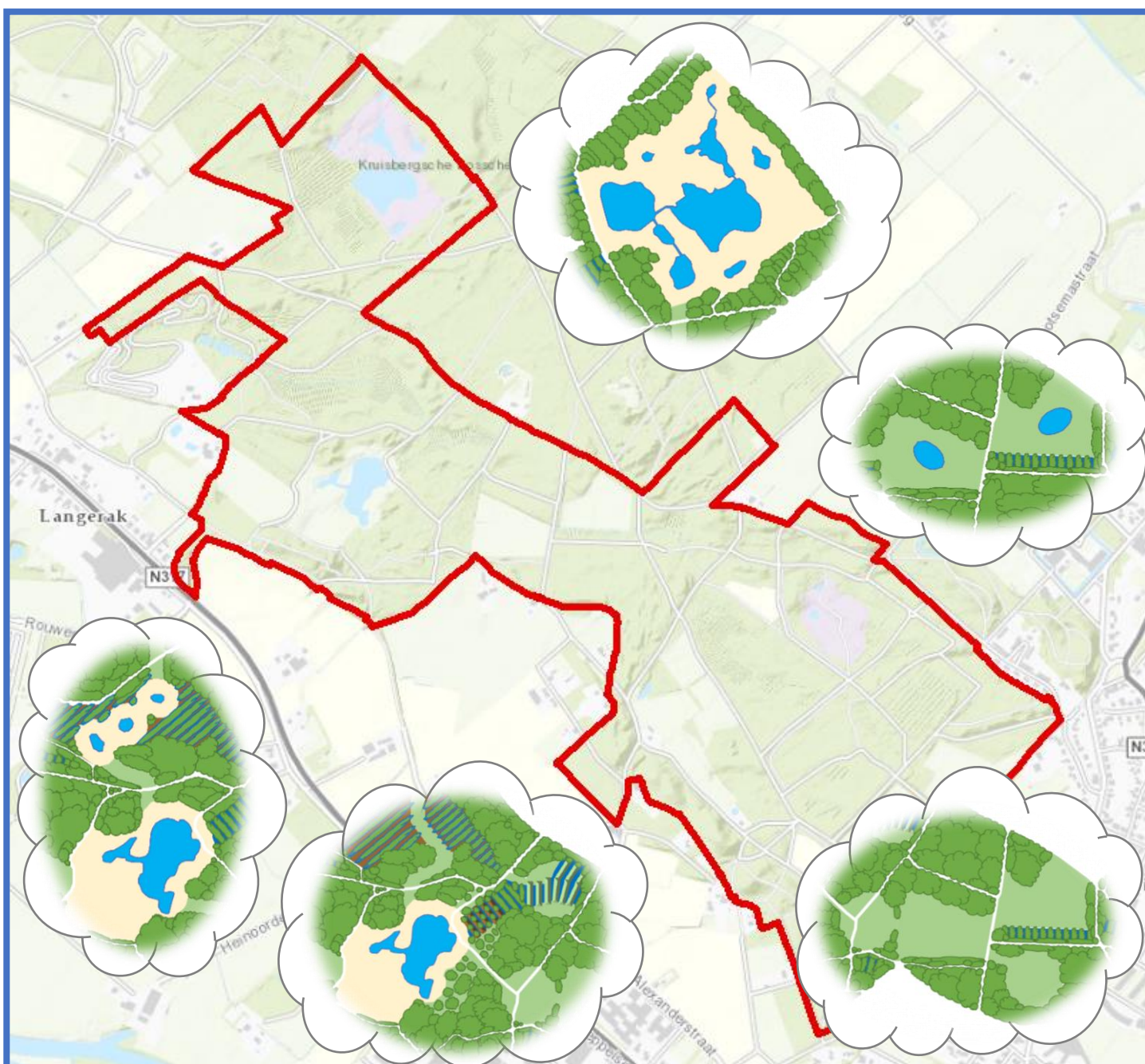




Ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur in Hagen

Auteurs:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Klas: B4D



**van hall
larenstein**
university of applied sciences

**Geldersch
Landschap
& Kasteelen**

Ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur in Hagen

Auteurs: S.D.M. Huijbregts, E. de Jongh

Klas: B4D

Onderdeel: Afstudeeropdracht

Studierichting: Bos- en Natuurbeheer

Onderwijsinstelling: Hogeschool Van Hall Larenstein te Velp

Begeleidende docent: drs. M.G.H. Bongers

Opdrachtgever: GLK, vertegenwoordigd door ir. R.L. Terhürne

Datum van voltooiing: 3 juni 2018

Voorwoord

In de afgelopen maanden hebben wij in het kader van de afronding van de deeltijdopleiding bos- en natuurbeheer gewerkt aan het in kaart brengen van de ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur in Hagen. Daarbij hebben we ons enerzijds bekwaamd in het uitvoeren van een onderzoek voor een opdrachtgever en anderzijds in de ecohydrologie van een bijzonder gebied! Nu we aan het eind van het project zijn gekomen, merken we dat we veel te weten zijn gekomen over de ecohydrologische samenhang van Hagen én over hoe vanuit verschillende perspectieven naar de kansen voor ontwikkelingsmogelijkheden voor een gebied kan worden gekeken; waardevolle kennis en ervaring die ons ook in de toekomst nog van pas kan komen.

Wij hadden niet zover kunnen komen zonder de input van Renske Terhürne van GLK en haar collega's Wim Geraedts, Leo Cleiren, André Abbink, Ciska van der Genugten en Ronny ter Horst. Daarnaast was de feedback van Giel Bongers van Hogeschool Van Hall Larenstein waardevol voor ons. Wij willen hen daarom bedanken voor het meedenken en delen van hun kennis en visies. Niet in de laatste plaats willen wij ook onze echtgenotes, Stefanie en Wiebke, ontzettend bedanken voor hun niet aflatende steun en de geboden ruimte om dit intensieve traject succesvol te kunnen voltooien.

Wij hopen dat dit rapport en de bijbehorende producten een goed instrumentarium zullen bieden voor keuzen en beslissingen ten aanzien van toekomstige inrichting van het onderzoeksgebied. Wij wensen GLK veel succes met het zetten van de volgende stap naar een kwaliteitsimpuls voor Hagen!

Sjoerd Huijbregts & Eljakim de Jongh

Velp, 3 juni 2018

Samenvatting

Inleiding: Hagen is gelegen op rivierduinen, welke binnen Nederland in dezelfde omvang en gaafheid niet veel voorkomen. Geldersch Landschap & Kasteelen (GLK) heeft zich tot doel gesteld een kwaliteitsimpuls te geven aan haar bezittingen. In het kader daarvan is GLK momenteel bezig met de voorbereiding van een subsidieaanvraag bij de Provincie Gelderland. Er wordt naar gestreefd om deze subsidieaanvraag in 2019 in te dienen.

Voor Hagen was de ecologische potentie niet bekend, daarom zijn auteurs gevraagd om daar onderzoek naar te doen. De verwachting van GLK was dat er ecologische winst te halen is in twee richtingen: “water” en “verbinden”. Water houdt in: verbinding van de bestaande vennen in het noordelijk deel van Hagen, met realisering van een nieuw ven tussen de bestaande vensystemen. Verbinden houdt in: alle denkbare verbindingsmogelijkheden die voordeel opleveren voor soortgroepen, waardoor de ecologische waarde van Hagen toeneemt en/ of wordt versterkt.

Methode: Hagen is in kaart gebracht middels een triplex-analyse. Daarbij zijn als bronnen de ter beschikking gestelde eerdere rapporten over Hagen, expertinterviews, data uit de NDFF en veldbezoeken gebruikt. Witte vlekken in de abiotische informatie zijn aangevuld met eigen veldmetingen, zodat van de relevante delen van Hagen een compleet beeld is verkregen.

De verkregen informatie is verwerkt in criteria voor ecologische potenties en bijzonderheden (cultuurhistorische en archeologische elementen). Op basis van deze criteria zijn ecologische potentiekaarten en een bijzonderheidskaart opgesteld.

Deze kaarten vormden vervolgens de basis voor de criteria van scenario's, waarbij de habitatvereisten van een groot aantal soorten zijn meegenomen, verdeeld over vier soortgroepen: amfibieën, reptielen, vlinders en libellen.

De scenario's zijn verder uitgewerkt in realisatiemogelijkheden; welke werkzaamheden dient GLK te doen om tot de geschetste scenario's te komen.

Huidige situatie binnen het onderzoeksgebied: Hagen is omgeven door landbouwgebied. Hierdoor wordt Hagen diep ontwaterd. Lokale storende lagen creëren schijngrondwaterspiegels, waarboven zich de huidige vennensystemen bevinden; de Natte rivierduinvallei en het Grote ven. De Natte rivierduinvallei is in de afgelopen 10 jaar minder zuur geworden en bevat nu (zeer) zwak gebufferde vennen. Het Grote ven is zwak gebufferd. Het rabattenbos heeft geen storende laag in de ondergrond. Het grondwater bevindt zich relatief diep, waardoor het creëren van extra vennen hier niet voor de hand ligt. De omstandigheden zijn hier zuur.

De noordelijke helft van Hagen bevat de hoogste biotische waarden. Deze waarden centreren zich in en rond de bestaande vennen in de Natte rivierduinvallei en het Grote ven.

De vier nader bekeken soortengroepen (amfibieën, reptielen, vlinders en libellen) bevatten elk bijzondere en door GLK hoog gewaardeerde soorten.

Er zijn geen aanwijzingen voor grote archeologische relictten. Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich wel een aantal historische elementen, zoals een jachtpaal, rabattenbossen en een uitzichtpunt.

In het huidig gebruik is de geïntegreerde visie van GLK op terreinbeheer zichtbaar: het zuidelijk deel is een druk bezocht recreatiegebied, in het midden van Hagen liggen verpachte graslanden, de bossen worden goeddeels gebruikt als productiebos en rondom de vennen ligt de focus op natuurwaarden.

Potenties van het onderzoeksgebied: In het noordelijk deel van Hagen liggen de hoogste ecologische potenties. In het zuidelijk deel is de recreatiedruk veel hoger en de biotische waarde lager, zodat een kwaliteitsimpuls op het noordelijk deel naar verwachting beter te realiseren zal zijn.

Voor de soortgroep amfibieën liggen kansen rondom en in de Natte rivierduinvallei en het Grote ven. Voor vlinders liggen kansen rondom de bestaande vennensystemen en in het rabattenbos, maar ook in de bossen meer in het midden van Hagen en de nabij gelegen graslanden. Voor de soortgroep libellen liggen kansen rondom de bestaande vennen en in vergroting van het oppervlak aan habitat.

Scenario's en realisatiemogelijkheden: Er zijn drie scenario's geformuleerd; scenario 1 zet in op natte verbindingen, waar voornamelijk amfibieën van profiteren; scenario 2 zet in op droge verbindingen, waar voornamelijk vlinders en libellen profiteren. Scenario 3 zet in op versterking van de huidige habitatten voor genoemde soortgroepen.

Discussie: Er zijn een aantal zaken waar rekening mee moet worden gehouden bij het hanteren van dit rapport. In de eerste plaats is de soortgroep vogels methodisch uitgesloten. Dit rapport bevat daarom geen analyse en advies voor die soortgroep.

In de tweede plaats dient rekening gehouden met een waarnemingseffect in de gebruikte waarnemingen. Een deel van de delen waar thans minder waarnemingen zijn, zijn slecht toegankelijk. Daarnaast is het niet toegestaan de paden te verlaten. Dit kan de aantallen waargenomen individuen en aantallen waargenomen soorten lokaal beïnvloed hebben.

Conclusie: In Hagen zijn verschillende mogelijkheden om de reeds aanwezige ecologische waarden te versterken en/ of uit te bouwen. Mogelijkheden liggen met name in het noordelijk deel van Hagen. Natte verbindingen (scenario 1) in de zin van extra vennen liggen minder voor de hand. Droge verbindingen (scenario 2) en versterking van de huidige waarden (scenario 3) geven betere kansen om de genoemde soortgroepen te bevoordelen en de natuurwaarde van Hagen te vergroten.

Inhoud

1.	Inleiding.....	3
1.1	Geldersch Landschap & Kasteelen	3
1.2	Probleembeschrijving	3
1.2.1	Aanleiding.....	3
1.2.2	Verwachtingen GLK	4
1.2.3	Afbakening.....	4
1.3	Probleemanalyse: Context en relevantie van dit onderzoek	4
1.3.1	Het onderzoeksgebied	4
1.3.2	Relevantie van het onderzoek.....	5
1.4	Doelstelling en vraagstelling.....	6
1.4.1	Doelstelling van dit onderzoek.....	6
1.4.2	Vraagstelling.....	6
1.5	Leeswijzer	7
2.	Methode.....	8
2.1	Stappenplan van het proces	8
2.2	Methode per onderdeel	9
2.2.1	Fase 1: Huidige situatie binnen het onderzoeksgebied	9
2.2.2	Fase 2: Veldwerk	10
2.2.3	Fase 3: Synthese en opstellen criteria.....	11
2.2.4	Fase 4: Opstellen ecologische potentiekaarten en bijzonderheidkaart	13
2.2.5	Fase 5: Opstellen uitgangspunten scenario's en criteria	14
2.2.6	Fase 6: Opstellen scenario's	14
2.2.7	Fase 7: Realisatiemogelijkheden	14
3.	Huidige situatie binnen het onderzoeksgebied	16
3.1.	Abiotiek.....	16
3.1.1	Geologie	16
3.1.2	Bodem	17
3.1.3	Hydrologie in het totale onderzoeksgebied.....	17
3.1.4	Werking van de lokale systemen	18
3.2.	Biotiek.....	22
3.2.1	Kerncollecties	22
3.2.2	Waarnemingen.....	22

3.3.	Gebruik van het gebied	26
3.3.1	Archeologische en cultuurhistorische relictten.....	26
3.3.2	Gebruik tegenwoordig	32
3.4.	Synthese.....	35
4.	Potenties en bijzonderheid van het onderzoeksgebied	39
4.1	Criteria voor de ecologische potentiekaarten.....	39
4.2	Ecologische potenties van het onderzoeksgebied	40
4.3	Bijzonderheid van het onderzoeksgebied	42
4.4	Criteria voor de scenario's.....	43
5.	Scenario's en realisatiemogelijkheden.....	45
5.1	Scenario 1: "Ven, venner, venst"	45
5.1.1	Scenariobeschrijving scenario 1	45
5.1.2	Realisatiemogelijkheden scenario 1.....	48
5.2	Scenario 2: "Fladderen en zweven"	51
5.2.1	Scenariobeschrijving scenario 2	51
5.2.2	Realisatiemogelijkheden scenario 2.....	54
5.3	Scenario 3: "Oost west, thuis best"	55
5.3.1	Scenariobeschrijving scenario 3	55
5.3.2	Realisatiemogelijkheden scenario 3.....	55
6.	Discussie	57
6.1	Kritische reflectie ten aanzien van het resultaat.....	57
6.2	Kritische reflectie ten aanzien van de gevolgde methodiek	59
7.	Conclusie en aanbevelingen.....	61
7.1	Conclusie.....	61
7.2	Aanbevelingen	63
	Bronnenlijst	66
	Bijlage 1: Formaties	69
	Bijlage 2: Bijzonderheidkaart	71
	Bijlage 3: Overzichtskaart beheertypen	73
	Bijlage 4: Tekening scenario 1: "Ven, venner, venst"	75
	Bijlage 5: Tekening scenario 2: "Fladderen en zweven"	77
	Bijlage 6: Tekening scenario 3: " Oost west, thuis best"	79
	Bijlage 7: Tekening scenario 1 met arcering nieuwe ontwikkelingen.....	81
	Bijlage 8: Tekening scenario 2 met arcering nieuwe ontwikkelingen.....	83
	Bijlage 9: Tekening scenario 3 met arcering nieuwe ontwikkelingen.....	85

Bijlage 10: Vergelijkingstabel scenario's	87
Bijlage 11: Informatiebladen amfibieën en reptielen	89
Bijlage 12: Informatiebladen vlinders en libellen	94
Bijlage 13: Indicatorsoorten vennen	98
Bijlage 14: Ontwerpcriteria potentiekaarten en scenario's	99

1. Inleiding

“Op Hagen is het fantastisch wandelen. Bossen, lanen, akkers, weilanden, boerderijen, vennen en poelen wisselen elkaar af. Vroege wandelaars hebben een grote kans op een ontmoeting met een eekhoorn of ree. In het voorjaar kunt u luisteren naar de concerten van vele kikkers en is ook de opvallende roep te horen van de groene en de zwarte specht.”

Na het lezen van bovenstaande passage uit de wandelfolder van Hagen trekt men toch spontaan de wandelschoenen aan? Menig recreant wordt momenteel al aangetrokken door deze aantrekkelijke eigenschappen van Hagen. Dat aan al deze pracht ingenieuze (hydro)ecologische processen ten grondslag liggen zal bij de gemiddelde recreant onbekend zijn. Toch gaat de spreuk “onbekend maakt onbemind” zeker niet op voor dit gebied. Wat is dat toch wat Hagen zo aantrekkelijk maakt voor mens én dier? En kan het misschien zelfs nog beter? En zo ja: hoe dan? Genoeg stof tot nadenken. Of in dit geval: genoeg stof om een onderzoek aan te wijden.

1.1 Geldersch Landschap & Kasteelen

Geldersch Landschap & Kasteelen (GLK) beheert en exploiteert ruim 150 natuurgebieden, kastelen en landgoederen in Gelderland (Geldersch Landschap & Kasteelen, 2018). Zij heeft ongeveer 100 vaste werknemers, 70 seizoensmedewerkers en 700 vrijwilligers (Geldersch Landschap & Kasteelen, 2018).

GLK heeft een geïntegreerde visie op (bos)terreinbeheer. Daarbij geldt als uitgangspunt dat behoud van terreinen niet voldoende is. GLK werkt daar, waar mogelijk, actief aan vergroting van diversiteit en aantrekkelijkheid van haar terreinen en aan vergroting van natuur- en cultuurhistorische waarden (Geldersch Landschap & Kasteelen, 2018). Integratie van verschillende functies is daarmee een belangrijk gegeven in haar bedrijfsvoering; cultuurhistorie, natuurschoon, economische uitwinbaarheid en recreatie vinden allen een plek in het gevoerde beleid.

1.2 Probleembeschrijving

1.2.1 Aanleiding

GLK wil de komende jaren inzetten op een stevige kwaliteitsimpuls voor haar bezit. GLK wil onderscheidend zijn in de kwaliteit van haar bezit dat bestaat uit natuur- en cultuurhistorisch erfgoed. Veel van de kwaliteiten van het bezit van GLK hangen samen met de kwaliteit van het water in de terreinen. Waar dit mogelijk is probeert GLK dit te herstellen (Geldersch Landschap & Kasteelen, 2018). Voor Hagen zijn de kwaliteiten en potenties momenteel nog niet goed in beeld (R. Terhürne, 2018). Hierdoor is het voor GLK nog niet mogelijk om te bepalen op welke wijze GLK de kwaliteit van het gebied een impuls kan geven. Omdat GLK voornemens is om een kwaliteitsimpuls voor Hagen te realiseren is het noodzakelijk de kwaliteiten en potenties te laten onderzoeken.

In het kader van de gewenste kwaliteitsimpuls bereidt GLK momenteel een grote subsidieaanvraag voor bij Provincie Gelderland (R. Terhürne, 2018). Mogelijk kan Hagen in deze subsidieaanvraag meegenomen worden. GLK streeft er naar om de subsidieaanvraag in 2019 bij Provincie Gelderland in te dienen. GLK ziet voorliggend onderzoek als een belangrijk element in de voorbereiding van de subsidieaanvraag. Hieruit blijkt de urgentie om dit onderzoek zo spoedig mogelijk te voltooien zodat de voorbereiding van de vergunningaanvraag geen vertraging oploopt. GLK heeft aan auteurs de opdracht gegeven om de kwaliteiten en potenties voor Hagen onderzoeken. Dit rapport is de uitwerking van deze opdracht.

1.2.2 Verwachtingen GLK

GLK wenst inzichtelijk te krijgen wat de ecologische potentie van Hagen is. De verwachting bestaat dat gezien de terreintypering -rivierduinen met voor Nederland bijzondere kwaliteit en omvang- en de huidige inrichting -bebossing- de maximale ecologische potentie niet uit het gebied wordt gehaald. GLK verwacht dat met name in de nattere delen van het gebied hogere ecologische waarden te realiseren zijn. GLK verwacht dat de denkrichtingen “water” en “verbinden” hierin een belangrijke rol kunnen spelen. Mogelijk zijn binnen het gebied vennen van alle varianten van zuur naar zwak gebufferd te realiseren. Op weinig plaatsen in Nederland zijn deze varianten binnen één natuurgebied aanwezig. GLK zou zich hier mee kunnen profileren.

GLK verwacht dat ontwikkeling van open plekken in het bos mogelijk een negatieve impact heeft op de beleving van recreanten. Door open plekken zouden recreanten elkaar tijdens het wandelen mogelijk meer zien, waardoor ze het qua beleving misschien als drukker of zelfs storend gaan ervaren.

1.2.3 Afbakening

Uitgangspunt van GLK is dat de kosten die nodig zijn om het gebied te ontwikkelen en in stand te houden gedekt moeten worden, maar dat hier bij de uitwerking van dit rapport geen rekening mee gehouden hoeft te worden.

Het onderzoeksgebied is thans (mede) in gebruik voor recreatie, waaronder hondenbezitters. De beleving van deze gebruikers, alsmede de impact die zij hebben op het onderzoeksgebied dienen meegewogen te worden.

De ecologische potentie is voor GLK verreweg het belangrijkste. De overige functies zijn voor GLK, in het kader van deze opdracht, niet de primaire focus. Bij het in kaart brengen van de potenties voor Hagen dient er echter wel globaal rekening gehouden te worden met de aanwezigheid en waarde van een aantal van deze overige functies, te weten: recreatie, economische uitwinning en cultuurhistorie.

