovengenoemde soorten waargenomen zullen worden, maar in grotere mate door bijvoorbeeld nieuw aangelegde natuur zoals de Rijsvennen. De populaties en soorten amfibieën die voor komen in De Maashorst worden door middel van monitoring in kaart gebracht, ook worden er poelonderzoeken gedaan waarbij de zuurgraad (pH) en de hoeveelheid zouten (EC) worden gemeten.

2. materiaal en methode

2.1 Gebied

De Poelen die onderzocht zijn bevinden zich allemaal in het onderzoeksgebied De Maashorst (figuur 2). De Maashorst ligt tussen Oss, Schaijk en Uden, en bestaat uit een gemengd bos gebied met heide en zandvlaktes. In het gebied werd specifiek gezocht naar amfibiesoorten zoals de Rugstreeppad, Kamsalamander, Poelkikker, Heikikker en de Alpenwatersalamander.



Figuur 2. Kaart van het onderzoeksgebied De Maashorst met daarin de locaties van de bezochte poelen (1,2,3,4 en 5).

2.2 Inventarisatie

Tijdens het onderzoek is er gebruik gemaakt van de inventarisatie- en monitoringsmethode, die beschreven staan in de monitoringhandleiding geschreven door RAVON en het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (Groenveld, Smit, & Goverse, 2011). De methodes die tijdens het onderzoek werden toegepast zijn luisteren, kijken en vangen, deze zijn verwerkt met een telindex (bijlagen 1).

ID	X	Y
Poel 1	167955	417898
Poel 2	167497	417680
Poel 3	169015	413352
Poel 4	170680	411839
Poel 5	170883	411608

Tabel 1. X en Y coördinaten van de bezochte poelen.

Datum	begin tijd	eind tijd	bezochte poelen	weer	temperatuur
14-03-2016	10:00	14:00	Poel 1 + 2	Zonnig	10°C
31-03-16	9:00	14:00	Poel 1 + 2	Bewolk	10°C
03-04-2016	9:00	15:00	Allemaal	Zonnig	16°C
07-04-2016	20:00	23:00	Poel 1 + 2	Onbewolkt	16°C
12-05-2016	10:00	15:00	Poel 1 + 2	Zonnig	25°C
04-06-2016	10:00	15:00	Allemaal	Mistig/bewolkt	20°C
09-06-2016	11:00	15:00	Allemaal	Zonnig	20°C

Tabel 2. Schema van tijd, datum en weersomstandigheden van de veldbezoeken.

Er zijn in totaal zeven veldbezoeken geweest van begin maart tot eind mei (tabel 2). De eerste methode die gebruikt werd is luisteren. De poelen werden voorzichtig benaderd zodat ook het aantal plonzen geteld kon worden. Daarna werd er vijf minuten bij de poelen stil gestaan omdat kikkers en padden stil vallen als de aanwezigheid van mensen is opgevangen. Tijdens het inventariseren van de verschillende poelen is er in de poel gekeken of er ei afzettingen te vinden waren. Bij eieren van kikkers en padden werd er een schatting gemaakt via de gehandhaafde methode (Groenveld, Smit, & Goverse, 2011). De methode die het meest is toegepast is het vangen van de amfibieën. Het vangen van de amfibieën is gedaan met behulp van een schepnet, hiervoor is een schepnetontheffing aangevraagd. De locaties waar de amfibieën zijn waargenomen werden met behulp van een GPS en ArcMap GIS in kaart gebracht.

2.3 Poelonderzoek

Naast het monitoren is er ook gekeken naar de zuurgraad (pH) en elektrisch geleidbaarheid (EC) van de poelen. De pH en de EC metingen werden gemeten met een multimeter (Hach HQ 40d) ter plekken in het veld.

2.4 Inventarisatie begroeiing

Er is ook gekeken naar de begroeiing van de vegetatie rondom de poelen. Dit is gedaan met behulp van de Tansley methode (bijlage 2). De Vegetatie is gedetermineerd met behulp van de Heukels Flora (Meijden, 2015).

3. Resultaten

3.1 Poelomschrijving

Factoren zoals de vegetatie zijn omschreven zodat er een beeld ontstaat van de leefomgeving van de amfibieën. De begroeiing die omschreven is ligt binnen een straal van 2 meter om de poel. Voor de vegetatieomschrijving is er gebruik gemaakt van de vegetatieschaal van Tansley.