1.3 Probleemanalyse: Context en relevantie van dit onderzoek

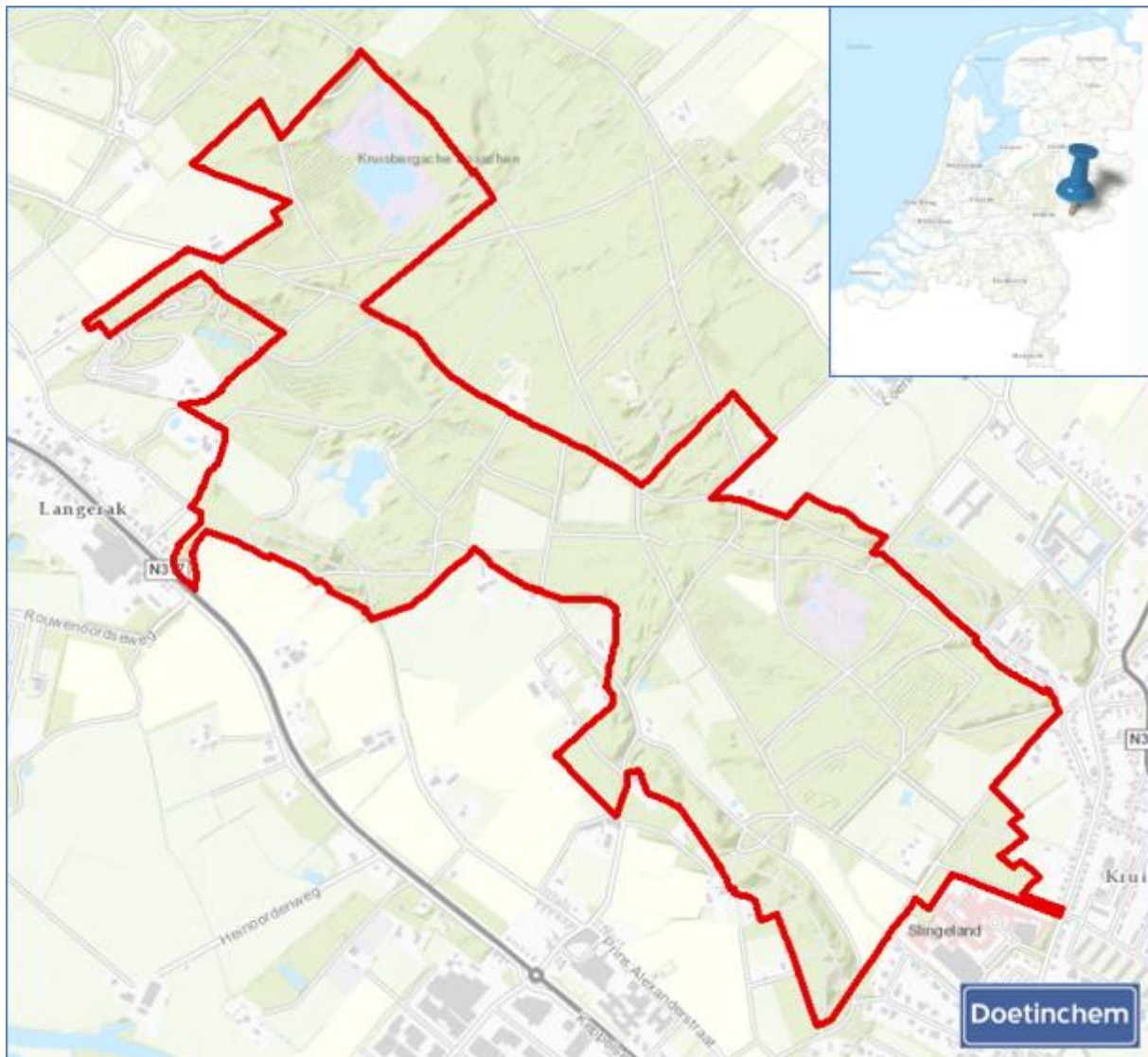
1.3.1 Het onderzoeksgebied

Hagen is een landgoed ten noorden van Doetinchem, direct grenzend aan de bewoningskern en heeft hierdoor een recreatieve functie voor omwonenden. Aan de oostzijde wordt Hagen begrensd door de Breukinkheide. Aan de westzijde bestaat de begrenzing uit in landbouwkundig gebruik zijnde graslanden en het gehucht Langerak. Aan de noordkant grenst Hagen aan de motorsportaccommodatie “De Heksenplas”. In totaal beslaat Hagen een gebied van 155 hectare. Zie afbeelding 1 voor de ligging.

Hagen is gelegen op oude rivierduinen van de IJssel.

Sinds 1823 is het onderzoeksgebied, zo blijkt uit historische topografische kaarten, in fasen steeds meer bebost geraakt. Eerst op de hogere delen, daarna ook op de lagere, nattere, delen, onder andere met productiebos. Momenteel is het gebied goeddeels begroeid met veelal aangeplant bos.

Het wordt beheerd als een bos met meervoudige functievervulling (Geldersch Landschap & Kasteelen, 2017). Dit houdt in dat er rekening gehouden wordt met, en uitvoering gegeven wordt aan, functies als houtoogst, recreatie, enzovoort.



Afbeelding 1 Ligging van het onderzoeksgebied.

1.3.2 Relevantie van het onderzoek

Zoals beschreven in paragraaf 1.2.1 heeft GLK gesignaleerd dat er een kennishiaat is voor wat betreft de kwaliteiten en potenties van het onderzoeksgebied en wil GLK deze aspecten graag beter in beeld krijgen omdat ze voornemens zijn om een kwaliteitsimpuls voor Hagen te realiseren. Daarom heeft GLK auteurs ingeschakeld, die nu de kwaliteiten en potenties van het gebied in kaart zullen brengen om dit kennishiaat op te vullen en denkrichtingen aan te dragen op welke wijze er invulling gegeven zou kunnen worden aan een betere benutting van de potenties binnen het onderzoeksgebied. De urgentie ten aanzien van dit onderzoek is reeds beschreven in paragraaf 1.2.1.

De relevantie van dit onderzoek kan echter ook in een groter, maatschappelijk kader worden gezien; er wordt namelijk een bijdrage geleverd aan duurzaamheid. De World Commission on environment and Development van de Verenigde Naties heeft in het rapport "Our Common Future" (1987) duurzaamheid als volgt gedefinieerd: *"Duurzame ontwikkeling is de ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van de toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen"*. Toch blijkt duurzaamheid in de praktijk een vaag begrip (Marques, 2001); het kan op verschillende manieren geïnterpreteerd en meetbaar gemaakt worden. Bijvoorbeeld als: gebruik van hulpbronnen op een duurzame, niet uitputtende wijze of meer sociaal

bezien: door mensen in ontwikkelingslanden een eerlijke prijs te geven voor grondstoffen waarin zij handelen. Het behoud van biodiversiteit voor toekomstige generaties is een van de best meetbare indicatoren van het begrip duurzaamheid (Marques, 2001). Binnen die doelstelling kan de relevantie van dit onderzoek geplaatst worden. Zoals vermeld in paragraaf 1.2.1 wenst GLK de kwaliteit van het onderzoeksgebied een impuls geven, waarbij de primaire focus op de ecologische potentie ligt. Het duurzaam behouden en vergroten van biodiversiteit speelt hierin een prominente rol. Dit onderzoek draagt hieraan bij door concrete oplossingsrichtingen te beschrijven in termen van mogelijke scenario's en realisatiemogelijkheden waarbij de biodiversiteit in het gebied vergroot wordt. Uiteraard is dat slechts een kleine bijdrage aan een oneindig groot doel, maar zelfs de grootste veranderingen beginnen met een kleine stap.

1.4 Doelstelling en vraagstelling

De doelstelling van GLK is om een kwaliteitsimpuls voor Hagen te realiseren waarbij de ecologische waarde van het gebied wordt vergroot.

1.4.1 Doelstelling van dit onderzoek

Doelstelling van dit onderzoek is om GLK een helder en onderbouwd advies te geven over de wijze waarop de gewenste kwaliteitsimpuls en vergroting van de ecologische waarde voor Hagen effectief vorm gegeven zou kunnen worden. Dit advies bevat een overzicht van de potenties van het onderzoeksgebied en mogelijke scenario's met bijbehorende realisatiemogelijkheden voor het gebied. Ecologische potenties zijn hierin leidend geweest, boven andere gebruiksfuncties. Hiermee heeft GLK een instrumentarium in handen voor keuzen en beslissingen ten aanzien van toekomstige inrichting van het onderzoeksgebied.

Nader verklaard: Scenario's en realisatiemogelijkheden

De scenario's betreffen oplossingsrichtingen: wat zou er in dit gebied gerealiseerd kunnen worden? Vervolgens worden de scenario's nader uitgewerkt in realisatiemogelijkheden. Deze realisatiemogelijkheden beschrijven op welke wijze de scenario's gerealiseerd kunnen worden.

1.4.2 Vraagstelling

De volgende hoofd- en deelvragen zijn geformuleerd:

Hoofdvraag:

Wat zijn de ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur in Hagen?

Deelvragen:

Huidige situatie

- 1) Op welke wijze is de abiotiek, waaronder de hydrologie van het onderzoeksgebied opgebouwd?
- 2) Hoe is de biotiek (flora en fauna) opgebouwd?
- 3) Welke archeologische en cultuurhistorische relictten zijn er in het onderzoeksgebied aanwezig?
- 4) Op welke wijze is het onderzoeksgebied thans in gebruik?
- 5) Welke mogelijkheden en randvoorwaarden geven voornoemde elementen voor inrichting en gebruik van het onderzoeksgebied?

Potenties en bijzonderheid van het onderzoeksgebied

- 6) Waar liggen binnen het onderzoeksgebied de hoogste ecologische potenties?

- 7) Waar liggen binnen het onderzoeksgebied de bijzondere elementen?

Ontwikkelingsmogelijkheden

- 8) Welke scenario's zijn mogelijk op basis van de potenties van het onderzoeksgebied?
9) Welke realisatiemogelijkheden zijn er voor het gebied op basis van de scenario's?

1.5 Leeswijzer

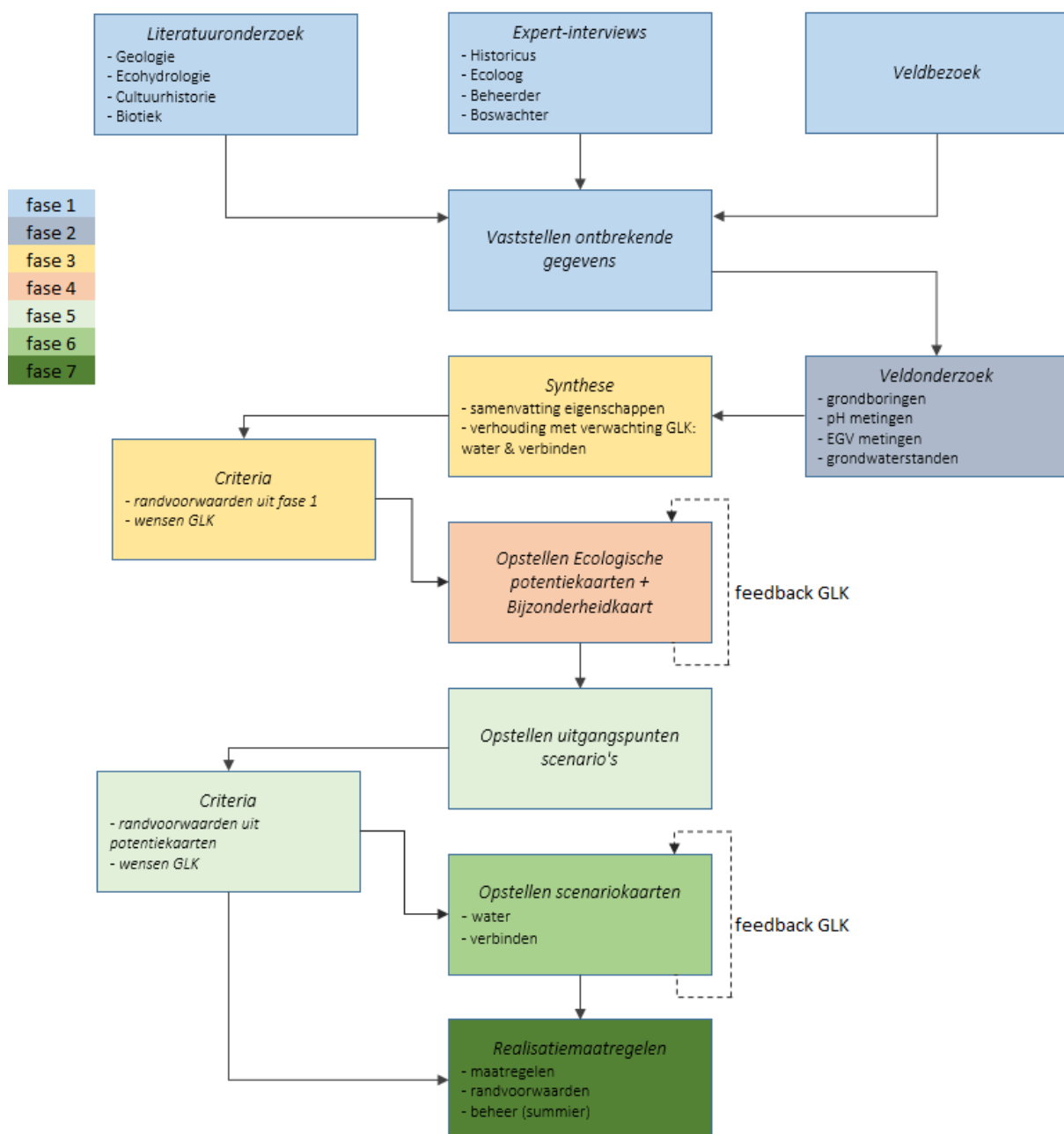
In hoofdstuk 2 wordt toegelicht welke methoden zijn gebruikt om antwoord te geven op de deelvragen. In hoofdstuk 3 zijn de onderzoeksresultaten te vinden: een gebiedsanalyse waarbij de abiotiek, biotiek en de wijze waarop het gebied werd en wordt gebruikt zijn onderzocht. Tezamen leiden de onderzoeksresultaten en de daaropvolgende synthese achtereenvolgend tot criteria voor de ecologische potentiekaarten, ecologische potenties van het onderzoeksgebied, bijzonderheid van het onderzoeksgebied en criteria voor de scenario's (hoofdstuk 4). In hoofdstuk 5 worden mogelijke scenario's, waarbij de ecologische potenties van Hagen beter worden benut, beschreven en vervat in scenariotekeningen. In hetzelfde hoofdstuk worden tevens de bijbehorende realisatiemogelijkheden beschreven. In hoofdstuk 6 wordt kritisch gereflecteerd op de resultaten én op de gevolgde methode om uiteindelijk tot een gewogen conclusie te komen met aanbevelingen voor GLK in hoofdstuk 7.

2. Methode

Als rode draad door het project lopen drie stadia: onderzoek, synthese en (beschrijving van) ontwikkelingsmogelijkheden. Deze stappen kennen een logische opbouw en beantwoorden tezamen de deelvragen en hoofdvraag. Naast beschrijvingen van de abiotische toestand, de biotische toestand en gebruik van het gebied (huidig en historisch) is deze informatie door middel van kaarten visueel gemaakt. Op deze wijze kunnen de verschillende elementen over elkaar gelegd worden, zodat hier een synthese op kon plaatsvinden.

Op basis van de synthese zijn verschillende oplossingsrichtingen voor ontwikkeling (scenario's) van het onderzoeksgebied beschreven. Deze oplossingsrichtingen zijn vervolgens verder uitgewerkt in realisatiemogelijkheden, waarbij concrete maatregelen zijn beschreven.

2.1 Stappenplan van het proces



Afbeelding 2 Schema methode.

2.2 Methode per onderdeel

In afbeelding 2 is de gevolgde methode schematisch weergegeven. Hieronder wordt per fase de methode toegelicht.

2.2.1 Fase 1: Huidige situatie binnen het onderzoeksgebied

Om inzicht te krijgen in de abiotische, biotische en antropogene toestand van het onderzoeksgebied bestond de eerste fase van het project uit literatuuronderzoek, expertinterviews en gebiedsverkenning (veldbezoek). Deze hadden tot doel om op de genoemde vlakken de reeds beschikbare informatie over de huidige toestand te verzamelen. De bronnen bestonden uit literatuur, inhoudelijk experts en waarnemingen tijdens een veldbezoek.

Literatuur

Het literatuuronderzoek bestond uit:

- Beoordeling van kaarten afkomstig van GLK, Esri Open Data en andere beschikbare bronnen zoals informatie over geomorfologie, bodemsamenstelling, hoogteverschillen, alle waarnemingen uit NDFF van de afgelopen 10 jaar (februari 2008 tot februari 2018) en historische kaarten zoals deze beschikbaar zijn via Topotijdreis en andere beschikbare bronnen.
- Eerdere rapporten over Hagen, opgesteld in opdracht van GLK:
 - GLK, 1990 (beheervisie)
 - Bell Hullenaar, 2008 (bodemchemie en hydrologie);
 - B-Ware, 2009 (bodemchemie en hydrologie);
 - GLK, 2015 (evaluatie Hagen)

De rapporten van Bell Hullenaar en B-Ware hebben inzicht gegeven in het abiotische functioneren van (delen van) Hagen, met name de gebieden rondom het Grote ven en de Natte rivierduinvallei, daarbij ondersteund door kaarten en dwarsdoorsneden met betrekking tot geomorfologie, bodemsamenstelling en hoogteverschillen (AHN).

De waarnemingen uit NDFF vormen de basis voor de beschrijving van de biotische toestand. Historische kaarten vormen een basis voor interpretatie van de antropogene elementen.

Expertinterviews

Binnen GLK is uitgebreide kennis van het gebied aanwezig. Om deze kennis te ontsluiten is een aantal personen geïnterviewd:

- André Abbink, Senior beheerder Achterhoek en dagelijks beheer West-Achterhoek (30 jaar ervaring met Hagen): op het gebied van het gevoerde beheer, inrichtingsmaatregelen en recent historische achtergrond van gedane ingrepen (zoals schoning/ herstel van bestaande vennen) en de effecten daarvan;
- Ronny ter Horst, Toezichthouder faunabeheer, recreatie en bijzonder terreingebruik, dagelijks beheer Oost-Achterhoek (waaronder Hagen): op het gebied van huidig gebruik en recreatie;
- Ciska van der Genugten, Specialist natuur- en cultuurhistorie: op het gebied van historie van Hagen en eventuele te verwachten archeologische of cultuurhistorische waarden;
- Wim Geraedts, Senior ecooloog: op het gebied van ecologie en ecologisch/ hydrologisch functioneren van het onderzoeksgebied.

Veldbezoek

In de aanvangsfase is een bezoek aan het onderzoeksgebied gebracht, met als doel ruimtelijk inzicht te krijgen in het gebied en de verzamelde informatie geografisch te kunnen plaatsen.

Evaluatie beschikbare gegevens

Na verzameling van de beschikbare informatie en deze geografisch geordend te hebben heeft een evaluatie plaatsgevonden waar gegevens ontbreken. Daarbij is gekeken naar:

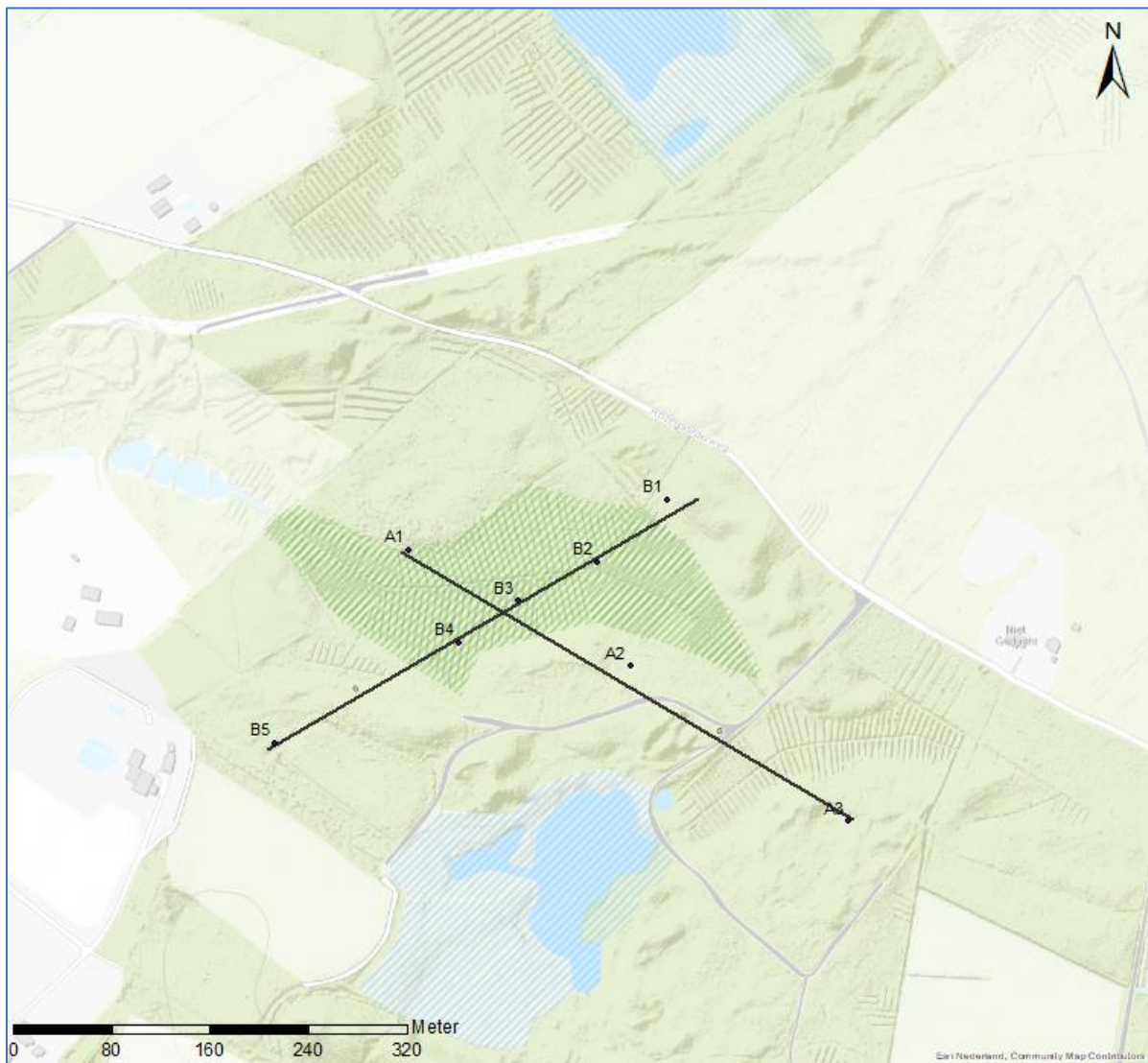
- geografische spreiding: zijn er delen van het onderzoeksgebied niet belicht?
- inhoudelijkheid: missen er gegevens van delen van het onderzoeksgebied?
- actualiteit: zijn er gegevens die geactualiseerd moeten worden?

2.2.2 Fase 2: Veldwerk

Op basis van evaluatie van beschikbare gegevens (zie fase 1) is op een aantal plaatsen nader onderzoek gedaan. Met name in het rabattenbos en bij het Grote ven en Natte rivierduinvallei zijn metingen verricht.

Tijdens veldbezoeken op 8 maart en 25 april 2018 zijn ontbrekende gegevens en witte vlekken ingevuld en is de actualiteit van gegevens gecontroleerd.

Op 8 maart zijn in het rabattenbos grondwatermetingen verricht om ontbrekende informatie omtrent grondwaterstanden én -kwaliteit aan te vullen. Er zijn twee raaien getrokken, welke van hoog naar laag (droog naar nat) lopen. De raaien zijn ingetekend in afbeelding 3.



Afbeelding 3 Raaien en meetpunten grondwatermetingen.

De boorpunten binnen de raaien zijn gekozen op basis van het AHN2 maaiveld, waarbij een zoveel mogelijk gelijke interval van hoogte in acht genomen is. Een deel van de metingen is geplaatst op rabatten; hier zijn de boringen steeds midden op de rabat uitgevoerd. Bij eerdere proefmetingen is

reeds gebleken dat op verschillende plaatsen het grondwater is opgelost in het sediment; om zuivere EGV-metingen te doen is gewonnen grondwater (met sediment) een periode van 10 minuten rust gegeven om te bezinken in een container.

Op de geselecteerde punten is middels een handboor een gat geboord tot aan het grondwater. Daarna zijn het EGV, de pH en de grondwaterdiepte gemeten.

Voor meting van EGV (met een EGV-meter) en pH (met pH-papiertjes) is gekozen omdat deze in het veld eenvoudig vast te stellen zijn en snel inzicht geven in de kwaliteit en potentie van het water. De pH-waarde geeft een indicatie van de zuurgraad en daarmee het bufferende vermogen. Het EGV geeft een indicatie van de mate van verrijking en de herkomst (regenwater of grondwater).

Voor de EGV-waarden wordt als vuistregel aangehouden:

- EGV < 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$; voornamelijk invloed van regenwater;
- EGV > 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$; tevens invloed van aangerijkt (grond)water; indien de waarden erg hoog zijn, dan kan antropogene invloed een rol spelen (vervuiling door landbouwkundig gebruik).

De grondwaterdiepte, vastgesteld met van een meetlint met elektronisch signaal, geeft een indicatie omtrent de mogelijkheden voor het bereiken van de grondwaterspiegel door middel van eventuele inrichtingsmaatregelen. Deze metingen geven een grofmazig inzicht in het onderzochte gebied en kunnen aanleiding geven voor vervolgonderzoek met fijnmazigere methoden (denk aan pH meting met kleinere interval dan de gebruikte pH-papiertjes, alkaliniteitsmetingen, enzovoort). Met de verkregen gegevens kan een beoordeling gegeven worden van de kwaliteit en beschikbaarheid van het grondwater.

Voorgaande informatie samen geeft een beeld van de actuele situatie van Hagen.

De verkregen informatie is weergegeven in kaarten die de huidige abiotische toestand, de huidige biotische toestand en het huidig gebruik weergeven.

2.2.3 Fase 3: Synthese en opstellen criteria

De verzamelde gegevens uit de onderzoeken (fasen 1 en 2) worden in de derde fase samengevat tot de belangrijkste gebiedseigenschappen. Per onderdeel (abiotiek, biotiek, antropogeen) wordt dit middels (een) kaart(en) inzichtelijk gemaakt.

Abiotiek: hydrologie

De abiotische toestand is weergegeven in beschrijvingen van het onderzoeksgebied. Daarnaast is een hoogtekartaal (AHN2 maaiveld) opgenomen, welk inzicht geeft in de globale, te verwachten grondwater- en afstroomrichtingen. Dit is aangevuld met reeds beschikbare informatie uit twee rapporten (van B-Ware en Bell Hullenaar) die de hydrologie van het gebied beschrijven. Daarnaast zijn de verkregen gegevens uit het veldonderzoek geïntegreerd in een totaalbeeld van het (hydrologisch) functioneren van het onderzoeksgebied.

Dit levert het antwoord op deelvraag 1: “Op welke wijze is de abiotiek, waaronder de hydrologie van het onderzoeksgebied opgebouwd?”.

Biotiek

GLK meet de waarde van haar gebieden aan een (eigen) classificatie van flora en fauna, de zogenoemde kerncollecties. Zie het kader “Nader verklaard: Kerncollectie GLK”. De beschikbare informatie uit het NDFF is daarom in GIS gekoppeld aan deze kerncollectie. Op deze wijze is inzicht verkregen in welke biotiek aanwezig is en GLK waardevol acht in het onderzoeksgebied. Voor verschillende soortgroepen is in een kaart weergegeven waar de door GLK hoog gewaardeerde soorten in de afgelopen 10 jaar zijn waargenomen. Deze groepen zijn: amfibieën, reptielen, dagvlinders, libellen, zoogdieren en

vaatplanten. Deze groepen zijn gekozen op basis van de vertegenwoordigde waarde volgens de kerncollecties en of er (voldoende) waarnemingen zijn gedaan.

De geografische verspreiding van de verschillende soortgroepen is vergeleken met de abiotische omstandigheden, zodat inzicht is verkregen in hoe de abiotische omstandigheden invloed hebben op de biotische toestand.

Dit geeft antwoord op deelvraag 2: “Hoe is de biotiek (flora en fauna) opgebouwd?”.

Nader verklaard: Kerncollecties GLK

De kerncollectie van GLK bevat onder andere diverse plant- en diersoorten, maar ook geologische, geomorfologische, archeologische en cultuurhistorische elementen. Veel daarvan zijn uniek voor Gelderland, Nederland, Europa of zelfs de wereld. De kerncollectie wordt gebruikt om per gebied alle gegevens bundelen en op een eenduidige en gestandaardiseerde manier waarderen. Dit stelt GLK in staat om goed in te kunnen schatten welke zaken extra aandacht verdienen. De kerncollectie vormt ook de leidraad voor nieuwe beheervisies en maatregelen (Geldersch Landschap & Kasteelen, 2018).

Antropogeen

De menselijke invloed op het onderzoeksgebied heeft zijn sporen nagelaten. Uit onderzoek van historische bronnen en expertinterviews blijkt waar zich elementen van archeologische en cultuurhistorische waarde bevinden. Dit levert een indicatie van waarden die behouden moeten blijven of juist extra zichtbaar gemaakt kunnen worden.

Dit levert het antwoord op deelvraag 3: “Welke archeologische en cultuurhistorische relictten zijn er in het onderzoeksgebied aanwezig?”.

Het huidige gebruik is vastgesteld op basis van gesprekken met de huidige beheerder en boswachter.

Dit levert het antwoord op deelvraag 4: “Op welke wijze is het onderzoeksgebied thans in gebruik?”.

Triplexanalyse

De onderdelen abiotiek en biotiek vormen samen de basis voor een landschapsecologische analyse:

- Hoe lopen de grondwaterstromen?
- Van welke kwaliteit is het grondwater (zuurgraad, ionenrijkdom)?
- Waar bevinden zich de hoge biotische waarden?

Door middel van een dwarsdoorsnede en kaarten zal dit inzichtelijk gemaakt worden door grondwaterstromen weer te geven en waterkwaliteit geografisch weer te geven.

Daarnaast is inzicht verkregen in:

- Waar bevinden zich cultuurhistorische en archeologische waarden?
- Op welke wijze is het gebied thans in gebruik?

Dit tezamen geeft de eigenschappen van het onderzoeksgebied weer. Door deze expliciet te maken wordt antwoord gegeven op deelvraag 5: “Welke mogelijkheden en randvoorwaarden geven voornoemde elementen voor inrichting en gebruik van het onderzoeksgebied?”.

Beoordeling verwachting GLK

Als laatste onderdeel van de synthese is beoordeeld op welke wijze de geformuleerde gebiedseigenschappen zich verhouden tot de verwachtingen die GLK heeft voor Hagen (zie paragraaf 1.2.2): is het mogelijk een extra ven te realiseren in het rabattenbos? Daarbij is beoordeeld of er geschikte geografische locaties zijn (natuurlijke laagten), er water vastgehouden kan worden (door een grondwaterstand die hoog genoeg is, of een storende laag in de ondergrond) en of er water van voldoende kwaliteit is (niet te zuur en niet vervuild).

Opstellen criteria potentiekaarten

Binnen de kaders van de in voorgaande paragraaf beschreven eigenschappen zijn twee hoofdrichtingen gekozen. In paragraaf 1.3 zijn deze richtingen verwoord: water en verbinden.

Water

De richting “water” is vertaald naar een potentiekaart waar een indicatie is gegeven voor mogelijkheden tot realisatie van een vennensysteem.

Deze potentiekaart is gebaseerd op de lokale omstandigheden, afgezet tegen de abiotische vereisten voor vennen:

- In natuurlijke laagte in het landschap gelegen;
- Voedselarme omstandigheden;
- Zuur ven: niet gebufferd: pH <4,5, gevoed met regenwater en eventueel zuur grondwater (Kennisnetwerk OBN, 2018);
- Zeer zwak gebufferd ven: pH > 4,5 < 6,5, gevoed met regenwater en enigszins gebufferd (lokaal) grondwater (Kennisnetwerk OBN, 2018);
- Zwak gebufferd ven: pH >5,0 < 7,0, gevoed met regenwater en gebufferd grondwater (Kennisnetwerk OBN, 2018).

Verbinden

De richting “verbinden” is geformuleerd aan de hand van aanwezige biotische waarden. In een potentiekaart is aangegeven waar er mogelijkheden -welke passen binnen het natuurlijke en historische karakter van het onderzoeksgebied- zijn om populaties van soortgroepen (eerder in deze paragraaf benoemd onder het kopje *Biotiek*) te versterken, vergroten en verbinden.

Via literatuurstudie zijn de soortvereisten opgezocht. Deze vereisten zijn opgenomen als bijlagen 11 en 12. Deze soortvereisten zijn in acht genomen bij het formuleren van de uitgangspunten en criteria voor de potentiekaarten. Omdat het een potentiekaart betreft zijn gebieden ingetekend waar met ingrepen een versterking, vergroting of verbinding van het leefgebied van genoemde soorten kan worden gerealiseerd.

2.2.4 Fase 4: Opstellen ecologische potentiekaarten en bijzonderheidkaart

Ecologische potentiekaarten

Verbindingen zijn in deze kaart niet ingetekend, omdat die minder plaats kritisch zijn, vanwege de beperkte omvang. Tevens zouden deze het totaalbeeld vertroebelen. In de scenario uitwerkingen komen deze wel terug.

Middels GIS is in beeld gebracht waar deze ecologische potenties van het onderzoeksgebied liggen.

Dit levert het antwoord op deelvraag 6: “Waar liggen binnen het onderzoeksgebied de hoogste ecologische potenties?”.

Bijzonderheid van het gebied

Alle elementen die (historische) waarden vertegenwoordigen zijn weergegeven in een GIS kaart. Dit betreft de elementen die uit het literatuuronderzoek, expertinterviews en de veldbezoeken naar voren zijn gekomen.

Dit levert het antwoord op deelvraag 7: “Waar liggen binnen het onderzoeksgebied de bijzondere elementen?”.

Alvorens de definitieve potentiekaarten en bijzonderheidskaart op te stellen zijn eerst concepten ervan met deskundigen van GLK besproken. Op basis van de feedback zijn de definitieve kaarten opgesteld.

2.2.5 Fase 5: Opstellen uitgangspunten scenario's en criteria

Om de potentiekaarten verder uit te werken tot scenario's is het detailniveau van de potentiekaarten vergroot. Alle eerder geformuleerde criteria (fase 3) gelden nog steeds, maar worden specifiek gekoppeld aan habitatten van soorten in plaats van soortgroepen (zoals bij de potentiekaarten uit fase 4 het geval was).

2.2.6 Fase 6: Opstellen scenario's

De volgende fase in het project betrof het in beeld brengen en beschrijven van mogelijke scenario's op basis van de resultaten uit de voorgaande stappen.

Deze scenario's zijn visies op richtingen waarin gedacht kan worden voor ontwikkeling/verwezenlijking van de ecologische potenties van het onderzoeksgebied. Deze scenario's worden geformuleerd binnen de kaders van het voorgaande onderzoek en de daaruit voortvloeiende criteria. Ze beschrijven welke mogelijkheden er zijn en welke maatregelen in potentie genomen kunnen worden om bepaalde ecologische waarden te vergroten.

De scenario's zijn beschreven in termen van sfeerbeelden en in beeld gebracht middels een artistieke impressie. Doel van de scenario's is GLK een aantal alternatieven te geven voor haar besluitvorming omtrent inrichting van het gebied.

Alvorens de definitieve scenariobeschrijvingen op te stellen, zijn eerst een concept ervan met deskundigen van GLK besproken. Op basis van de feedback zijn de definitieve scenariobeschrijvingen opgesteld.

2.2.7 Fase 7: Realisatiemogelijkheden

De scenariobeschrijvingen en kaarten zijn verder uitgewerkt in concrete maatregelen die genomen moeten worden om tot de geschetste scenario's te komen; de realisatiemogelijkheden. Deze beschrijven met welke maatregelen GLK kan komen tot invulling van de geschetste scenario's.

In de beschrijving van de realisatiemogelijkheden wordt aangegeven:

- Welke maatregel waar wordt ingezet;
- Op welke wijze deze bijdraagt aan vergroting van de ecologische waarde van het onderzoeksgebied en welke relatie deze heeft met de eisen die gesteld worden door de betreffende soort(groep);
- Aanbevelingen voor het beheer op grote lijnen.

In de conclusie zijn vervolgens opgenomen:

- Welke voorbereidingsstappen dient GLK nog te nemen; waar liggen kennishiaten en dient nog aanvullend onderzoek gedaan te worden.
- Welke financieringsmogelijkheden zijn er? Dit is slechts in beperkte termen beschreven.
- Welke stappen dient GLK te nemen in de nazorg; wat zijn aandachtspunten, op welke punten kan men de genomen maatregelen aan de doelstellingen toetsen?

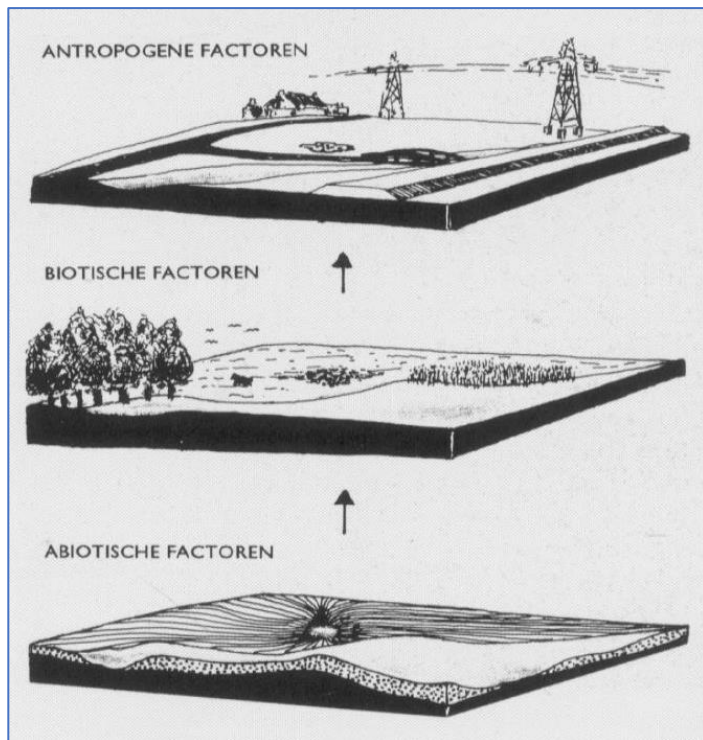
Deze onderdelen (scenariobeschrijving en realisatiemogelijkheden) leveren het antwoord op de deelvragen 8 en 9:

“Welke scenario’s zijn mogelijk op basis van de potenties van het onderzoeksgebied?”

“Welke realisatiemogelijkheden zijn er voor het gebied op basis van de scenario's?”

3. Huidige situatie binnen het onderzoeksgebied

De huidige situatie in het onderzoeksgebied zal belicht en geïllustreerd worden met kaartmateriaal, schetsen, foto's en een doorsnedetekening. De structuur van deze paragraaf volgt de triplex-methode; een methode waarin het landschap in drie lagen uiteen wordt gerafeld en onderzocht: een laag abiotiek waar geologie, bodem en hydrologie in terug te vinden zijn, een laag biotiek waar vegetatie en fauna in terug te vinden zijn en een laag met de antropogene invloed, die toont hoe de mens het onderzoeksgebied in het verleden heeft gebruikt en hoe het gebied op dit moment in gebruik is. Zie afbeelding 4 voor een visuele representatie van het Triplex model.



Afbeelding 4 Schematische weergave van het Triplex model (Corbeek, 2014).

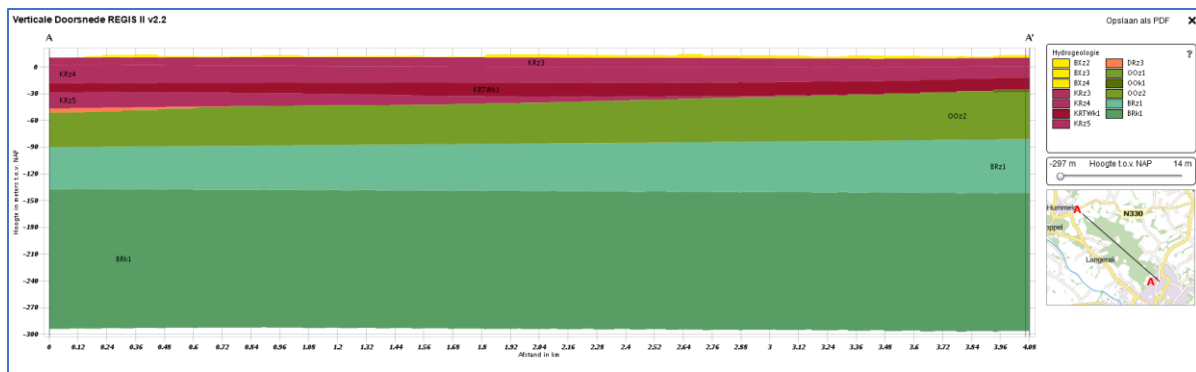
3.1. Abiotiek

3.1.1 Geologie

Uit beschikbaar gestelde informatie van TNO Geologische Dienst Nederland (GDN) via DINOloket volgt de volgende opbouw van de ondergrond van het onderzoeksgebied. In de diepe ondergrond -dieper dan 150 meter- bevindt zich de Formatie van Breda, bestaande uit kleiafzettingen. Daarboven –op 90 tot 150 meter diepte- bevindt zich een zandige afzetting uit dezelfde Formatie van Breda. De Formatie van Oosterhout ligt daarboven, op een diepte van 30 tot 90 meter onder NAP. Deze formatie is gevormd door zeeafzettingen en bestaat uit zeer fijn tot zeer grof zand.

Op een diepte van 20 tot 30 meter onder NAP bevindt zich de Formatie van Kreftenheye, laagpakket van Twello. Deze bevat kalkhoudende, zandige afzettingen en klei dat is afgezet door de Rijn in het Oude IJsseldalbekken (DinoLoket, 2003).

Daarboven ligt de Formatie van Kreftenheye, met kalkhoudend zand. In afbeelding 5 is de ondergrondsofbouw schematisch weergegeven, als bijlage 1 is een vergrote versie opgenomen.

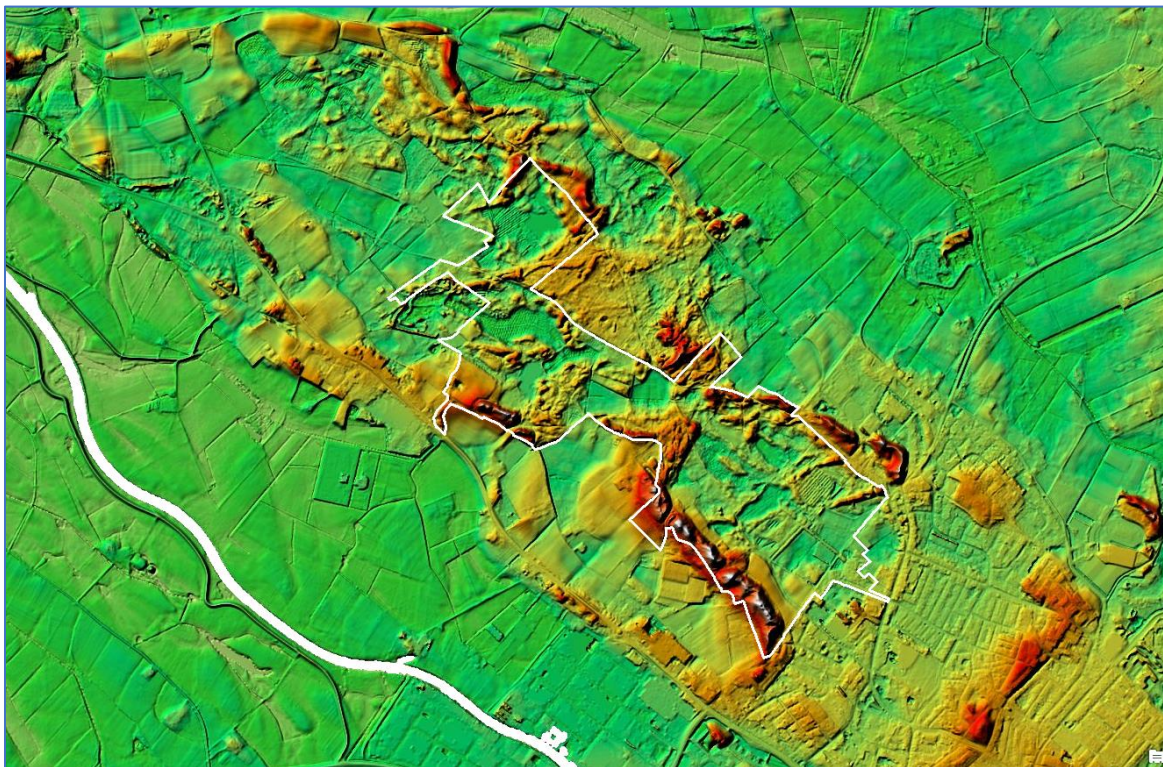


Afbeelding 5 Ondergrond op Hagen (bron: Dinoloket.nl).

Aan het oppervlak bevindt zich de Formatie van Bortel welke door eolische processen is gevormd. De zanden uit deze formatie zijn uitgeblazen uit de rivierbedding van de Oude IJssel (Bell Hullenaar, 2008). Tot in het Holocene heeft duinvorming en verplaatsing nog plaatsgevonden, waardoor het huidige duinsysteem is ontstaan. In afbeelding 6 is het duinsysteem, middels het AHN2, in beeld gebracht. In rood zijn de duinenrijen zichtbaar, welke hoogtes bereiken tot 23 meter boven NAP. Ze strekken zich van het zuidoosten naar het noordwesten uit. In het zuidwesten is de Oude IJssel (in wit) zichtbaar.

3.1.2 Bodem

De bodem in Hagen bestaat uit Vorstvaaggronden en Veldpodzolgronden. Deze duiden beiden op inzijing van regenwater en daarmee op van nature zure omstandigheden.