Poel 1 en poel 2 (figuur 3) zien er uit als een ven (een ondiepe plas op een hoge zandgrond met een afwisselend waterstand (Brouwer, Nooren, & Kleef, 2007)) hebben qua planten dezelfde soorten in en rondom de poel. Het verschil is dat naarmate de zomer begint, poel 1 bijna geheel droog valt en niet groter is dan 10 bij 5 meter. Hierdoor is de begroeiing met name de Ruwe berk (*Betula pendula*) en Fijnspar (*Picea abies*) toegenomen waardoor ze abundant voorkomen. Beide poelen zijn frequent omringt door Pitrus (*Juncus effusus*) en Wolfspoot (*Lycopus europaeus*). De poelen bevatten beide geen waterplanten en ook geen algen waardoor het water erg helder is. Ze hebben een helling van 10% met een maximale diepte van 1 meter. Als de poelen vol staan met water hebben ze een grote omvang van ongeveer 100 meter lang. De pH van deze poelen is 7,77 en 8,60 (tabel 3), een pH tussen de 6,5 en 7,5 is neutraal, daarom kan de zuurgraad van poel 1 en 2 basisch worden genoemd.

Poel 3 heeft in het midden een maximale diepte van 1,5 meter en valt niet droog in het hoogseizoen. De



Figuur 3. Poel 2 in de Rijsvennen, fotograaf: Ginger Fairhurst.

diameter van deze poel is nog geen 10 meter maar de waterkanten lopen erg schuin af met een helling van 45%. Pitrus is erg dominant aanwezig. Kale jonker (*Cirsium palustre*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Grote lisdodde (*Typha latifolia*) zijn frequent aanwezig. De bodem van de poel is niet zichtbaar door veel bladafval van de dichtstbijzijnde bomen en struiken, hierdoor is er ook weinig zonlicht in de poel. De zuurgraad van poel 3 is aan de zure kant omdat de pH net onder de 6,5 zit. De EC van deze poel is 112,90 wat aangeeft dat er veel zouten in het water zitten.

Poel 4 heeft net als poel 1 en 2 een uiterlijk van een ven. De poel is niet diep en loopt overal af met een helling van nog geen 5%, waardoor er een moerassig habitat ontstaat. In dit moerassige gedeelte staat volop de kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia* Hayne), deze is frequent en plaatselijk abundant aanwezig. In het water is Waternavel (*Hydrocotyle spec.*) en Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*) dominant aanwezig waardoor het water redelijk troebel is. Er staat volop zon op de poel omdat er weinig grote bomen aanwezig zijn, hierdoor zijn er veel zonnebank plekken aanwezig voor de



amfibieën. Poel 4 heeft een lage pH van 4,81 en is dus erg zuur ook is de EC waarde van 41,90 $\mu\text{S}/\text{cm}$ is ook redelijk laag.

Poel 5 is een poel met een doorsnede van 20 meter en heeft aan de zuidoost kant een schuine zijde en loopt aan de andere kanten redelijk steil af (35%). Pitrus en andere grassoorten zijn abundant aanwezig. Gele lis (*Iris pseudacorus*), Wolfspoot en Waternavel zijn frequent aanwezig in het water en langs de waterkant. Het water is troebel door het blad afval van de bomen die wat verder van de poel staan. Poel 5 heeft net als poel 4 een lage pH (5,53) en EC (40,60). Tijdens de monitoring van alle poelen zijn geen vissen gevangen, dit wil echter niet zeggen dat er geen vis aanwezig is in de poelen.



Figuur 4. Poel 4, fotograaf: Ginger Fairhurst

ID	pH	EC
Poel_1	7,77	102,80
Poel_2	8,60	200,26
Poel_3	6,45	112,90
Poel_4	4,81	41,90
Poel_5	5,53	40,60

Tabel 3. Fysische water gegevens van de poelen.