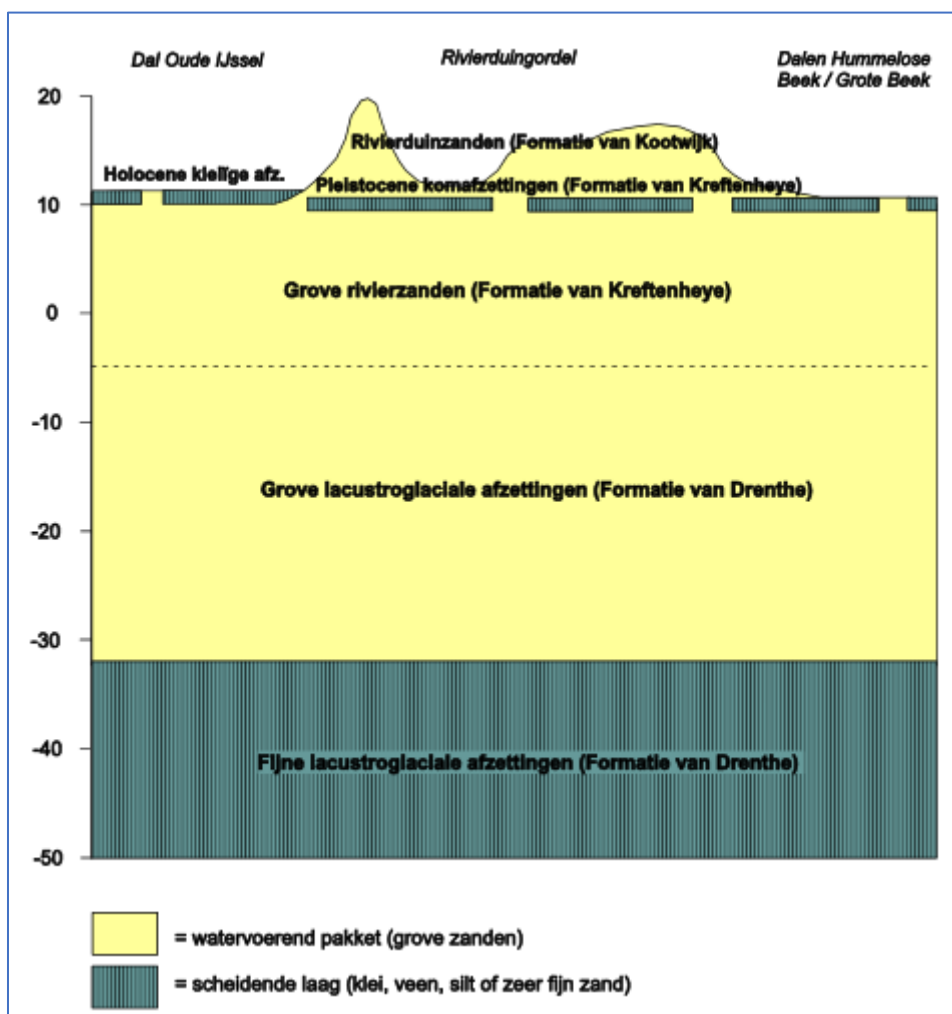


Afbeelding 6 Duinenrijen in Hagen.

3.1.3 Hydrologie in het totale onderzoeksgebied

In haar conceptrapport "Meetnetevaluatie Hagen" uit 2008 beschrijft Bell Hullenaar de hydrologische toestand van het noordelijke deel van het onderzoeksgebied. In deze paragraaf staat een samenvatting met de, voor dit onderzoek, relevante elementen.

Onder het onderzoeksgebied bevindt zich op een diepte van 30 meter onder NAP een scheidende laag, waarboven een watervoerende laag is gelegen. Boven de afgezette rivierzanden van de Formatie van Kreftenheye bevinden zich rivierduinen, welke tevens scheidende lagen kennen. Deze worden gevormd door komafzettingen. Deze komafzettingen zijn plaatselijk onderbroken, zodat deze geen aaneensluitende laag vormen. Hierboven bevinden zich lokale watervoerende lagen met lokale grondwatersystemen. In afbeelding 7 is dit weergegeven.



Afbeelding 7 Schematische weergave scheidende lagen (bron: (Bell Hullenaar, 2008).

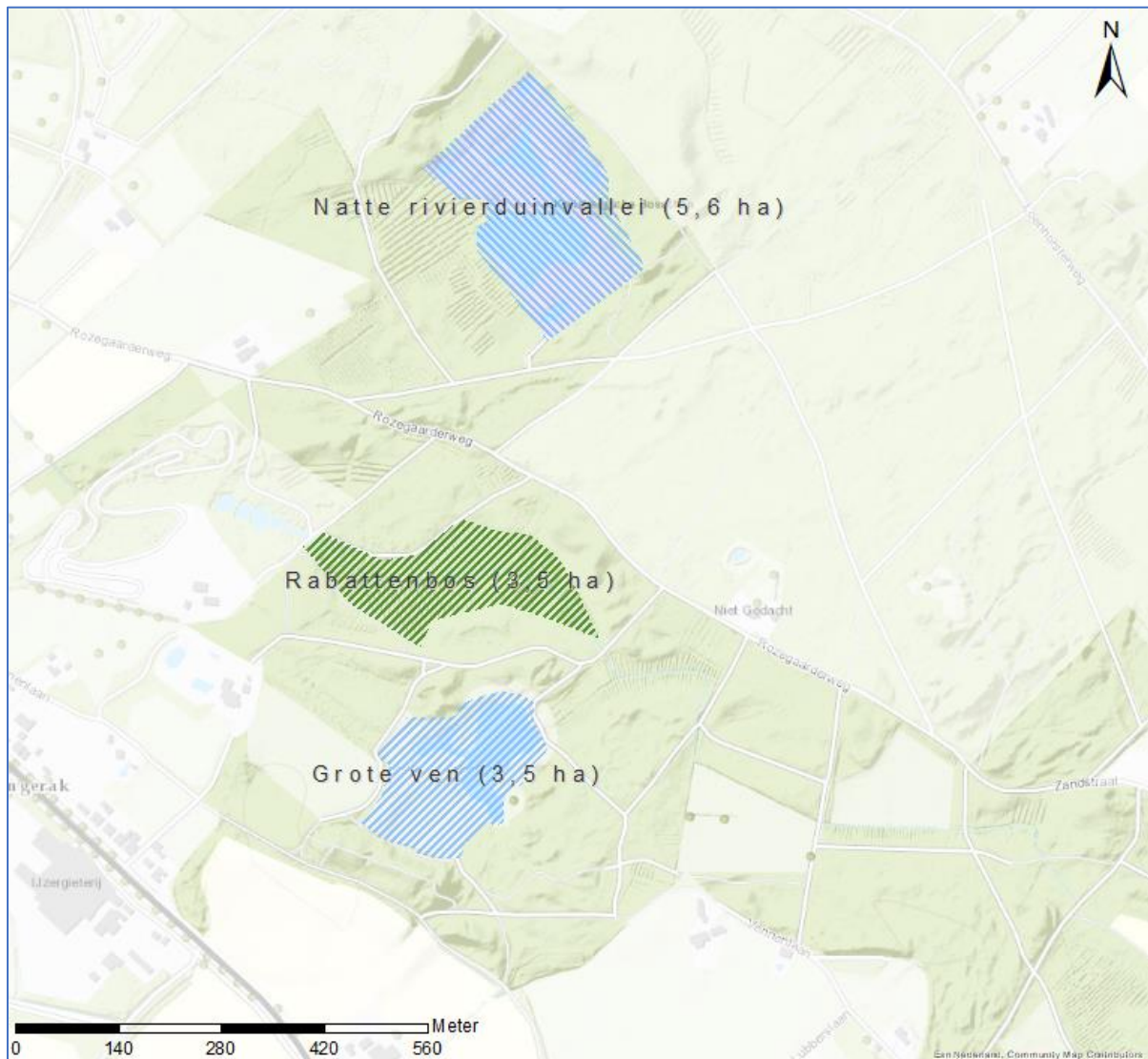
Hagen ligt hoger dan de omliggende landbouwgronden, zowel aan de zuidwestzijde als aan de noordoostzijde. Door de slotenstelsels in de landbouwgebieden is sprake van een sterk drainerende situatie voor Hagen ten aanzien van het diepe grondwater. Het grondwater wordt hierdoor tot onder 10 meter boven NAP gebracht.

In Hagen zelf bevinden zich, zeker in het noordwestelijke gedeelte, uitgebreide rabatten-stelsels. Deze sloten in het verleden aan op de ontwateringssystemen van de omgeving. Dit is nu niet meer het geval, maar de aanwezigheid van bos en deze rabatten hebben nog steeds een verdrogende werking (Bell Hullenaar, 2008).

3.1.4 Werking van de lokale systemen

In het uiterste noordoosten van Hagen ligt een vallei, waar zich meerdere vennen bevinden. Dit wordt aangeduid als de "Natte rivierduinvallei". Meer naar het midden van Hagen ligt een laagte met een ven, genaamd "Grote ven". Deze twee gebieden vormen, samen met het tussenliggende

rabattenbos, een complex van laagten. In afbeelding 8 is een overzicht van de locaties van deze gebieden weergegeven. Daaronder zijn de drie deelgebieden nader beschreven.



Afbeelding 8 Deelgebieden in noordelijk Hagen.

Natte rivierduinvallei

Onder de Natte rivierduinvallei bevindt zich een scheidende laag. Deze strekt zich uit naar het zuidwesten, tot onder het rabattenbos tussen het Grote ven en de Natte rivierduinvallei. Zij is echter niet aaneengesloten en ontbreekt verder naar het zuiden (Bell Hullenaar, 2008).

Het oppervlaktewater in de vennen was in 2008 zuur tot zeer zwak gebufferd, met een pH tussen de 4,5 en 4,8 (B-WARE Research Centre, 2009).

De vennen worden gevoed door water uit de duinen direct ten noordoosten en zuiden van de vallei. Deze grondwaterstromen zijn in enige mate gebufferd (pH 4,9 tot 5,7).

Nu het toestromende grondwater sterker gebufferd is dan het ven zelf bestaan er mogelijkheden tot verhoging van het bufferend vermogen van de vennen. Er zijn na 2008 maatregelen genomen om dit te realiseren:

- Verder terugzetten van een deel van de bosrand (aan de oostelijke zijde), door verminderde verdamping is de toestroom van gebufferd water daarmee naar verwachting vergroot;
- Tussen de vennen zijn waterverbindingen aangebracht, zodat regenwater van de hoger gelegen vennen naar lagere vennen kan afvloeien; de invloed van regenwater in de hogere vennen wordt daarmee verkleind.

Daarnaast is in de afgelopen tien jaar de atmosferische verzurende depositie afgenomen (Compendium voor de Leefomgeving, 2017).

Tijdens veldonderzoek, uitgevoerd op 25 april 2018, is de actuele situatie bekeken. Daarbij is vastgesteld dat de pH-waarden van het venwater inmiddels hoger zijn: 5,2 in het grootste ven. Het gemiddelde van 5 metingen, verspreid over de Natte rivierduinvallei is 5,0 (uiteenlopend van 4,9 tot 5,2).

Op basis hiervan kan vastgesteld worden dat de vennen in de Natte rivierduinvallei niet langer enkel als zuur geclassificeerd moeten worden, maar minimaal als zeer zwak gebufferd. Of de vennen thans zeer zwak gebufferd zijn of zwak gebufferd is niet vastgesteld. Dit zal uit aanvullend onderzoek, waarbij de alkaliniteit wordt gemeten, vastgesteld kunnen worden.

Opvallend is dat het laagst gelegen ven (in het uiterste noorden) een uitzondering is: de pH-waarde is daar 4,1. Nu dit ven relatief klein is en de omstandigheden anders dan in de andere vennen van de vallei (bomen kort op het water, eindpunt van waterverbinding met andere vennen) is deze waarde buiten het gemiddelde gelaten.

De EGV-waarde in het grootste ven is met 35 $\mu\text{S}/\text{cm}$ laag, wat duidt op grote invloed van regenwater. In het meest noordelijke kleine ven is een EGV-waarde van 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$ vastgesteld.

Grote ven

Onder het Grote ven bevinden zich storende lagen, waardoor water in het ven blijft staan. Dit zijn echter geen homogene, aaneengesloten lagen. Waarschijnlijk zijn hier afzonderlijke storende lagen in de ondergrond aanwezig (Bell Hullenaar, 2008).

Het ven heeft een hogere pH, wat geïnterpreteerd moet worden als grotere buffering, dan de Natte rivierduinvallei (pH in Grote ven 5,4 tot 5,8 in 2008) en wordt geclassificeerd als zwak gebufferd. Het venwater wordt gevoed met ondiep grondwater vanuit de westelijke en zuidwestelijke zijde. Vanuit het westen is er toestroom van kalkhoudend water; de ondergrond bevat daar waarschijnlijk kalk ($\text{HCO}_3=4,2 \text{ meq/l}$). Daarnaast stroomt er water vanaf het in landbouwkundig gebruik zijnde perceel. Dit is in het verleden intensief bemest geweest, waardoor eutrofiëring in de westelijk gelegen zijtak van het ven ontstond. Intensieve bemesting vindt niet meer plaats. Dit water was tevens gebufferd (pH 6,0). Vanuit de zuidwestelijke richting stroomt tevens enigszins gebufferd water toe (pH 5,2) (Bell Hullenaar, 2008).

In 2008 is een uitlaat gerealiseerd aan de noordoostelijke zijde, richting het rabattenstelsel dat daarachter ligt. Dit om afstroom van regenwater te bevorderen en het aandeel grondwater in het ven te vergroten en daarmee het ven een hogere buffering te geven.

Samengenomen wordt het Grote ven gevoed met gebufferd water en zijn er maatregelen genomen om de buffering te vergroten.

De actuele situatie is tijdens veldonderzoek, uitgevoerd op 25 april 2018, bekeken. Daarbij is aan de noordzijde van het Grote ven een pH van 6,1 vastgesteld. EGV ligt op 27 $\mu\text{S}/\text{cm}$, wat duidt op grote invloed van regenwater. Aan de zuidzijde ligt het pH op 6,8 met een EGV van 31 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Het zij-ven heeft een pH van 6,5 en een EGV van 25 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De ionenrijkdom laat hier sinds de jaren 1990 (69 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en 2008 (40 $\mu\text{S}/\text{cm}$) een dalende trend zien. De verwachting is dan ook dat, op basis van de gemeten EGV, de invloed van de voor 2008 reeds beëindigde bemesting (Bell Hullenaar, 2008) van de nabijgelegen akker is afgenomen. Of het grondwater inmiddels echt schoner is, is niet onderzocht.

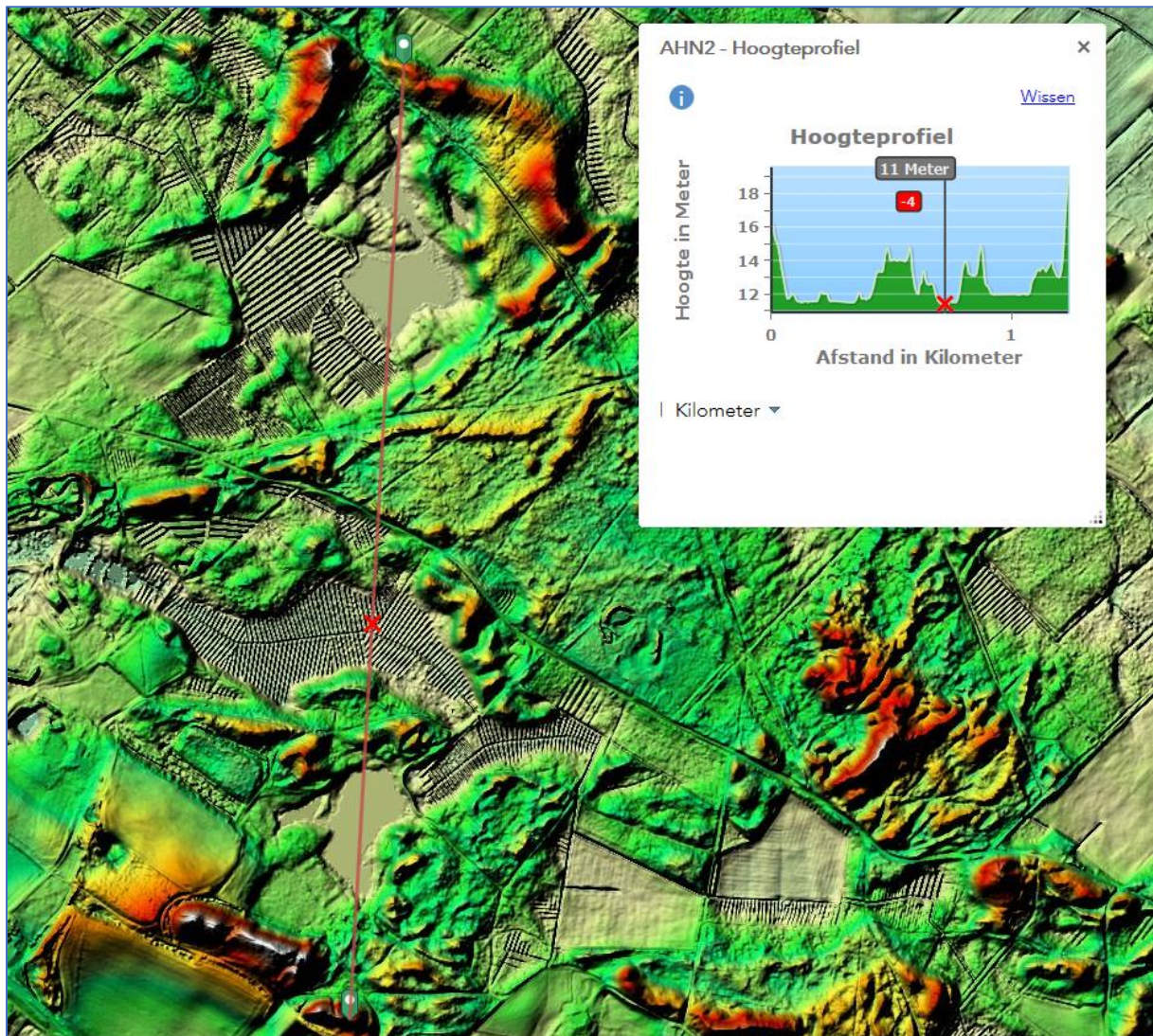
Rabattenbos

Tussen de Natte rivierduinvallei en het Grote ven bevindt zich een laaggelegen gebied, dat bestaat uit rabattenbos.

In paragraaf 3.3.1 wordt de historie hiervan toegelicht.

Over het functioneren van dit gebied was niet veel bekend. De aanwezigheid van rabatten indiceert dat het een nat gebied is, of is geweest. Daarnaast ligt het gebied lager dan zowel het Grote ven als de Natte rivierduinvallei.

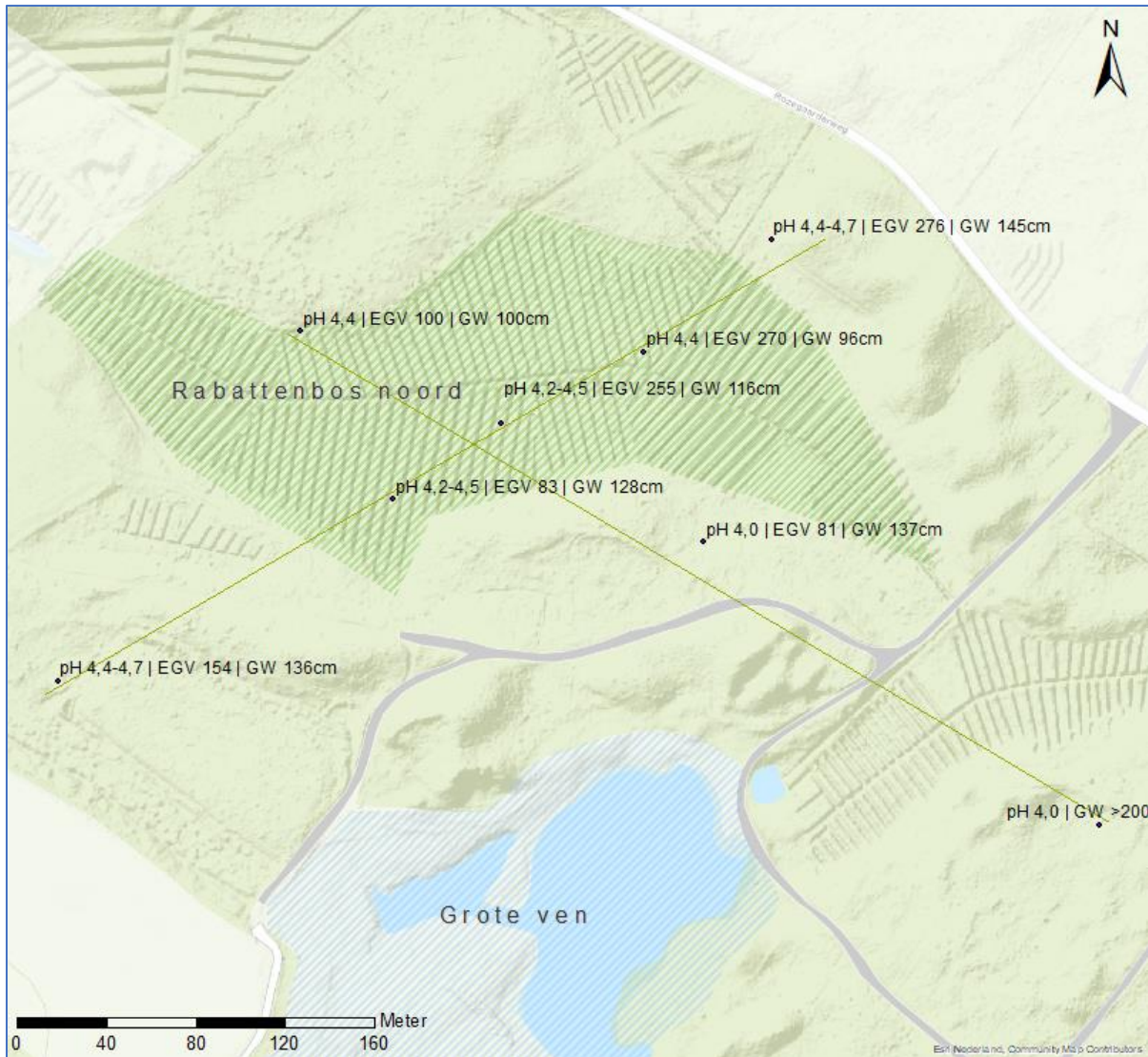
Deze drie gebieden vormen samen een keten van valleien. In afbeelding 9 is te zien hoe de hoogten van deze gebieden zich onderling verhouden.



Afbeelding 9 Deelgebieden in noordelijk Hagen.

Tijdens veldonderzoek op 8 maart 2018 zijn grondwaterhoogten, pH en EGV in kaart gebracht. De resultaten hiervan zijn in afbeelding 10 weergegeven. Hieruit blijkt dat het ondiepe grondwater in het rabattenbos een lage pH kent (4,0 tot 4,6). Daarnaast blijkt dat het ondiepe grondwater zich op de rabatten bevindt op 96 tot 130 centimeter diepte. Dit terwijl de meting in het voorjaar is gedaan, zodat dit naar verwachting de hoogste grondwaterstand van het jaar is. De rabatten in het centrale deel, met een diepte van 80 tot 100 centimeter, voerden wel water. Bij een volgend veldbezoek op 25 april 2018 bleek dat toen slechts een klein deel van de rabatten nog water voerde. Het grondwater bevindt zich relatief diep en lijkt in de zomer nog dieper weg te zakken.

Plaatselijk waren echter wel indicaties van kwellend grondwater. Bij boorpunt B3 (nabij het kruis van de raaien) voerden beide zijden van de rabat water, waarbij echter aan een zijde water met Sphagnum vegetatie was en aan de andere zijde niet. De temperatuur verschilde ook sterk: de zijde met Sphagnum had een temperatuur rond de 7 C, aan de andere zijde was het water net boven vriespunt. Dit kan duiden op lokaal opwellend grondwater.



Afbeelding 10 Veldmetingen rabattenbos.

3.2. Biotiek

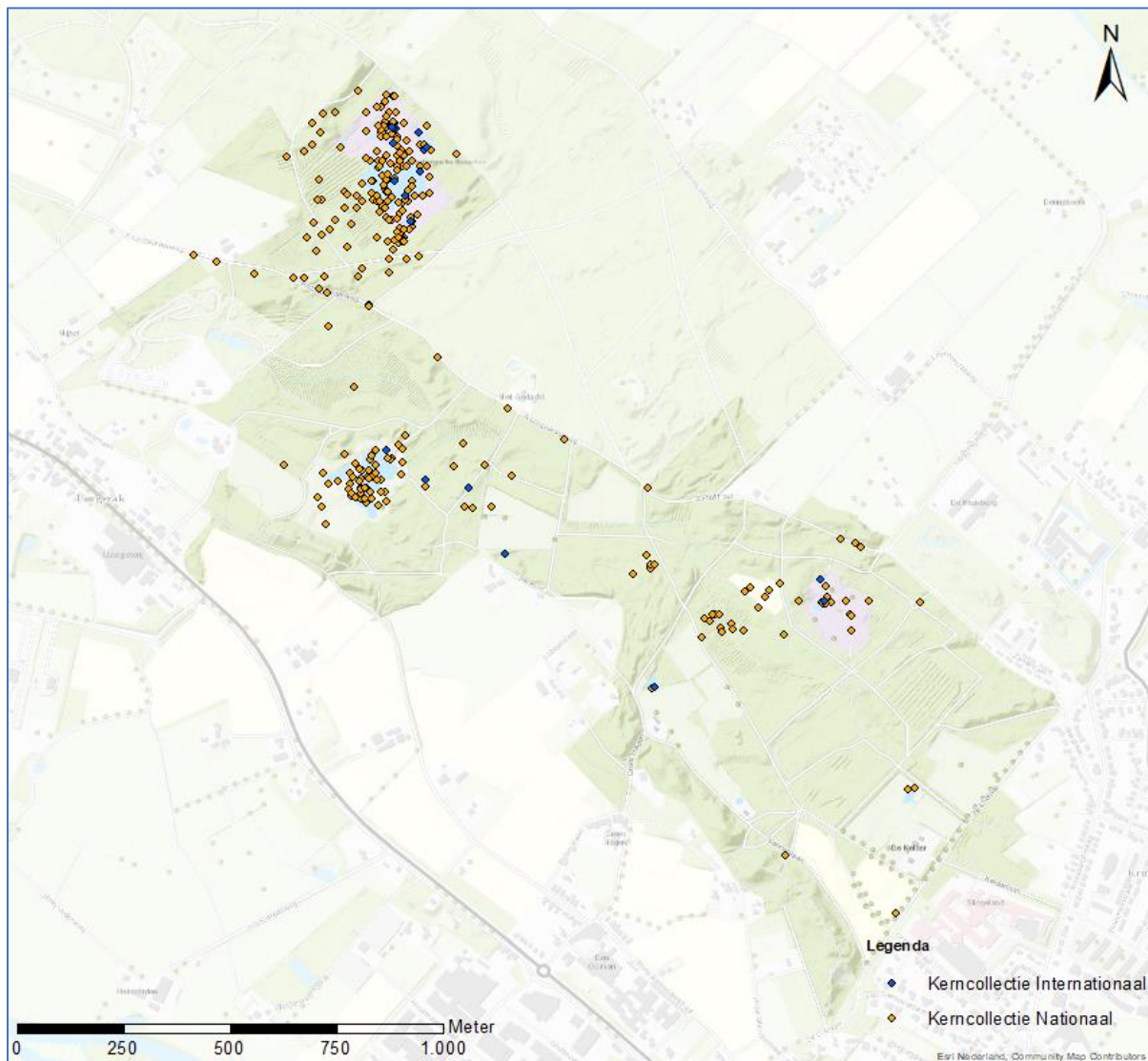
3.2.1 Kerncollecties

GLK waardeert haar gebieden qua biotiek middels “kerncollecties”. Dit houdt in dat zij voor veel soorten heeft gedefinieerd of zij van lokale, regionale, provinciale, nationale of internationale waarde is. Zie ook het kader “Nader verklaard” in paragraaf 2.2.3. Deze waardering is de basis voor de beoordeling van de biotische waarden van het onderzoeksgebied.

3.2.2 Waarnemingen

Uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) zijn de waarnemingen in Hagen van de afgelopen 10 jaar verzameld. Deze waarnemingen zijn gefilterd op de kerncollecties van GLK. Daarmee is een beeld verkregen waar de, volgens GLK, waardevolle soorten in het onderzoeksgebied voorkomen. In

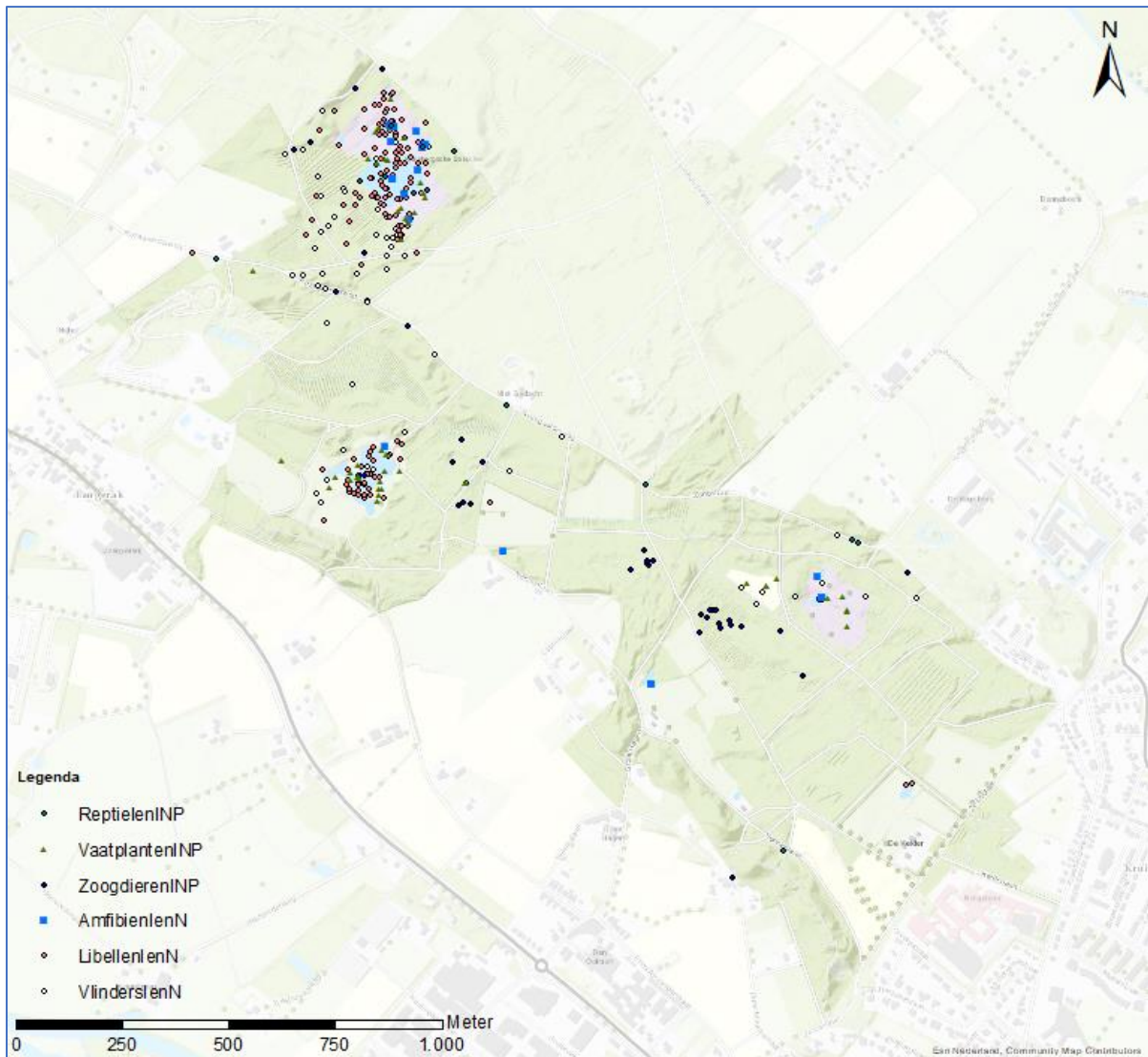
afbeelding 11 zijn de door GLK hoog gewaardeerde soorten (van internationaal, nationaal en provinciaal belang) weergegeven.



Afbeelding 11 Kerncollecties Hagen.

In de lager gelegen delen van Hagen worden, met uitzondering van de vennen, de minste waarnemingen van hoog gewaardeerde soorten gedaan. De toegankelijkheid van die gebieden is echter fysiek lastiger, zodat een bepaald waarnemers-effect niet uitgesloten kan worden.

Uitgesplitst naar soortgroep ontstaat het beeld zoals weergegeven in afbeelding 12.



Afbeelding 12 Kerncollecties Hagen, per soortgroep.

Vaatplanten

Er zijn 750 waarnemingen van vaatplanten, voor 213 verschillende soorten.

In totaal zijn van de hooggewaardeerde soorten echter slechts 53 waarnemingen van vaatplanten (8%), inclusief 8 waarnemingen gedaan tijdens een veldbezoek op 25 april 2018. Deze 53 waarnemingen bevinden zich in of rond de bestaande vennen.

Vogels

Opvallend is het relatief grote aandeel van vogelwaarnemingen op het totaal; 60% (meer dan 3.000) van alle waarnemingen in de afgelopen 10 jaar. In totaal 106 verschillende soorten, met als meest waargenomen de dodaars, goudvink en grote bonte specht.

De vogelwaarnemingen vallen buiten de kerncollecties, voornamelijk vanwege het feit dat broedgevallen voor beheer van belang zijn; de NDFF is daarvoor niet de meest voor de hand liggende methode; daarbij worden alle waarnemingen opgenomen.

Vanwege het ontbreken van vogels in de kerncollectie zal deze soort niet actief in de verdere analyses meegenomen worden.

Vlinders en libellen

Onder de 37 soorten vlinders (dag- en nachtvlinders) is de zeldzame kleine ijsvogelvlinder de meest waargenomen vlinder, gevolgd door het bont zandoogje en de citroenvlinder. De vlinderwaarnemingen centreren zich ten zuiden van de Natte rivierduinvallei, veel van deze vlinders prefereren halfschaduw, bijvoorbeeld open plekken in bos. Van de voorkomende soorten zijn er een aantal die hun waardplanten op graslanden hebben. Zie bijlage 12 voor een overzicht.

In Hagen zijn 32 soorten libellen waargenomen. Met de tengere pantserjuffer, de watersnuffel en viervlek als meest waargenomen. Bijzondere verschijning is de zeldzame venwitsnuitlibel, die met enige regelmaat wordt gemeld. Deze komt enkel in de Natte rivierduinvallei voor. Logischerwijs concentreren de libellepopulaties zich rond de bestaande vennen. De overige habitateisen zijn uiteenlopend, zie bijlage 12 voor een overzicht. De Natte rivierduinvallei lijkt iets rijker aan soorten (19) dan het Grote ven (15).

Amfibieën

Uit deze soortgroep zijn 9 soorten waargenomen. De meest voorkomende zijn de groene kikker, bruine kikker en kleine watersalamander. Ook de kamsalamander komt in Hagen voor. De habitateisen zijn opgenomen als bijlage 11.

Van de 9 waargenomen soorten worden er 5 gewaardeerd door GLK als “Internationaal”; de hoogste categorie. In totaal zijn voor Hagen slechts 6 soorten als “Internationaal” gewaardeerd.

Opvallend is dat in de vennen van de Natte rivierduinvallei de meeste waarnemingen en soorten zijn. In het Grote ven is slechts 1 waarneming van een poelkikker. Ook wanneer de meldingen van groene kikker (spec.) worden meegenomen blijft het aantal waarnemingen van amfibieën in het Grote ven beperkt.

Het is echter zeer waarschijnlijk dat zich ook in het Grote ven behoorlijke aantallen amfibieën ophouden. Dit blijkt uit het veldbezoek van 25 april 2018, waarbij in het Grote ven veel kikkervisjes zijn waargenomen. Concrete waarnemingen (en onderzoeken) ontbreken echter.

Zoogdieren (inclusief vleermuizen)

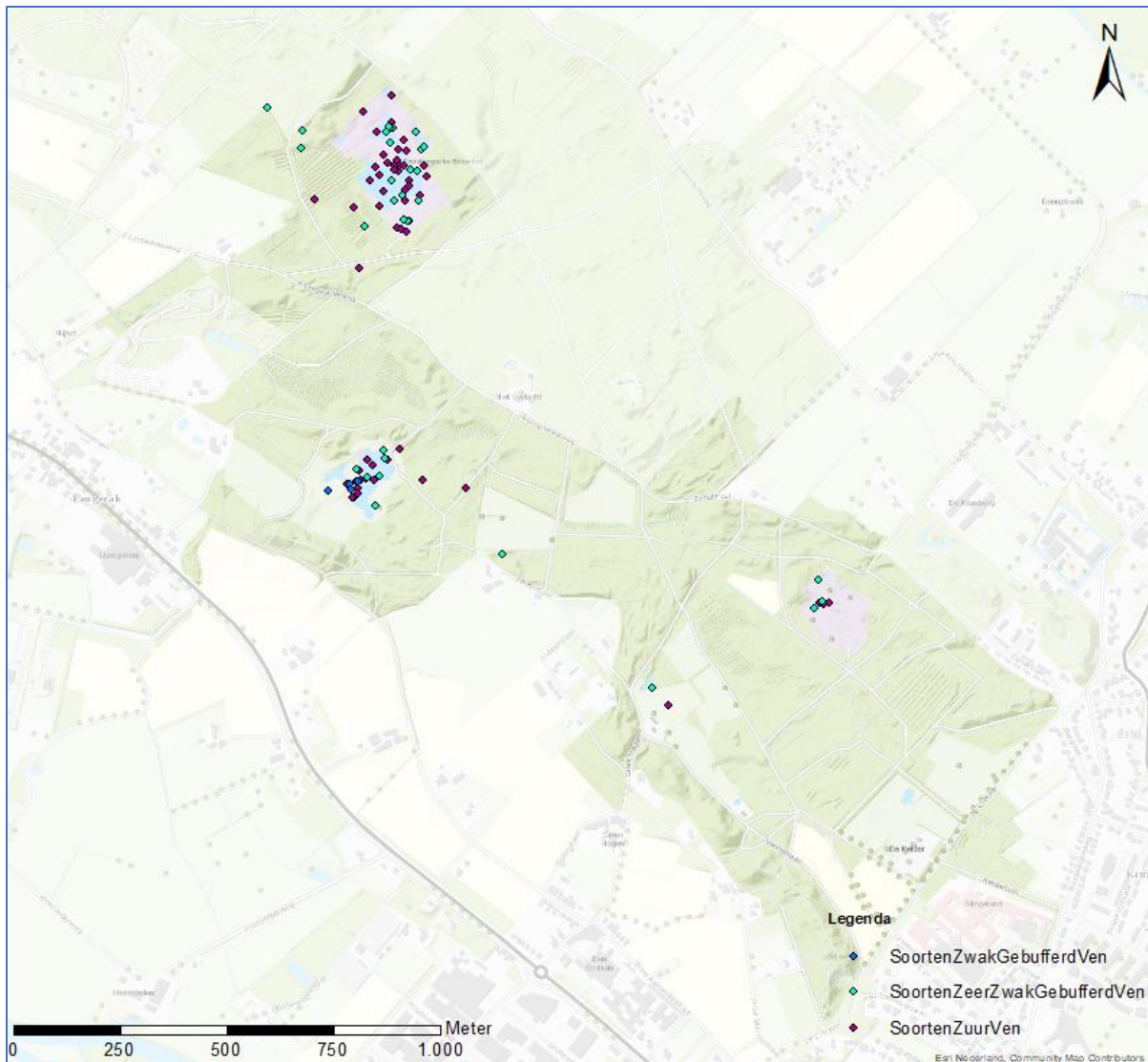
Niet minder dan 21 soorten zoogdieren zijn in Hagen gezien. Opvallend is dat de zeldzame boomarter in 2015 wel 61 maal is gemeld. Daarnaast worden ree en steenarter vaker gemeld. Van de arterachtigen zijn 5 soorten waargenomen: naast genoemde boomarter en steenarter ook de bunzing, wezel en das.

De soorten met een hoge waardering (boomarter en steenarter) komen voor in de beboste gebieden, waarbij in het centrale deel van Hagen, onder de verpachte weilanden een cluster van waarnemingen is.

Vensoorten

Nu de hoogst gewaardeerde soorten zich rond de bestaande vennen bevinden zijn deze nader bekeken. Van de 429 hoog gewaardeerde soorten in Hagen zijn 304 waarnemingen direct in de omgeving van de vennen. Hier treft men soorten als geoord veenmos, grote wolfsklauw, heikikker, kamsalamander en venwitsnuitlibel.

Voor de drie typen vennen (zuur, zeer zwak gebufferd en zwak gebufferd) gelden verschillende indicatorsoorten (Kennisnetwerk OBN, 2018). Deze indicatorsoorten zijn opgenomen als bijlage 13. Op basis van de waarnemingen van de afgelopen 10 jaar is afbeelding 13 gemaakt. Hieruit blijkt dat in alle drie bestaande vennen soorten voorkomen die zure en zeer zwak gebufferde vennen indiceren. Enkel bij het Grote ven zijn enkele waarnemingen bekend die een zwak gebufferd ven indiceren (pilvaren 3x en waterpostelein 1x).



Afbeelding 13 Kwalificerende soorten per ventype.

3.3. Gebruik van het gebied

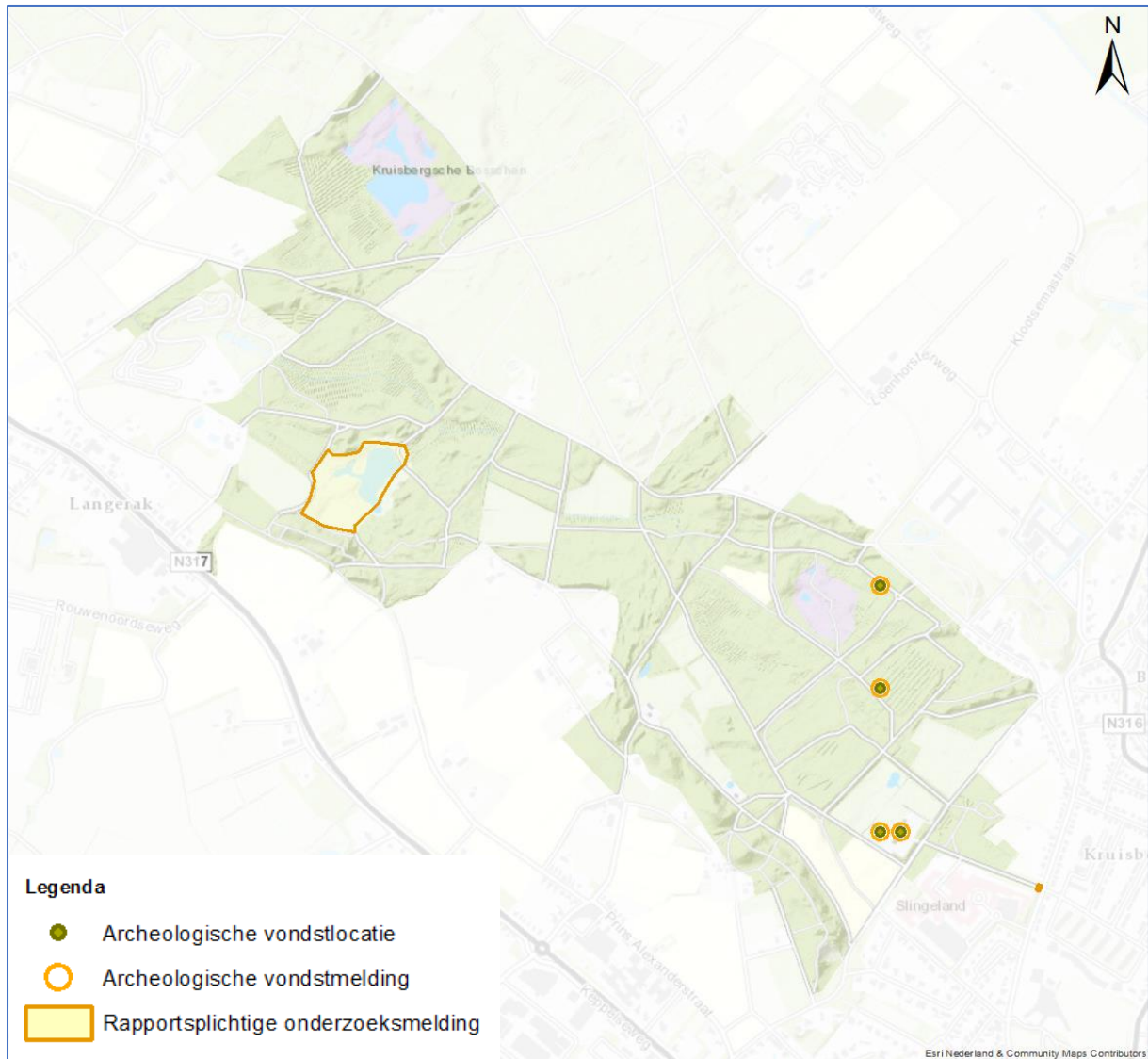
In deze paragraaf wordt ingegaan op de wijze waarop het gebied werd en wordt gebruikt. Eerst volgt een beschrijving van het gebruik in het verleden. Daarna volgt een beschrijving van het hedendaagse gebruik.