3.2 Amfibieën

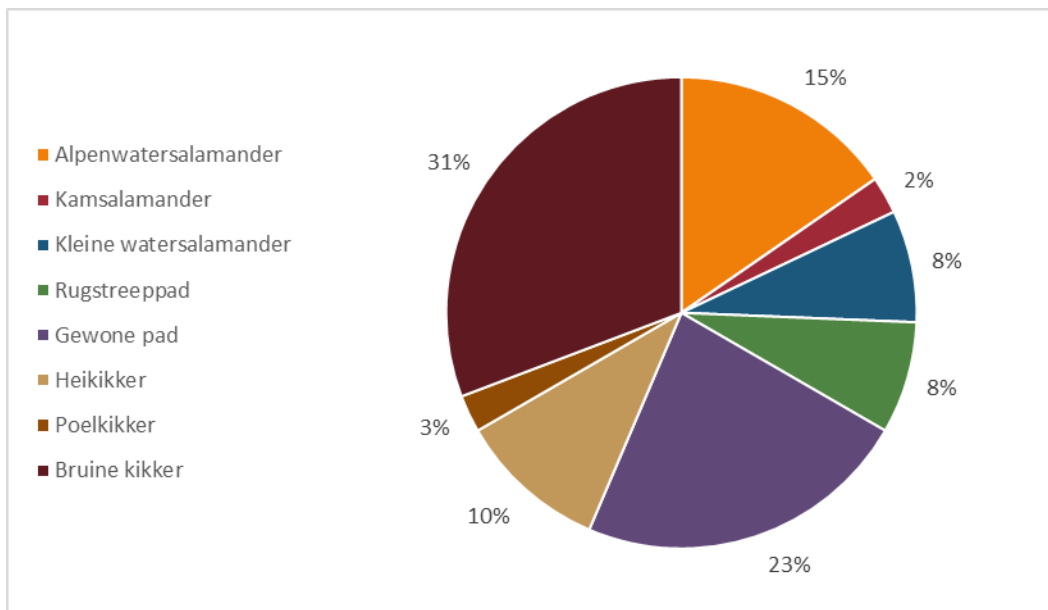
De amfibie waarnemingen zijn verwerkt door gebruik te maken van de telindex, deze staat beschreven in de Materiaal en Methode. In poel 1 zijn de meeste verschillende soorten gevonden, namelijk de Rugstreppad, Gewone pad, Heikikker, Poelkikker en de Bruine kikker. In poel 4 en 5 zijn de grootste aantallen per soort gevonden, namelijk meer dan 50 heikikkers in de vorm van ei klompen, 10 Kleine watersalamanders en meer dan 50 Bruine kikkers en Gewone padden (tabel 4). De getallen in de tabel zijn niet de amfibie aantallen maar de coderingen uit de telindex.

ID	Alpenwaters	Kamsalamar	Kleine water	Rugstreppa	Gewone pad	Heikikker	Poelkikker	Bruine kikker
Poel_1	0	0	0	1	2	1	1	3
Poel_2	2	1	0	2	0	0	0	3
Poel_3	1	0	0	0	3	0	0	2
Poel_4	1	0	0	0	1	3	0	4
Poel_5	2	0	3	0	4	0	0	0

Tabel 4. Amfibie waarnemingen van de verschillende poelen met de waarde uit de telindex.



Naast de soorten per poel is er ook gekeken naar het totaal aantal soorten in het onderzoeksgebied. Van alle waarnemingen is de Bruine kikker samen met de Gewone pad het meest waargenomen in het onderzoeksgebied, namelijk meer dan 100 individuen. De Kamsalamander en Poelkikker zijn het minste waargenomen. De Kamsalamander is één keer waargenomen in poel 2 en de Poelkikker is één keer waargenomen in poel 1. In poel 4 zijn veel eiklommen waargenomen van de Bruine kikker en de Heikikker, echter was 50% van alle Heikikker eiklommen beschimmeld. In poel 5 werden de Alpenwatersalamanders, Kleine watersalamanders en de Gewone pad vooral aangetroffen aan de steile zijdes van de poel. Hier zat ook meer begroeiing van Gele lissen, grassen en Pitrusen.



Figuur 5. Het totaal aantal waargenomen amfibiesoorten in procenten, van het onderzoeksgebied in De Maashorst, in april, mei en juni.