3.3.1 Archeologische en cultuurhistorische relictten

In deze paragraaf wordt beschreven op welke wijze het onderzoeksgebied in het verleden is gebruikt. Allereerst worden de archeologische waarden en verwachtingen beschreven. Vervolgens wordt Huis en Havezate Hagen beschreven, welke een prominente rol in de geschiedenis van het onderzoeksgebied heeft gespeeld. Daarna volgt een beschrijving van de Sterrenberg, een sierelement die destijds tot Huis en Havezate Hagen behoorde. De jachtgeschiedenis van het gebied wordt kort beschreven aan de hand de oude jachtpaal die nog in het gebied aanwezig is. Tot slot worden in deze paragraaf de rabattenbossen beschreven die doen herinneren aan de wijze waarop men in het verleden het onderzoeksgebied ontgon.

Archeologische waarden en verwachtingen

De archeologische meldingen en vondsten binnen het onderzoeksgebied zijn in kaart gebracht aan de hand van data uit Archis welke door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed beschikbaar is gesteld. Zie afbeelding 14 voor de kaart van de archeologische meldingen en vondsten binnen het onderzoeksgebied.



Afbeelding 14 Overzichtkaart met archeologische vondsten en een rapportplichtige onderzoeksmelding.

De op de kaart zichtbare rapportplichtige onderzoeksmelding betreft een bureauonderzoek en karterend veldonderzoek door middel van boringen welke in opdracht van GLK in 2007 is uitgevoerd. In het concluderende advies in dat rapport is te lezen dat er tijdens het archeologisch onderzoek geen aanwijzingen gevonden zijn dat er archeologische vindplaatsen in het op de kaart ingetekende gebied aanwezig zijn (Koeman, 2007).

De vier archeologische vondsten die op de kaart staan aangegeven betreffen:

- Geröllkeule (werktuig waarvan het onduidelijk is waarvoor het werd gebruikt)
- Fels-Absatzbeil (bijl)
- (Gedempte) gracht
- Havezate Hagen

Om een inschatting te kunnen maken van de kans op het aantreffen van archeologische relictten binnen het gebied is een bezoek gebracht aan de archeologie afdeling van de Omgevingsdienst Achterhoek. Volgens Davy Kastelein, Regionaal archeoloog bij Omgevingsdienst Achterhoek, blijkt uit enkele vondsten dat er een ijertijdnederzetting in het onderzoeksgebied heeft gezeten maar dat er geen aanwijzingen zijn dat er mogelijk iets groots terug te vinden is.

Belangrijk:

De informatie uit dit rapport geeft slechts een indicatie voor de kans op het aantreffen van archeologische relictten binnen het onderzoeksgebied. Initiatiefnemers van projecten waarbij de bodem wordt verstoord, zijn verplicht rekening te houden met de archeologische relictten die in het plangebied aanwezig (kunnen) zijn. Hiervoor is onderzoek noodzakelijk; het archeologisch vooronderzoek. Als blijkt dat in het plangebied behoudens waardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn kan de initiatiefnemer verplicht worden om hiermee rekening te houden (Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2018).

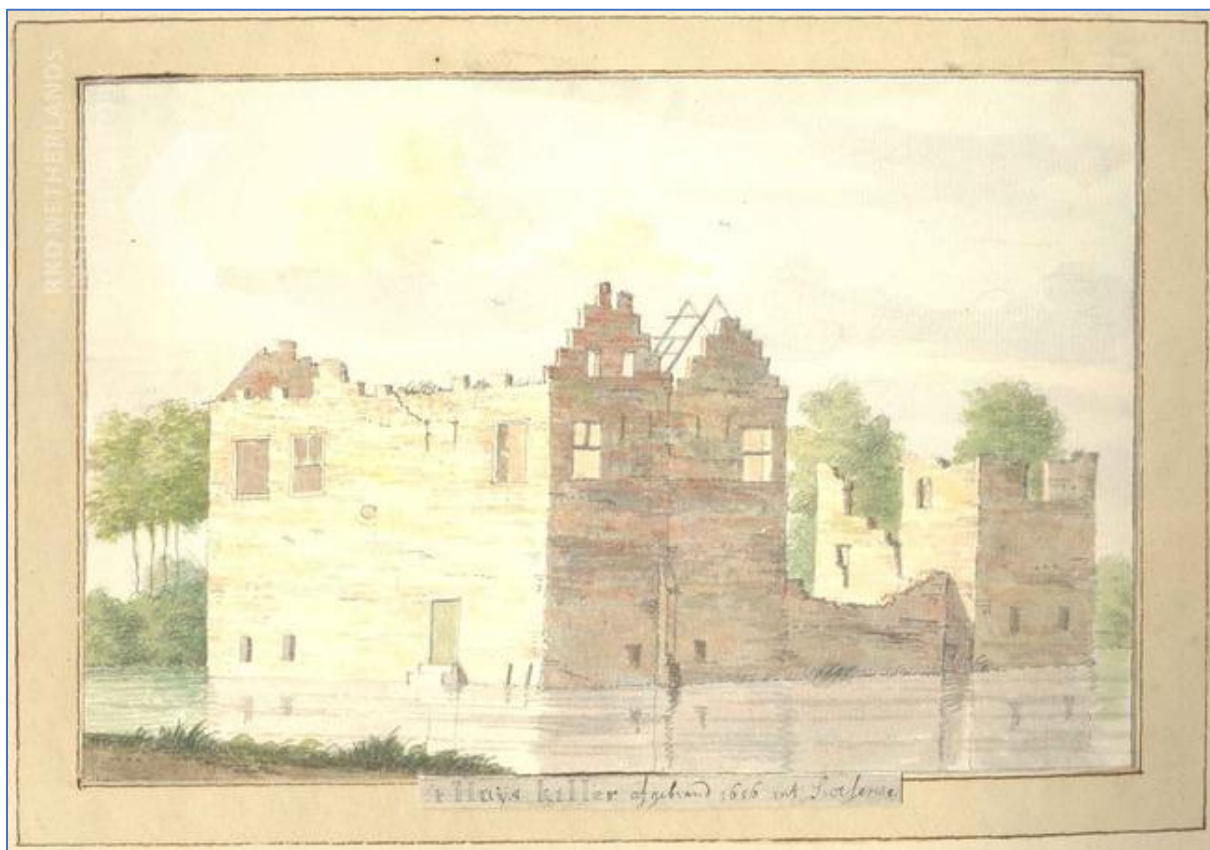
Huis en Havezate Hagen



Afbeelding 15 Voorzijde Huis Hagen, tevens bekend onder de naam: Kasteel de Kelder (Kasteeldekelder.nl).

Tegen de zuidoostelijke grens van het onderzoeksgebied staat een oud rechthoekig bakstenen gebouw met kruisvensters en aan de uiteinden twee trapgevels. Dit betreft het restant van Huis en Havezate Hagen, ook bekend onder de naam Kasteel de Kelder. Dit gebouw en bijbehorende ondergrond zijn geen eigendom GLK. Dit object speelt echter een prominente rol in de geschiedenis van het onderzoeksgebied waardoor deze toch wordt beschreven in dit rapport. In de literatuur is niet te vinden of dit huis een kasteel is geweest aangezien er tot 1600 nagenoeg niets bekend is over de geschiedenis van het gebouw. De naam Hagen is mogelijk afkomstig van een familie die er ooit woonde. Haegen is in elk geval een oude Doetinchemse familienaam (Erfgoed Gelderland, 2018).

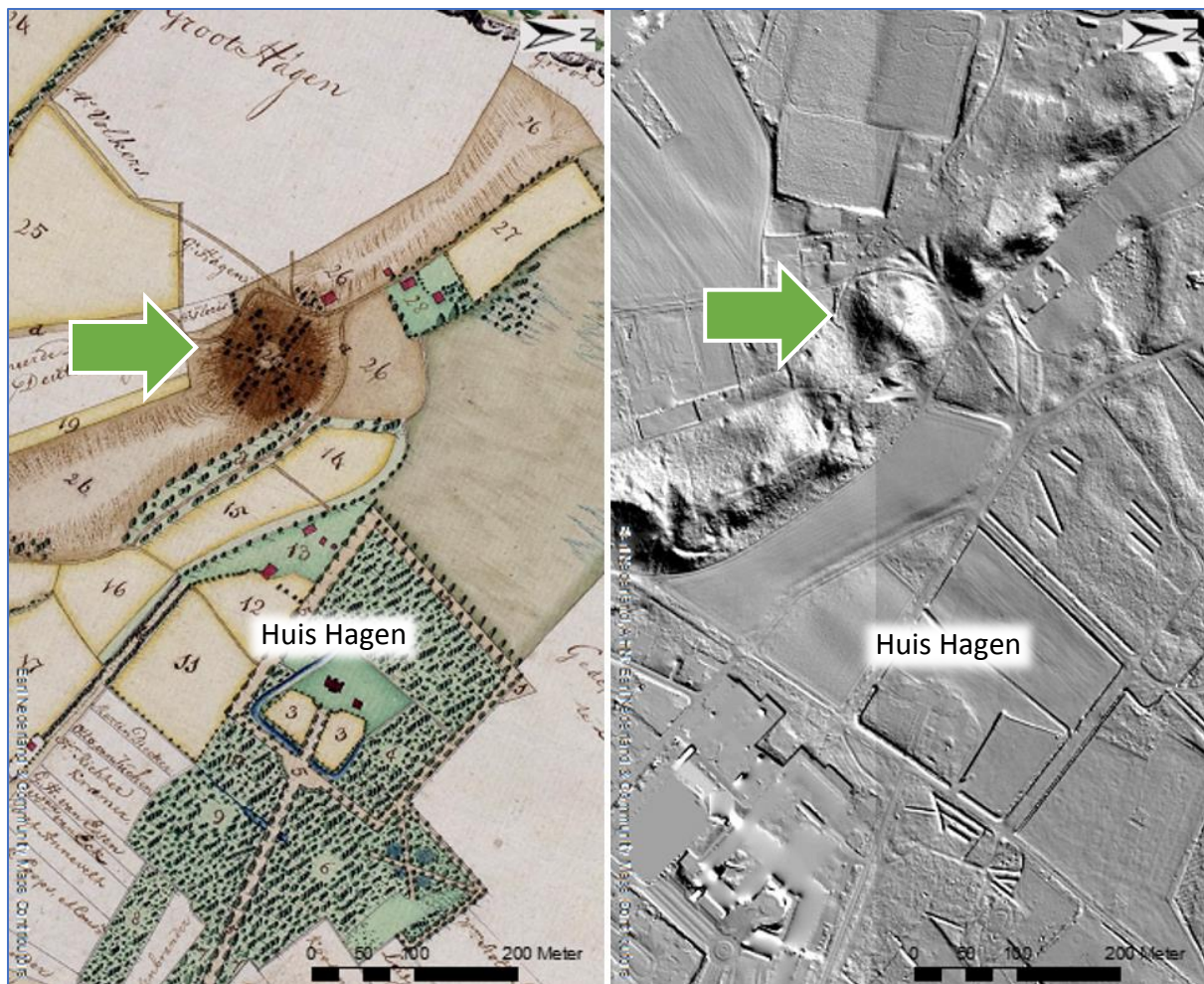
Op een 17e-eeuwse tekening (zie afbeelding 16) staat Huis Hagen afgebeeld als een huis met twee dwarsgeplaatste vleugels met trapgevels, een schildmuur en een of enkele torentjes. Het huis was omgeven door een brede gracht. In 1656 is het huis door brand grotendeels verwoest en gereduceerd tot een vleugel, zoals die er nu nog staat. Mogelijk is de ingang verplaatst na de brand (RAAP, 2013).



Afbeelding 16 17e-eeuwse tekening van de ruïne van het in 1656 uitgebrande Huis Hagen, destijds nog bekend onder de naam Huijs Killer (Winter, 1732 - 1790).

Sterrenberg (sierelement dat bij de havezaat hoort)

Op een kaart van 1790 van Huize en Havezate Hagen is tevens een sterrenberg te zien (zie linkerzijde van afbeelding 17). Volgens Ciska van der Genugten, specialist natuur- en cultuurhistorie bij GLK, betrof dit een sierelement dat bij de Havezate hoorde en diende deze sterrenberg destijds als uitzichtpunt. Vanaf dit punt kon men toen vermoedelijk heel ver kijken. Op dit moment is deze sterrenberg geheel opgegaan in, en omgeven door, bos en is er van vrije uitkijk geen sprake meer. Op de actuele hoogtekaart is nog wel goed zichtbaar waar de sterrenberg zich bevond, hierop is nog steeds een “berg” waarneembaar (zie rechterzijde van afbeelding 17).



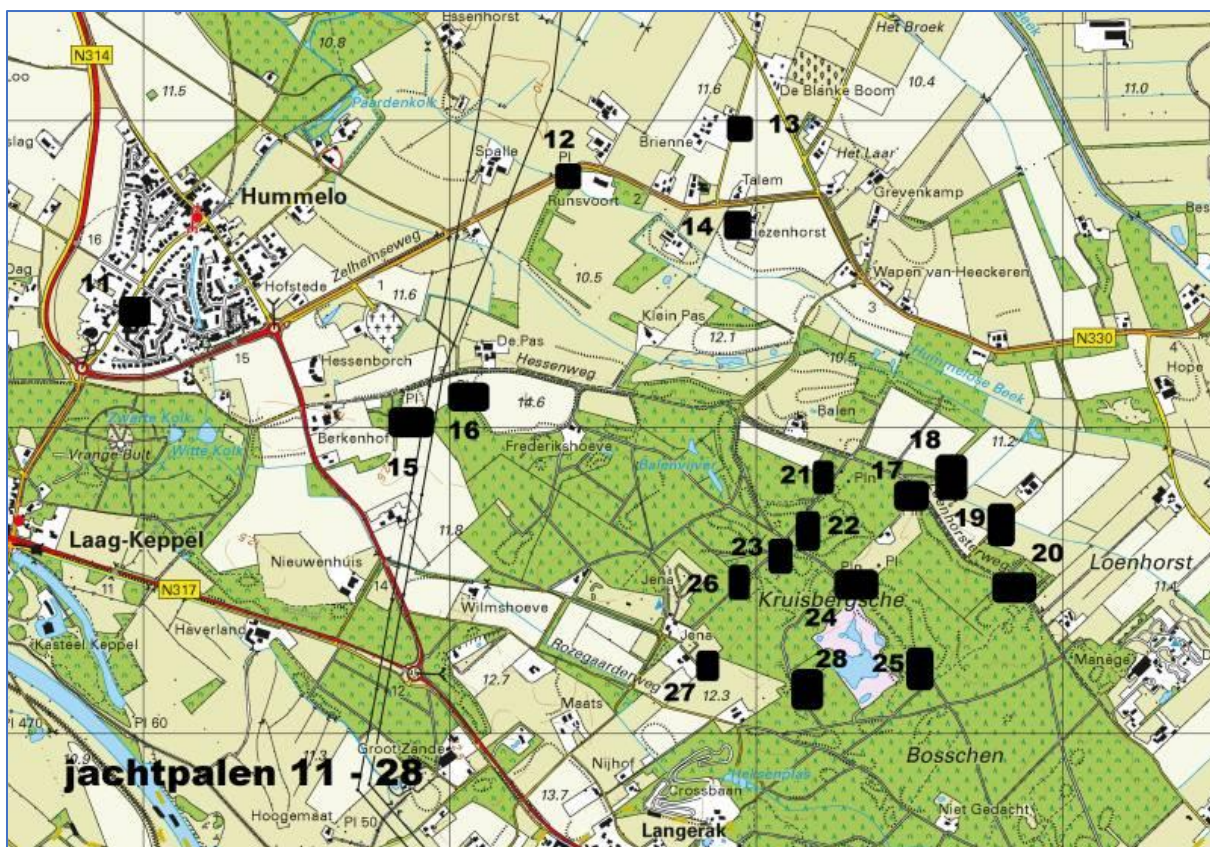
Afbeelding 17 Links: Kaart van 1790 met daarop, middels groene pijl, de locatie aangegeven van de sterrenberg (Löffler, 1790). Rechts: Actuele hoogtekarte met daarop, middels groene pijl, de locatie aangegeven waar de sterrenberg zich ooit (Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), 2018).

Jachtpalen

In het onderzoeksgebied komen ook jachtpalen voor. Dit zijn palen die grenzen van jachtgebieden aangeven (Tijmsstra, 2018). De jachtpalen bevinden zich in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied.

De jachtpalen maakten onderdeel uit van Landgoed Enghuizen en geven aan dat het gebied achter de paal het jachtterrein van Enghuizen is. Landgoed Enghuizen is een landgoed met bezittingen rondom Hummelo. De eerste jachtpalen zijn vermoedelijk kort na 1822 geplaatst in opdracht van de toenmalige eigenaar van Landgoed Enghuizen: baron H. J. C. J. van Heeckeren van Enghuizen (Tijmsstra, 2018). Op enkele palen zijn nu nog vaag letters te onderscheiden. Het lijkt er op dat er gestaan heeft: Heeckeren van Enghuizen Privative Jagt, met op een later tijdstip in een ander lettertype daaronder TERREIN over de ribbelstructuur heen (Tijmsstra, 2018).

De palen 1 tot 10 staan ten noordwesten van Hummelo. De palen 11 tot 28 staan ten zuidoosten van Hummelo (zie afbeelding 18).



Afbeelding 18 Kaart met locaties van de jachtpalen ten zuidwesten van Hummelo (Tijmstra, 2018).

Van deze jachtpalen valt alleen grenspaal 28 binnen de grenzen van het onderzoeksgebied. Zie de bijzonderheidskaart (bijlage 2) voor de aanduiding van de locatie van grenspaal 28 binnen het onderzoeksgebied.

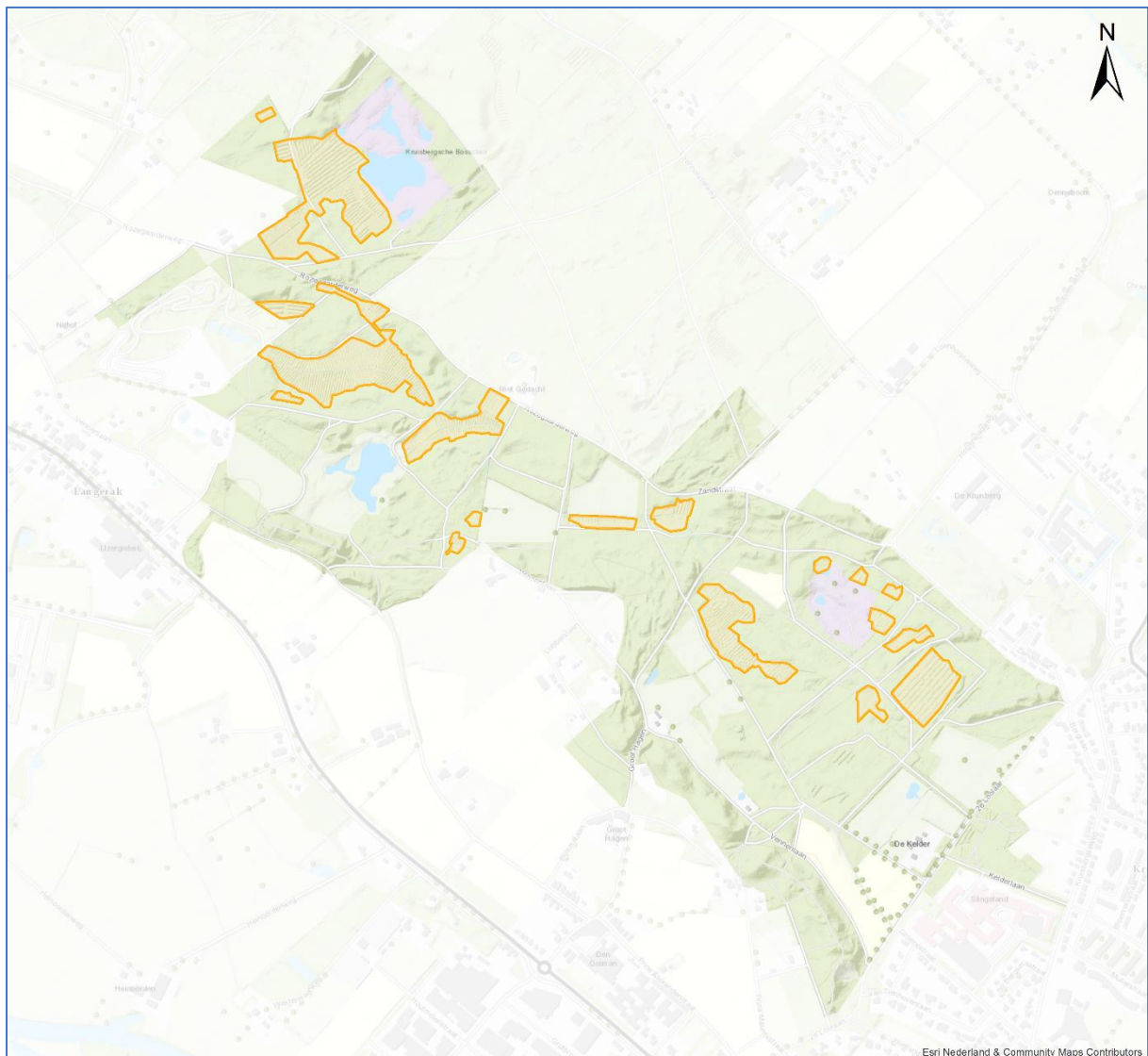


Afbeelding 19 Jachtpaal 28 (Tijmstra, 2018).

Volgens Ciska van der Genugten, specialist natuur- en cultuurhistorie bij GLK, stonden eerdergenoemde jachtpalen onder de invloed van Keppel en het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied onder de invloed van Doetinchem. Van het deel dat onder invloed stond van Doetinchem zijn in de literatuur geen gegevens gevonden.

Rabattenbossen

In het onderzoeksgebied bevinden zich ook delen waar vroeger bomen zijn aangeplant op rabatten (zie afbeelding 20). Deze rabatten zijn gesitueerd in de nattere laagtes binnen het gebied. Rabatteren is een techniek waarbij de aarde uit parallel gegraven ontginningsloten werd gebruikt om de tussenliggende stroken te verhogen en daardoor droog te houden voor cultivatie (Ramsbotham & Ramsbotham, 2018).



Afbeelding 20 Overzichtskaart van het onderzoeksgebied met de locaties van de rabattenbossen (deze zijn oranje omlijnd).

3.3.2 Gebruik tegenwoordig

In deze paragraaf wordt beschreven op welke wijze het onderzoeksgebied tegenwoordig wordt gebruikt. Allereerst wordt het recreatieve gebruik beschreven. Vervolgens wordt beschreven op welke wijze de, binnen het onderzoeksgebied gelegen, landbouwpercelen worden gebruikt. Daarna volgt een beschrijving van de wijze waarop het bos beheerd wordt. Tot slot wordt er in deze paragraaf beschreven op welke wijze het onderzoeksgebied tegenwoordig bejaagd wordt.