4. Discussie

In poel 1 zijn amfibieën zoals de Rugstreeppad, Gewone pad, Heikikker, Poel kikker en Bruine kikker gevonden. Dit zijn veel verschillende soorten op een plek. Dit kan komen door dat de poel door de maanden heen verdroogde en een ander habitat werd. Het water stond in begin april erg hoog waardoor ook veel vegetatie in het water stond. Tussen deze vegetatie zaten veel eiklumpen van de Bruine kikker en Heikikker en eisnoeren van de Gewone pad. Het geroep van de rugstreeppad was pas in mei te horen en de larven zijn in juni waargenomen, dit komt doordat de Rugstreeppad een later voortplantingstijd heeft dan de andere waargenomen amfibieën. De rugstreeppad kiest vaak tijdelijk poelen uit voor de voortplanting omdat deze sneller opwarmen. De voorkeur gaat naar poelen die vegetatie loos zijn en waar geen concurrentie is van andere amfibieën (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014) dit was dan ook het geval bij poel 1. Er zijn geen watersalamanders waargenomen in deze poel, dit was wel verwacht omdat er in april en mei nog genoeg vegetatie in het water stond om eieren op af te zetten. Dit kan komen door de vrij hoge pH van 7,77. De salamanders zoals de Kleine watersalamander en Alpenwatersalamander worden vaak getroffen in poelen bij een pH 5,5 (Creemers & Delft, 2006).

Poel 1 en 2 hebben beide een redelijk hoge pH en EC. Poel 1 heeft een pH van 7,77 en een EC van 102,80. En poel 2 heeft een pH van 8,60 en een EC van 200,26. Dit zijn hoge EC waardes en dit toont aan dat er veel opgeloste zouten aanwezig zijn in het water. Zouten zijn chemische verbindingen tussen kationen en anionen die door elektrische aantrekkingskracht aan elkaar verbonden zijn. Alle niet-metalen en halogenen en veel metalen zijn zouten, veel voorkomende zouten in water zijn: Natrium(+), Magnesium(+), Boor(-), Chloriden(-), Stikstof(-) en Fosfor(-) etc. (o+bnNatuurkennis, 2007) De multimeter geeft niet aan in welke vorm de zouten voorkomen in het water. Als er veel nitraten en fosfaten aanwezig zijn in het water, is het water erg voedselrijk met meestal veel algengroei en een lage diversiteit aan soorten. Het water in deze poelen is erg helder en er was geen algengroei aanwezig daarom zouden er meerdere metingen moeten worden gedaan om iets te kunnen zeggen over de waterkwaliteit en het effect daarvan op de populatie amfibieën. Opvallend is echter dat oude datasheets van 2015 aangeven dat de pH-waardes toen veel lager waren dan nu. Namelijk een pH van 5,08 voor poel 1 en een pH van 5,05 voor poel 2 (gemaakt door oud HAS-studenten). Dit komt waarschijnlijk door een natuurlijk bufferproces dat beïnvloed kan zijn door het grondwater dat bijvoorbeeld bicarbonaat kan bevatten of de bodem die mineralen zoals kalk kan bevatten (o+bnNatuurkennis, sd).

In poel 2 is één keer de Kamsalamander waargenomen. De kamsalamander geeft de voorkeur aan grote stilstaande wateren met een minimale diepte van 50 cm. De poel moet voor de helft begroeid zijn met waterplanten voor de eiafzetting. De Kamsalamander houdt niet van zure oligotrofe poelen en vennen (Creemers & Delft, 2006). Doordat poel 2 aan deze voorwaarden voldoet kan er gezegd worden dat deze poel een geschikt habitat is voor de Kamsalamander. Poel 1 is waarschijnlijk niet diep genoeg voor de Kamsalamander terwijl ook poel 1 aan alle ander voorwaarden voldoet.

Poel 4 heeft een pH van 4,81 wat erg laag is. In deze poel zijn eiklumpen gevonden van de Heikikker en Bruine kikker. Ongeveer 50 % van deze eiklumpen waren beschimmeld. Ook zijn er larven van de Alpenwatersalamander waargenomen. Een zuur milieu is optimaal voor de Heikikker, deze leeft graag in wateren met een zuurgraad tussen de 4 en 5,5. Bij een pH onder de 4,5 worden er geen eieren of larve waargenomen van de Bruine kikker, Poelkikker, Gewone pad of Rugstreeppad. De Alpen



watersalamander kan nog voor komen in een milieu met een zuurgraad net boven de 4,5. Als de pH daalt onder de 4 kan de ei sterfte toenemen tot 95% voornamelijk doordat de eieren dan aangetast worden door schimmel (Stuijzand, Turnhout, & Esselink, 2004). Dit is waarschijnlijk ook de reden voor de beschimmelde eiklommen in deze poel. Als de eiklommen volledig zijn geïnfecteerd kunnen ze niet meer uitkomen (Stuijzand, Turnhout, & Esselink, 2004).

In poel 5 zijn tientallen Gewone padden, Kleine watersalamanders en Alpenwatersalamanders waargenomen. De pH is in deze poel is 5,53 dit is ideaal voor de twee salamander soorten in deze poel. De Alpenwatersalamander en de Kleine watersalamander worden namelijk vaak aangetroffen in een poel met een pH van 5,5 (Creemers & Delft, 2006). De gewone pad wordt meestal waargenomen in poelen met een hoge pH, maar ze zijn niet kieskeurig als deze niet aanwezig zijn. Doordat er begroeiing in het water staat zijn er genoeg mogelijkheden voor de afzetting voor eieren van zowel de salamanders als voor de Gewone pad.

Conclusie

Het gestelde doel voor dit onderzoek was om de soorten amfibieën in kaart te brengen door te kijken naar de variatie in soorten en de hoeveelheden individuen. Er wordt tijdens het monitoren ook gelet op de leefomstandigheden. Vervolgens worden de gevonden gegevens vergeleken met die van voorgaande jaren. De verwachting was dat de doelsoorten allemaal voorkwamen en deze verwachting kwam ook uit. De kamsalamander is zelfs voor het eerst waargenomen in poel 2. In poel 1 zijn de meeste soorten amfibieën waargenomen. Dat is waarschijnlijk, omdat de poel een pH-waarde heeft waar de meeste amfibieën in kunnen leven met zoveel mogelijke overlevingskansen. Het water is helder met afwisselende begroeiing in en langs het water, wat ideaal is voor de eiafzetting. Ten slotte is er in poel 1 en poel 2 weinig tot geen concurrentie onderling tussen de soorten. Poel 4 was zeer zuur, waardoor meer dan 50% eieren van de Heikikker beschimmelt raakten. De poel was moerassig, waardoor het wel een geschikt habitat was voor de amfibieën. Rond de poel was weinig hoge vegetatie, waardoor de amfibieën genoeg zonplekken hadden om op te warmen. Er zijn daarom ook veel soorten aangetroffen in poel 4. Poel 5 leende zich uitstekend voor amfibieën die in een relatief zuur milieu leven, ook was het relatief meer beschut door grassen en pitrus, waardoor er veel schuilplekken waren. Er zijn 3 doelsoorten gevonden in relatief grote aantallen.

De omstandigheden van de poelen leenden zich bijna uitstekend voor de voortplanting en het leven van de amfibieën, met uitzondering van poel 4 door de hoge eisterfte. Ook is er door aangelegde natuur zoals houtwallen meer ruimte voor de amfibieën om te reizen en te schuilen. Hierdoor komt het waarschijnlijk dat er relatief veel soorten in een relatief klein gebied waargenomen zijn in het onderzoeksgebied.

Aanbevelingen

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat het gebied De Maashorst een goede leefomgeving is voor vele soorten amfibieën. Echter hebben een aantal poelen een afwijkende fysische kwaliteit. Daarom wordt er geadviseerd om meer watermonsters te nemen om een beter beeld te krijgen van de fysische water kwaliteit in poel 1 poel 2 en poel 4. Ook moet de Heikikker in poel 4 in het oog gehouden worden, vanwege de met schimmel aangetaste eiklommen.