Recreatie

Het onderzoeksgebied is gelegen tegen de bebouwde kom van de stad Doetinchem. Hierdoor is de recreatiedruk in het onderzoeksgebied hoog, met name in de zuidelijke helft van het gebied. Het gebied is opengesteld voor wandelaars op wegen en paden, van zonsopkomst tot zonsondergang. Het gebied wordt door recreanten gebruikt als wandelgebied, al dan niet met hond. Honden zijn er aangeliind toegestaan. Er is aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied door GLK een deel aangewezen als hondenlosloopegebied waar honden mogen loslopen op wegen en paden. In het onderzoeksgebied is door GLK een wandelroute uitgezet en zijn er ruiterpaden aangelegd (Geldersch Landschap & Kasteelen, 2016). De wegen in het onderzoeksgebied zijn voornamelijk onverhard en grotendeels niet toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer.

Landbouw

Volgens André Abbink, Senior-beheerder Achterhoek en dagelijks beheer West-Achterhoek bij GLK, zijn de graslanden die zich in het onderzoeksgebied bevinden liberaal verpacht. De graslanden mogen worden bemest (drijfmest) maar ze mogen niet bespoten worden tegen ongewenste onkruiden, insecten en dergelijke. Qua grondbewerking zijn er geen restricties, hierin laat GLK de pachter vrij. De pachtovereenkomsten voor deze graslanden lopen op 31 oktober 2020 af.

Bosbeheer

Volgens André Abbink, Senior-beheerder Achterhoek en dagelijks beheer West-Achterhoek bij GLK, hanteert GLK voor het onderzoeksgebied de methode “geïntegreerd bosbeheer”.

Algemene kenmerken van geïntegreerd bosbeheer:

De beheermaatregelen zijn gericht op de ontwikkeling van een qua boomsoort en leeftijd gemengd bos dat een gevarieerde en kleinschalige structuur heeft. Er is ruimte voor dood hout, inheemse boomsoorten, (hout)kwaliteitsbomen en markante bomen (Van Doorn, 2015).

GLK hanteert binnen het gebied een indeling naar verschillende beheertypen conform de systematiek van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). Zie bijlage 3 voor een overzichtskaart van het gebied met de beheertypen binnen het gebied. Verreweg het grootste deel van het gebied is aangemerkt als N16.01 Droog bos met productie. Daarnaast treft men vooral N15.02 Eiken-, Dennen- en Beukenbos en E01.06 Overige cultuurgrond. Verder zijn op de beheertypenkaart van het onderzoeksgebied nog de volgende beheertypen duidelijk waarneembaar: N17.01 Vochtig hakhout en middenbos, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N06.04 Vochtige heide, N17.02 Droog hakhout, N07.01 Droge heide, N10.02 Vochtig hooiland en N12.05 Kruiden- en faunarijke akker. Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich dus veel verschillende beheertypen waardoor het gebied gerust als veelzijdig betiteld kan worden.

Volgens André Abbink, Senior-beheerder Achterhoek en dagelijks beheer West-Achterhoek bij GLK, heeft GLK als bosbeleid dat ze een staande houtvoorraad willen hanteren van circa 250 m³ per hectare. Bijgroei wordt geoogst. Het onderzoeksgebied is op basis van de methode Woodstock geïnventariseerd in 2000 en 2010.

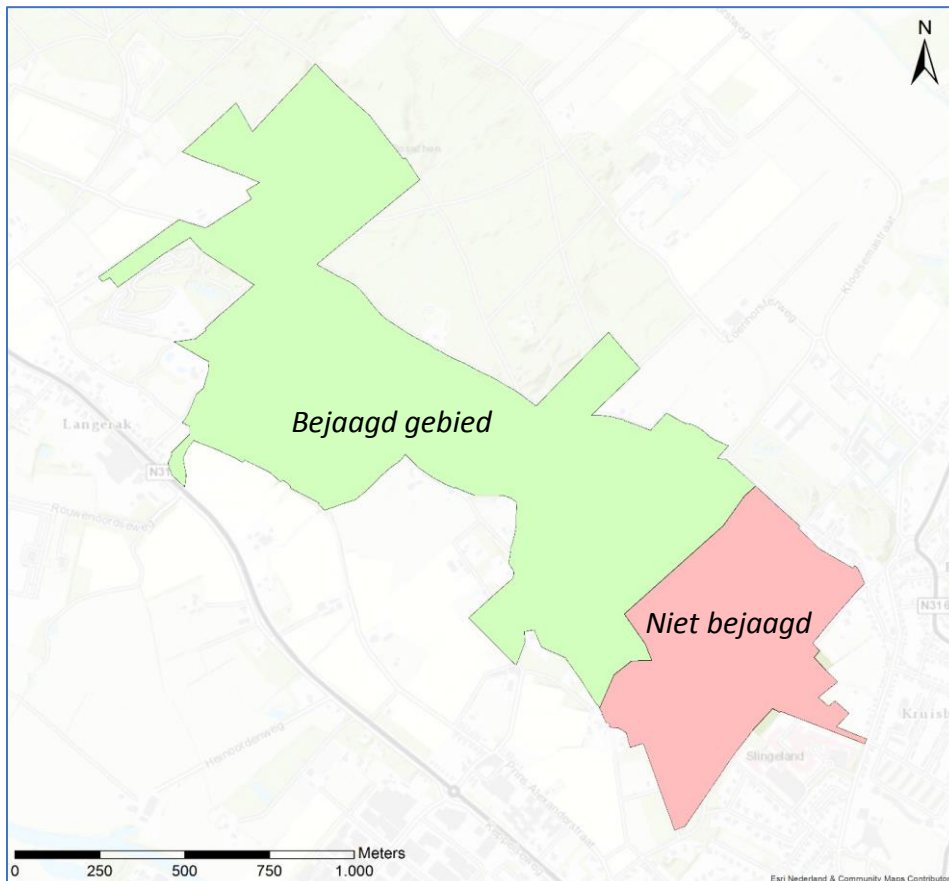
Nader verklaard: methode Woodstock

Woodstock is een bosinventarisatiemethode. Het doel van dit bosinventarisatie-systeem is het verzamelen van gegevens, waarop schattingen van kencijfers van het bos op bedrijfs- of beheereenheidniveau worden gebaseerd. Deze kencijfers (stamstal, voorraad, lopende bijgroei) worden geschat ter ondersteuning van de beheerplanning op de middellange termijn. De verzamelde informatie dient om doelstellingen te kunnen vaststellen en om de effectiviteit van het gevoerde beheer bij de realisatie van doelstellingen te kunnen evalueren (Stichting Probos, 2018).

De laatste 5 tot 6 jaar is er meer geoogst dan de bijgroei omdat uit de resultaten van voorgaande inventarisatie bleek dat binnen het onderzoeksgebied de staande voorraad hoger was dan de, vanuit het beleid, gewenste 250 m³. Dit jaar wordt een volgende inventarisatie gedaan om te achterhalen of het aantal m³ staande houtvoorraad per hectare inmiddels weer in lijn is met het beleid van GLK.

Jacht

Het onderzoeksgebied wordt deels bejaagd. Volgens Ronny ter Horst, Toezichthouder faunabeheer, recreatie en bijzonder terreingebruik, dagelijks beheer Oost-Achterhoek bij GLK, wordt het deel dat direct tegen Doetinchem ligt niet bejaagd. Dit is volgens hem ook niet nodig door de recreatiedruk vanuit Doetinchem, onder andere met loslopende honden. De begrenzing van het niet bejaagde gebied is gelijk aan de begrenzing van het hondenlosloopgebied. In de rest van het onderzoeksgebied wordt wel gejaagd (zie afbeelding 21). Het gaat dan om populatiebeheer van reewild en beheer in het kader van schadebestrijding, zoals bij overlast van ganzen wanneer deze aantoonbare schade veroorzaken aan de natuurterreinen. Klein wild wordt niet bejaagd.



Afbeelding 21 Overzichtskartaal van het onderzoeksgebied met aanduiding welk deel wordt bejaagd.

3.4. Synthese

Abiotiek

Hagen is onderdeel van een rivierduinsysteem dat geen actieve duinvorming meer kent. De bovenste 30 meter bestaat uit zand, plaatselijk kalkhoudend. Op 30 meter beneden NAP bevindt zich een scheidende laag. Daarboven is een primaire watervoerende laag aanwezig. De aan het oppervlak gelegen rivierduinen kennen lokale, niet aaneengesloten, scheidende lagen, waarboven zich lokale watersystemen bevinden.

Hagen ligt hoger dan de omliggende landbouwgronden. Door de slotenstelsels in de landbouwgebieden is sprake van een sterk drainerende situatie voor Hagen ten aanzien van het diepe grondwater; dit wordt tot onder 10 meter boven NAP gebracht. Ook de bossen en uitgebreide rabattenstelsels hebben een verdrogende werking.

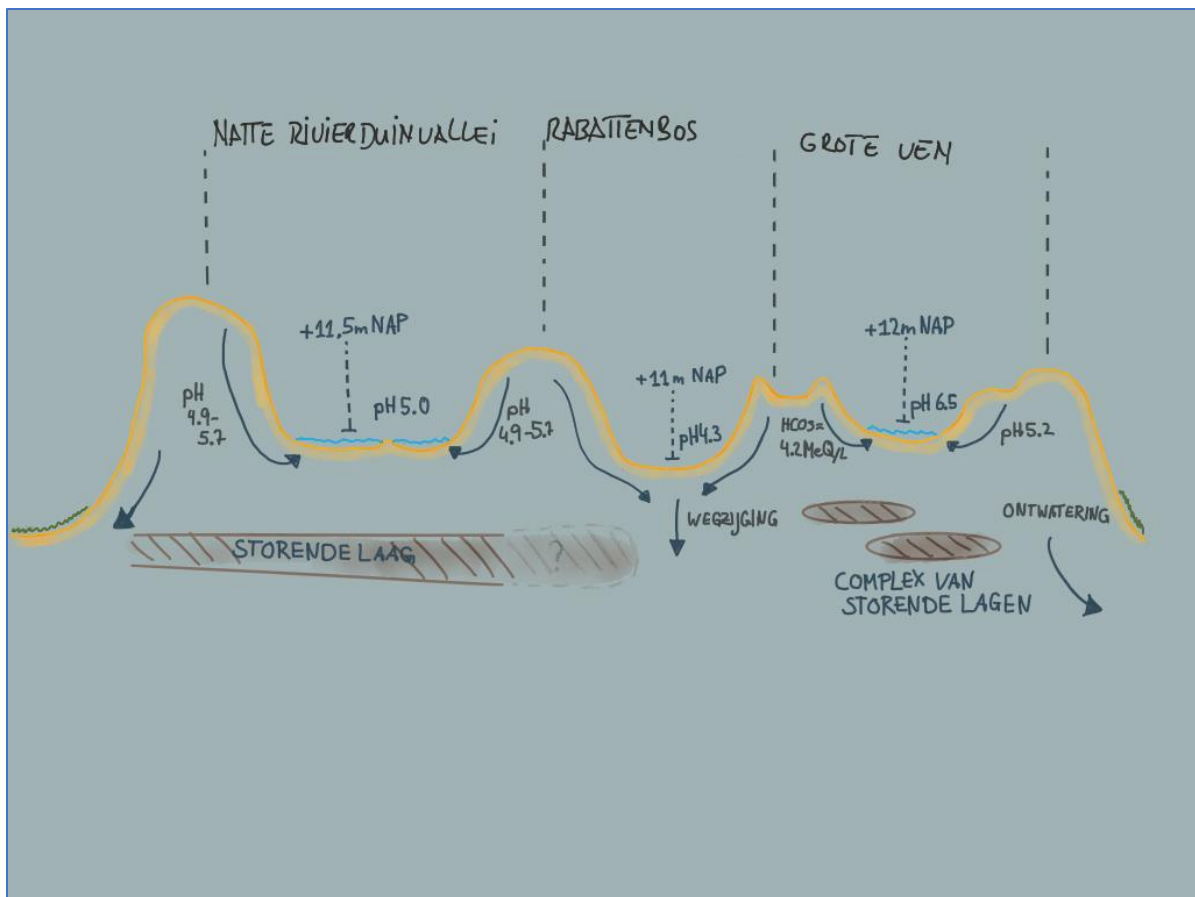
In de drie laagten in het noorden (Natte rivierduinvallei, rabattenbos, Grote ven) geldt het volgende. In de ondergrond van de Natte rivierduinvallei en het Grote ven bevinden zich storende lagen. De vennen in de Natte rivierduinvallei hebben toestroom van gebufferd grondwater vanuit noordoostelijke en zuidelijke richting. Het Grote ven ontvangt gebufferd grondwater uit de hoogtes aan de west- en zuidwestzijde (B-WARE Research Centre, 2009), (Bell Hullenaar, 2008).

Bij het tussenliggende rabattenbos blijkt uit eerder onderzoek het ontbreken van een storende laag (Bell Hullenaar, 2008). Uit eigen veldonderzoek blijkt dat het rabattenbos zuur grondwater heeft en het water diep wegzijgt.

De maatregelen die in de Natte rivierduinvallei na 2008 zijn uitgevoerd hebben als effect dat de pH-waarden zijn opgelopen, zo blijkt uit veldonderzoek. Er is dus sprake van vergroting van de buffering. Op basis van deze recent gemeten pH-waarden behoren de vennen in de Natte rivierduinvallei nu tot het type zeer zwak gebufferd ven of zwak gebufferd ven.

Het Grote ven is sterker gebufferd dan de vennen in de Natte rivierduinvallei en ook daar zijn sinds 2008 maatregelen genomen om de buffering op peil te houden en mogelijk te vergroten. Uit veldonderzoek blijkt dat de pH-waarden hoger zijn dan in 2008, wat uitgelegd moet worden als vergroting van de buffering. Het Grote ven kan daarom nog steeds geclassificeerd worden als zwak gebufferd ven.

In onderstaande afbeelding (afbeelding 22) wordt het functioneren van de noordelijke valleien binnen het onderzoeksgebied weergegeven. De storende lagen onder de bestaande vennen maken dat daar water blijft staan. Lokaal grondwater dat deze vennen voedt bevat (enige) buffering, waardoor deze vennen zeer zwak tot zwak gebufferd zijn. Het rabattenbos wordt diep ontwaterd door het ontbreken van een storende laag en de laag ontwaterde landbouw omgeving.



Afbeelding 22 Samenhang valleien in noordelijk Hagen.

Bovenstaande constatering houdt in dat de verwachting van GLK, dat er in het rabattenbos mogelijkheden zijn voor realisatie van een extra vensysteem (zie paragraaf 1.2.2), gefalsificeerd moet worden. Door de diepe wegzijging (tot 130 centimeter beneden maaiveld in het voorjaar) is dit zonder zeer ingrijpende maatregelen niet mogelijk. De zure omstandigheden maken het overwegen van een afgezwakte variant echter wel interessant; hierdoor zou namelijk het complete palet van zuur-zeer zwak gebufferd-zwak gebufferd binnen het gebied gerealiseerd kunnen worden. Dit zou een verrijking voor het onderzoeksgebied betekenen omdat op dat moment het complete scala aan ventypen in het gebied aanwezig zal zijn waardoor de biodiversiteit toeneemt. Er is dan immers meer kans op de aanwezigheid van flora- en faunasoorten die een voorkeur hebben voor zure vennen.

Zoals in paragraaf 1.2.2 is beschreven was de initiële verwachting van GLK dat er met name in de nattere delen van het gebied hogere ecologische waarden te realiseren zijn, waarbij de denkrichtingen "water" en "verbinden" een belangrijke rol kunnen gaan spelen. Op basis van bovenstaande constatering moet vastgesteld worden dat het niet voor de hand ligt om de denkrichting "water" als primaire denkrichting te hanteren voor de te ontwikkelen scenario's. Het is echter, gezien de genoemde voordelen van het realiseren van een zuur ven, wel goed om te kijken naar de mogelijkheden om enkele elementen uit deze denkrichting te combineren met andere denkrichtingen. Iedere mogelijkheid om (kleine) zure vennen te realiseren dient serieus overwogen te worden, ook bij scenario's waarbij een andere primaire denkrichting dan "water" wordt gehanteerd.

Biotiek

Het onderzoeksgebied kent een grote diversiteit aan soorten en, met name onder de libellen, vlinders en amfibieën, ook bijzondere soorten.

Onder de vlinders valt de zeldzame kleine ijsvogelvlinder op; deze wordt vaak waargenomen rondom de Natte rivierduinvallei. Vanwege de zeldzaamheid, de landelijke teruggang en het feit dat deze vlinder het in Hagen wél goed doet verdient deze soort extra aandacht bij eventuele ingrepen in het gebied. Deze heeft als habitat halfopen plekken.

Daarnaast komen het, door GLK hoog gewaardeerde, groot dikkopje en bruin zandoogje voor in het onderzoeksgebied. Dit zijn graslandsoorten. Om deze soorten te bevoordelen dienen maatregelen rondom grasland en graslandbeheer genomen te worden.

Er zijn veel libellensoorten in Hagen. Deze hebben een verscheidenheid aan habitatvereisten. Om de diversiteit te vergroten kunnen maatregelen genomen worden die het huidige oppervlak aan habitat uitbreiden en verbinden met andere bestaande plekken. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met diversiteit aan (deel)habitatten.

Veel waargenomen amfibieën (5 soorten) worden middels de kerncollectie door GLK op de hoogste waarde ingeschaald (Internationaal); deze verdienen om die reden bijzondere aandacht in de verdere beoordeling van het onderzoeksgebied.

Opvallend is dat de door GLK hoogst gewaardeerde soorten zich concentreren rondom de bestaande vennen in het noorden van het onderzoeksgebied. Dit is in lijn met de wens van GLK om de mogelijkheden tot uitbreiding van het vennensysteem te onderzoeken. Daarnaast is duidelijk dat in het noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied hogere biotische waarden vertegenwoordigd zijn dan in het zuidoostelijke.

Vogels ontbreken in de kerncollecties, waardoor ze niet actief meegenomen zullen worden in de verdere stappen.

Historisch gebruik

Vanuit de archeologie zijn er geen aanwijzingen dat er mogelijk grote archeologische relictten terug te vinden zijn in het onderzoeksgebied.

In het onderzoeksgebied zijn wel verschillende cultuurhistorische elementen aanwezig. Van deze elementen bevinden alleen het rabattenbos en een jachtpaal zich buiten het zuidelijke deel van het gebied waar de recreatiedruk hoog is (zie volgende alinea). Bij een eventuele (her)inrichting dient er rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van deze twee historische relictten.

Hedendaags gebruik

Het onderzoeksgebied is gelegen tegen de bebouwde kom van de stad Doetinchem. Hierdoor is de recreatiedruk met name in de zuidelijke helft van het gebied hoog. Dit leidt ertoe dat ingrepen in dit deel van het gebied minder voor de hand liggen; eventueel gehaalde ecologische winst kan (deels) weer ongedaan gemaakt worden door de hoge recreatiedruk.

De wegen in het onderzoeksgebied zijn voornamelijk onverhard en grotendeels niet toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer.

De graslanden die zich in het onderzoeksgebied bevinden zijn liberaal verpacht tot oktober 2020 en mogen worden bemest maar niet bespoten. Qua grondgebruik zijn er geen restricties.

GLK hanteert voor het onderzoeksgebied de methode “geïntegreerd bosbeheer” en heeft binnen het gebied een indeling naar verschillende beheertypen conform de systematiek van het Subsiestelsel

Natuur en Landschap (SNL). Verreweg het grootste deel van het gebied is aangemerkt als N16.01 Droog bos met productie. Daarnaast treft men vooral N15.02 Eiken-, Dennen- en Beukenbos. GLK heeft als beleid dat ze een staande houtvoorraad willen hanteren van circa 250 m³ per hectare. Bijgroei wordt geoogst.

Het onderzoeksgebied wordt deels bejaagd. Het gaat dan om het faunabeheer op reewild en beheer in het kader van schadebestrijding, zoals bij overlast van ganzen wanneer deze aantoonbare schade veroorzaken aan de natuurterreinen. Klein wild wordt niet bejaagd.

4. Potenties en bijzonderheid van het onderzoeksgebied

In dit hoofdstuk worden allereerst de criteria voor de ecologische potentiekaarten uiteengezet. Vervolgens worden op basis daarvan de ecologische potenties binnen het gebied in kaart gebracht. Daarna wordt de bijzonderheid van het gebied beschreven. Tot slot worden, op basis van de ecologische potenties en bijzonderheid, de criteria voor de nog op te stellen scenario's geformuleerd.

4.1 Criteria voor de ecologische potentiekaarten

In zijn algemeenheid geldt dat in alle denkrichtingen de duinen zelf niet aangetast zullen worden. Dit om de aardkundige waarde te behouden.

Geografische focus

Zoals in de paragraaf 3.4 reeds is beschreven zijn de ecologische potenties van het zuidelijk deel beperkt, vanwege de beperkte ecologische waarde en het intensieve gebruik door recreanten in dat deel. Dit maakt dat de focus, bij het opstellen van de potenties, zal liggen op het midden en noorden van het gebied.

Denkrichtingen "water" en "verbinden"

In paragraaf 3.4 is vastgesteld dat het inrichten van nieuwe natte delen in het rabattenbos minder voor de hand liggend is. Het realiseren van een groot opgezet vennensysteem is praktisch niet haalbaar. Naast de richting "water" zullen er dan ook potenties vastgesteld worden uit de reeks versterken, vergroten, verbinden; samengevat als denkrichting "verbinden".

Verbinden

Bij de denkrichting "verbinden" gelden de verschillende soortgroepen en hun habitatten (zie bijlagen 11 en 12) als uitgangspunt. In paragraaf 3.2.2 is beschreven waar bepaalde soortgroepen zich ophouden in het onderzoeksgebied en op welke wijze GLK de in Hagen voorkomende soorten waardeert. Met name de amfibieën, vlinders en libellen komen én voor én zijn vertegenwoordigd met hoog gewaardeerde soorten. De potentiebeoordeling van de denkrichting "verbindingen" is grotendeels gebaseerd op deze soortgroepen en wel op drie facetten:

- Vergroting leefgebied;
- Verbetering leefgebied;
- Verbinding leefgebieden.

Daarnaast is er ook een categorie die zich richt op kwaliteitsverbetering van het vennensysteem (verbetering flora).

Overig

Naast eerdergenoemde denkrichtingen is het aan te bevelen ook aandacht te hebben voor de verbetering van de kwaliteit en diversiteit van flora rondom bestaande vennen in het onderzoeksgebied.

In afbeelding 24 is een overzicht opgenomen van ecologische potenties in de richting "verbinden" en "overig". De volgende categorieën worden onderscheiden:

Verbetering flora:

Facet: Verbetering kwaliteit/ diversiteit flora.