Bronnenlijst

- Brouwer, E., Nooren, M., & Kleef, H. v. (2007). *Natuurtypen / Voedselarme venen en vochtige heiden (N06) / Zuur ven of hoogveenven (N06.06) / Inleiding Vennen*. Opgehaald van o+bnNatuurkennis: <http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=2&niveau=3&subgroep=105&subsubgroep=1017&subsubsubgroep=435>
- Creemers, R., & Delft, J. (2006). *De amfibieën en reptielen van Nederland*. KNNV Uitgeverij.
- Fedorenkova, A., Vonk, J., Lenders, H., Creemers, R., Breure, A., & Hendriks, A. (2012). *Ranking ecological risks of multiple chemical stressors on amphibians*. Nijmegen: Radboud University.
- Groenveld, A., Smit, G., & Goverse, E. (2011). *Handleiding voor het Monitoren van Amfibieën in Nederland*. Amsterdam: RAVON werkgroep.
- Maashorst, p. D. (2016, 5 24). *natuur en landschap*. Opgehaald van allemaalmaashorst: <http://www.allemaalmaashorst.nl/het-gebied/natuur-en-landschap>
- Meijden, R. v. (2015). Heukels Flora van Nederland. In R. v. Meijden, *Heukels Flora van Nederland*. Groningen/Houten: Noordhoff uitgevers.
- NationaleParken. (2013, oktober). *Het Stelsel van Nationale Parken*. Opgehaald van nationaalpark: <http://www.nationaalpark.nl/8610/nationale-parken>
- o+bnNatuurkennis. (2007). *Ecohydrologie / Standplaats, vegetatie en landschap / Samenstelling van grondwater / De belangrijkste ionen*. Opgehaald van o+bnNatuurkennis: <http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=6&niveau=3&id=5>
- o+bnNatuurkennis. (sd). *Ecohydrologie / Standplaats, vegetatie en landschap / Standplaats fysisch en chemisch / pH en basenverzadiging*. Opgehaald van o+bnNatuurkennis: <http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=6&niveau=3&id=12>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland . (2014). *Soortenstandaard Rugstreeppad Bufo calamita* . Zwolle: Ministerie van Economische Zaken.
- Rijksoverheid. (2016). *Soorten>Kamsalamander (Triturus cristatus)*. Opgehaald van synbiosys.alterra: <http://minez.nederlandsesoorten.nl/content/kamsalamander-triturus-cristatus>
- Stuijzand, S., Turnhout, C. v., & Esselink , H. (2004). *Gevolgen van verzuring, vermesting en verdroging en invloed van herstelbeheer op heidefauna*. Ede: Expertisecentrum LNV.
- Uchelen, E. v. (2006). *Praktisch natuurbeheer: amfibieën en reptielen*. Utrecht: KNNV.
- Weijde, H. J. (2001, 6 23). *Amfibie*. Opgehaald van vdweijde: <http://www.vdweijde.nl/amfibie/>

Bijlagen

Bijlage 1.

Telindexen

Telindex luisteren

0= ontbreekt, geen dieren horen roepen.

1= zeldzaam, enkele individuele dieren kwaken, de roepen zijn goed van elkaar te onderscheiden.

2= algemeen, het gekwaak van individuele dieren is te onderscheiden, maar er is sprake van geluidsoverlap.

3= zeer algemeen, volledige koorvorming; de geluiden zijn niet meer apart te onderscheiden maar overlappen en vormen een continu geluid. (Groenveld, Smit, & Goverse, 2011)

Telindex kijken/vangen

0= ontbreekt, de soort is niet aanwezig.

1= zeer zeldzaam, 1 tot 5 individuen waargenomen.

2= zeldzaam, 5 tot 10 individuen waargenomen.

3= algemeen, 10 tot 50 individuen waargenomen.

4= zeer algemeen, 50< individuen waargenomen.

Bijlage 2.

Tansley vegetatie-schaal

Codering	Talrijkheid
Sporarisch	de soort is zeer zeldzaam, hoogstens 1 tot 2 exemplaren aanwezig
Rare	de soort is zeldzaam, enkele exemplaren zijn aanwezig
Occasional	de soort is verspreid aanwezig
Local frequent	de soort komt plaatselijk frequent voor
Frequent	de soort wordt vaak aangetroffen en is vrij talrijk
Local abundant	de soort is plaatselijk zeer talrijk
Abundant	de soort is veel aanwezig maar niet dominant
Local dominant	de soort is plaatselijk dominant waarbij het andere soorten verdrukt
Dominant=	de soort is overheersend en verdrukt andere soorten