Dit houdt in dat de bestaande flora rondom de bestaande vennen wordt verbeterd en bij het systeem horende soorten worden geïntroduceerd. Bij beide bestaande vennen worden wel flora waargenomen welke karakteristiek is voor het type ven, maar ontwikkeling zou vollediger kunnen met extra kwalificerende soorten. Verbetering zou bijvoorbeeld kunnen door middel van inbreng van maaisel uit een goed ontwikkeld systeem.

Hotspot amfibieën en libellen:

Facet: vergroting leefgebied amfibieën en libellen.

Hier bestaan mogelijkheden om het leefgebied van amfibieën en libellen te vergroten. Het betreft hier een laagte (rabatten), gelegen naast bestaande vennen, zodat hier de potentie bestaat om extra vennen te creëren.

Elzen/Berkenbroekbos:

Facet: vergroting leefgebied vlinders.

Op deze locatie bevindt zich een laagte. Dit gebied is relatief nat (in het hart van het bos staat permanent water in de rabatten), wat de mogelijkheid geeft tot broekbos. Momenteel wordt eikenhout geoogst uit dit gedeelte van het bos. De hoeveelheid hout lijkt beperkt en een natuurlijke omvorming van eikenbos op rabatten naar elzen/berkenbroek heeft zich reeds spontaan ingezet. Wilde kamperfoelie is rijkelijk aanwezig, waarmee de kleine ijsvogelvlinder zich hier prima thuis kan voelen. Om dit bos geschikt te maken voor vlinders is een wijziging in het beheer nodig.

Hotspot vlinders:

Facet: vergroting leefgebied vlinders en verbetering kwaliteit leefgebied vlinders.

Naast het grote ven bestaan mogelijkheden om de bosrand geleidelijker over te laten gaan naar de open vegetatie van het Grote ven. Daardoor vinden vlinders eenvoudiger schuilplaatsen en nectarplanten. Het meer open karakter maakt dat meer zonlicht de bodem bereikt, waardoor struik- en kruidlaag zich kunnen ontwikkelen.

Open plekken:

Facet: vergroting leefgebied vlinders en libellen.

Door creatie van open plekken ontstaat variatie in het bos. Op deze open plekken kan zich vegetatie ontwikkelen waar bijvoorbeeld vlinders van profiteren.

Graslanden

Facet: vergroting leefgebied amfibieën, vlinders en libellen.

Op deze plaats bevinden zich momenteel verpachte weilanden. Wanneer deze in eigen beheer genomen zouden worden, dan kunnen ze omgevormd worden tot natuurlijkere graslanden, waarbij eventueel poelen aangelegd kunnen worden.

Schema

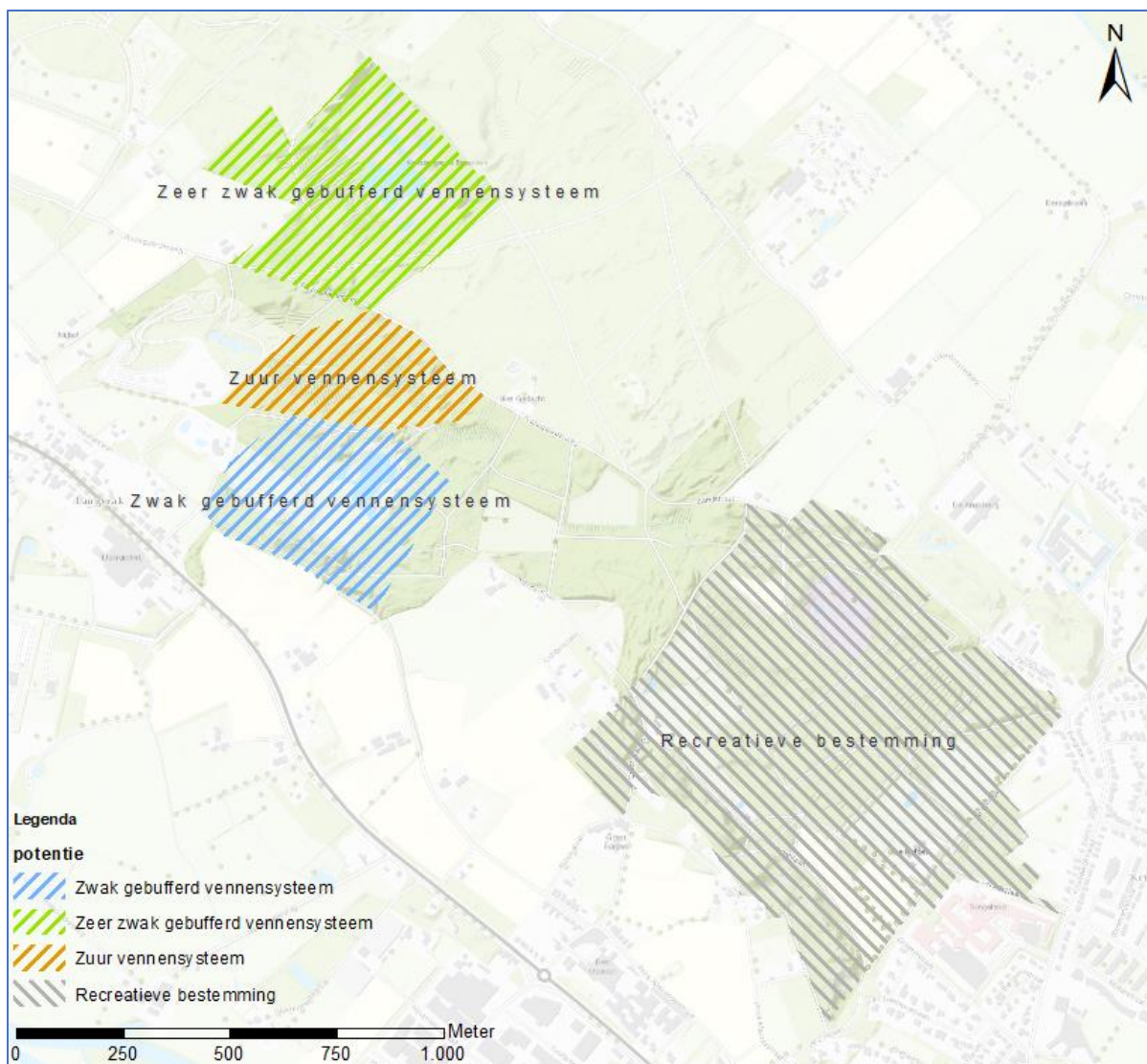
De hieruit voortvloeiende criteria zijn schematisch opgenomen in bijlage 14.

4.2 Ecologische potenties van het onderzoeksgebied

Water

Als afbeelding 23 is de potentiekaart “water” opgenomen. De kaart laat zien op welke plekken, op basis van de abiotische en biotische situatie, welk ventype mogelijk is. De verschillende typen geven een indicatie van het systeem dat mogelijk is, binnen welke geografische grenzen. De Natte rivierduinvallei biedt kansen om een zeer zwak gebufferd vennensysteem te vergroten of te versterken.

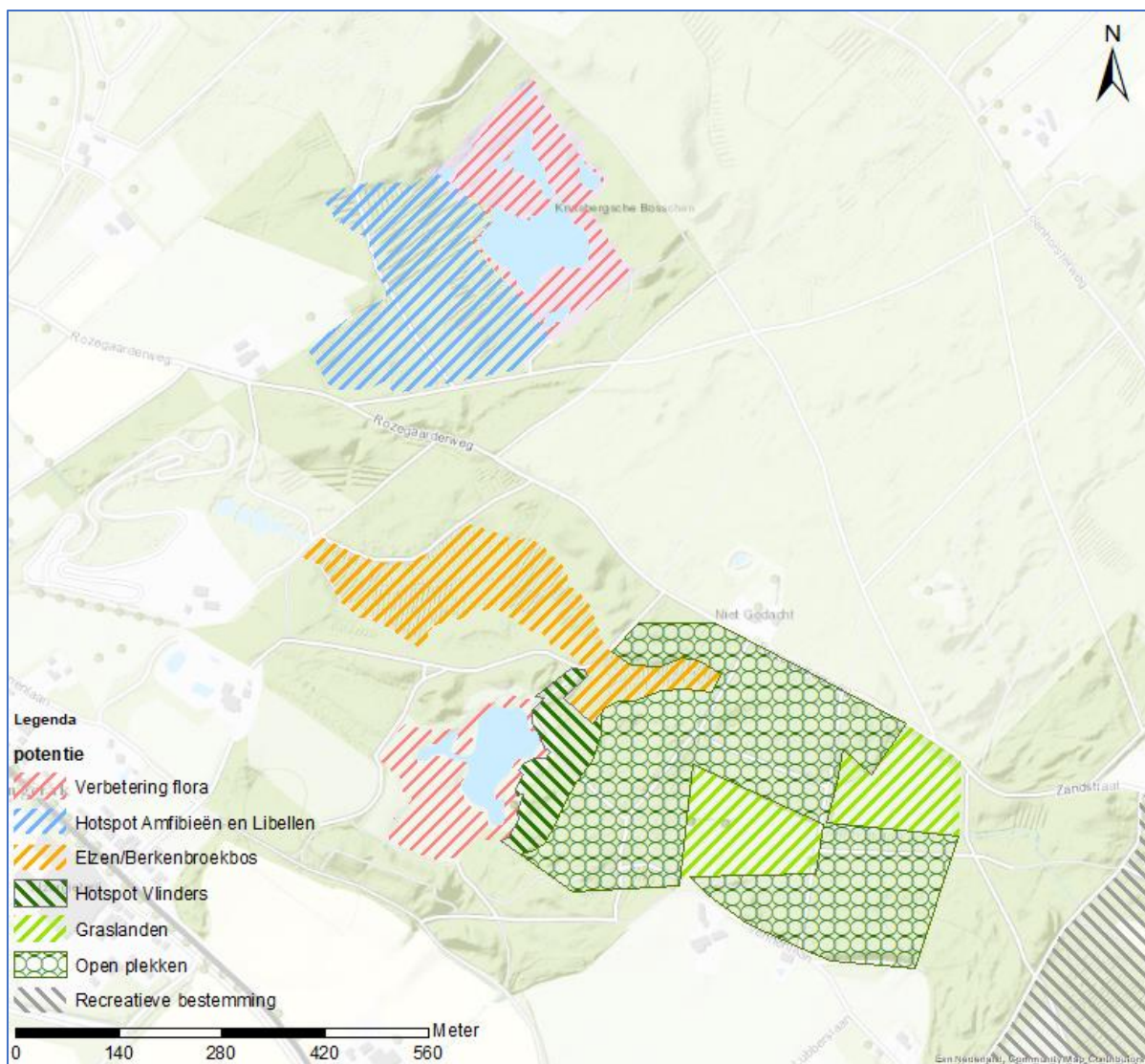
In het rabattenbos zijn beperkte mogelijkheden voor een zuur vennensysteem (zie paragraaf 3.4). Rondom het Grote ven zijn mogelijkheden tot vergroting of versterking van een zwak gebufferd vensysteem.



Afbeelding 23 Ecologische potentiekaart: water.

Verbinden

Afbeelding 24 laat zien waar op basis van voorkomen en habitatten van de vier soortgroepen (amfibieën, reptielen, vlinders en libellen) kansen liggen. De categorieën zijn in paragraaf 4.1 besproken.



Afbeelding 24 Ecologische potentiekaart: alternatieven.

4.3 Bijzonderheid van het onderzoeksgebied

In het vorige hoofdstuk zijn het historische en tegenwoordige gebruik van het onderzoeksgebied beschreven alsmede de aanwezige historische relictten. Op basis van die beschrijving wordt in deze paragraaf toegelicht wat dit betekent voor de bijzonderheid van het onderzoeksgebied.

Huis en Havezate Hagen

Huis en Havezate Hagen is geen eigendom is van GLK. Gezien haar prominente rol bij de geschiedenis van het onderzoeksgebied mag deze echter niet ontbreken bij het benoemen van de bijzonderheden binnen het onderzoeksgebied.

Sterrenberg

Dit sierelement mag worden beschouwd als een van de verborgen schatten van het onderzoeksgebied op het gebied van cultuurhistorie. Wanneer men door het gebied wandelt springt dit element niet in het oog, doordat deze inmiddels is opgegaan in bos, maar op de hoogtekaart zijn de contouren nog duidelijk waarneembaar. Indien dit cultuurhistorische element weer in oorspronkelijke staat wordt gebracht dan zou dit tot een blikvanger binnen het onderzoeksgebied kunnen verworden.

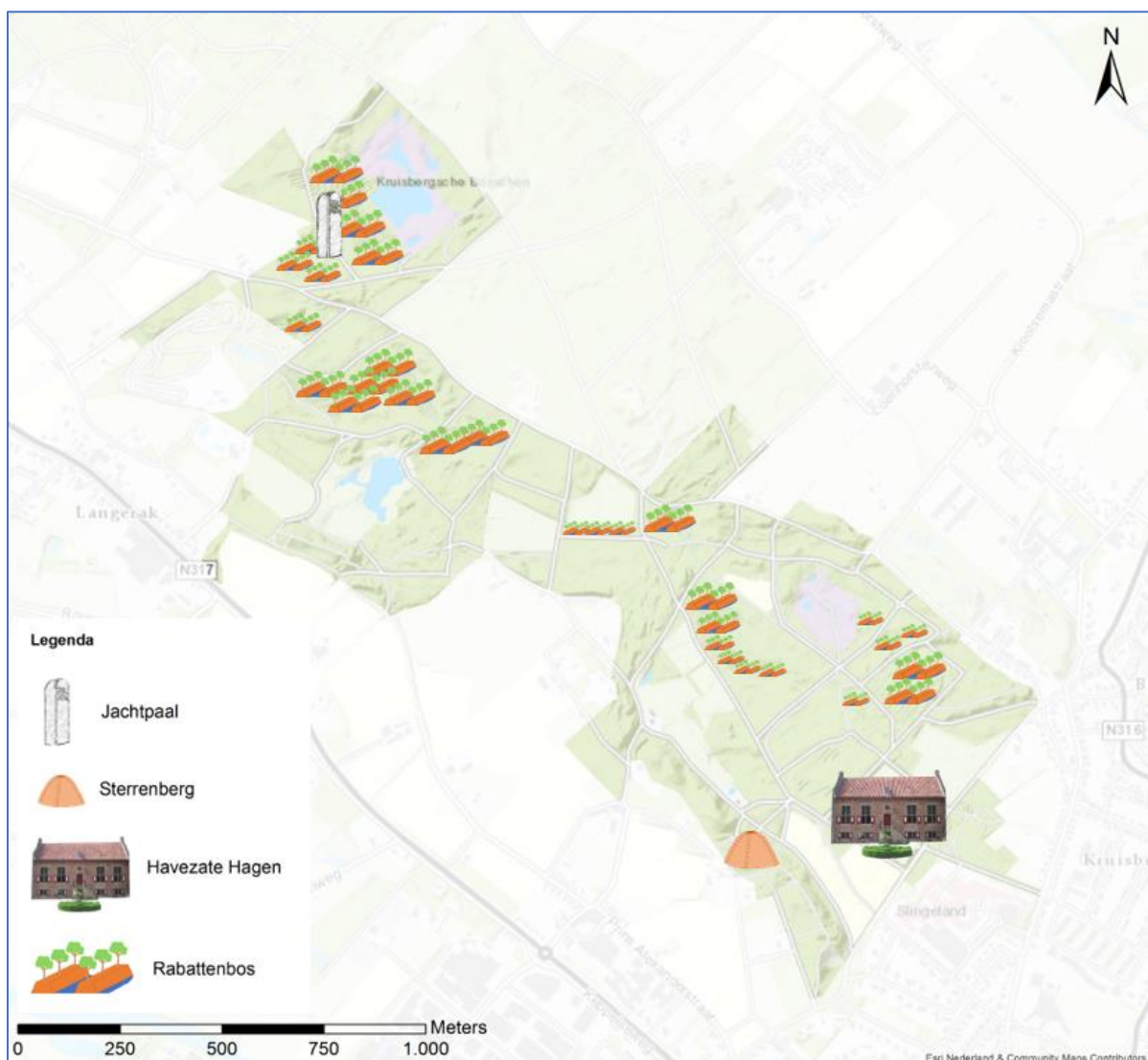
Jachtpaal

Het onderzoeksgebied herbergt slechts één jachtpaal. Deze jachtpaal is het enige relict in het gebied dat duidt op de aanwezigheid van een rijke jachthistorie in Hagen.

Rabattenbossen

Bij een wandeling door het onderzoeksgebied springen de rabattenbossen regelmatig in het oog, men zou kunnen stellen dat deze deel uitmaken van het DNA van Hagen. Deze vorm van bosbouw is daarnaast kenmerkend voor de wijze waarop men in het verleden natte gebieden geschikt maakte voor cultivatie, in dit geval voor de aanplant van bomen (waaronder eiken) voor hakhout. De aanwezige rabatten kunnen betiteld worden als oude landschapselementen die het gevolg zijn van een lange geschiedenis van menselijke invloed vanwege houtkap. De rabatten kunnen derhalve als cultuurhistorische waardevol worden beschouwd (Bremer, 2018).

Alle eerdergenoemde elementen zijn samengevat in een bijzonderheidkaart (zie afbeelding 25). Deze bijzonderheidkaart is tevens, in het kader van de leesbaarheid, opgenomen in de bijlagen (bijlage 2).



Afbeelding 25 Bijzonderheidkaart.

4.4 Criteria voor de scenario's

De criteria voor de potentiekaarten, zoals geformuleerd in paragraaf 4.1 gelden ook voor de scenario's. De scenario's zijn (veel) gedetailleerder, wat komt doordat habitatvereisten op soortniveau zijn meegenomen. Daardoor konden ook concrete maatregelen beschreven worden.

De scenariotekeningen zijn op basis van de potentiekaarten verder uitgewerkt. De potentiekaart “water” is verwerkt één scenario. De potentiekaart “verbinden” is verwerkt in twee scenario’s. Hiervoor is gekozen om een weging tussen “water”, welke minder realistisch is, zie paragraaf 3.4 en “verbinden”, welke realistischer is, tot uiting te laten komen.

Schema

De criteria zijn schematisch opgenomen in bijlage 14.

5. Scenario's en realisatiemogelijkheden

Op basis van de hiervoor onderzochte onderwerpen zijn een drietal scenario's geformuleerd. Deze scenario's verbeelden de richtingen waarin de ecologische waarde van Hagen vergroot kan worden. Deze richtingen dienen als handreiking voor mogelijke denkrichtingen geïnterpreteerd te worden, ze zijn niet in beton gegoten. De elementen uit de verschillende scenario's kunnen gecombineerd worden. Globaal zijn de richtingen als volgt: natte verbinding (scenario 1), voornamelijk droge verbinding (scenario 2) en versterking van bestaande waarden (scenario 3). In bijlagen 4 tot en met 6 zijn de bijbehorende scenariotekeningen terug te vinden. Om te verduidelijken welke delen van de scenariotekeningen nieuwe ontwikkelingsmogelijkheden betreffen zijn deze nieuwe elementen in bijlagen 7 t/m 9 per scenariotekening middels een arcering aangeduid.

Voor het bepalen van de realisatiemogelijkheden zijn de specifieke eisen die de individuele soorten uit de soortgroepen (amfibieën, reptielen, vlinders en libellen) stellen aan hun leefgebied en corridors onderzocht. De bevindingen uit dit onderzoek zijn bijgevoegd als bijlagen 11 (Informatiebladen amfibieën en reptielen) en 12 (Informatiebladen vlinders en libellen). Deze tabellen vormen ten aanzien van alle soorten de basis voor de hieronder beschreven realisatiemogelijkheden.

In de volgende drie paragrafen wordt ieder scenario nader toegelicht en worden per scenario handreikingen gedaan voor de realisatiemogelijkheden.

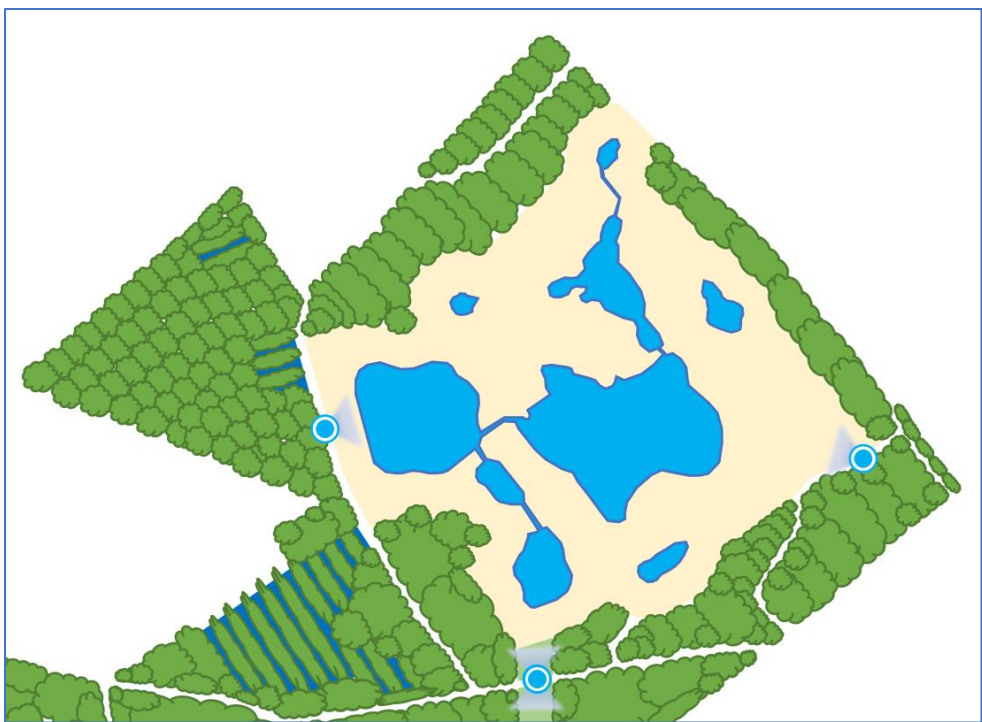
5.1 Scenario 1: "Ven, venner, venst"

In scenario 1 worden de reeds aanwezige sterke punten van de Natte rivierduinvallei verder versterkt door verbetering van kwaliteit van de leefomgeving voor amfibieën, reptielen, vlinders en libellen. Daarnaast wordt er, door middel van stapstenen en corridors, een natte verbinding gemaakt tussen de Natte rivierduinvallei en het Grote ven. Het rabattenbos wordt omgevormd tot een redelijk open rabattenbos met omgekeerde rabatten en soorten als els en kamperfoelie. Dit vormt een ideale thuisbasis voor de kleine ijsvogelvlinder. Er worden tevens nieuwe poelen gecreëerd in de graslanden die middels een corridor verbonden zijn met het Grote ven. Amfibieën profiteren optimaal in dit scenario.

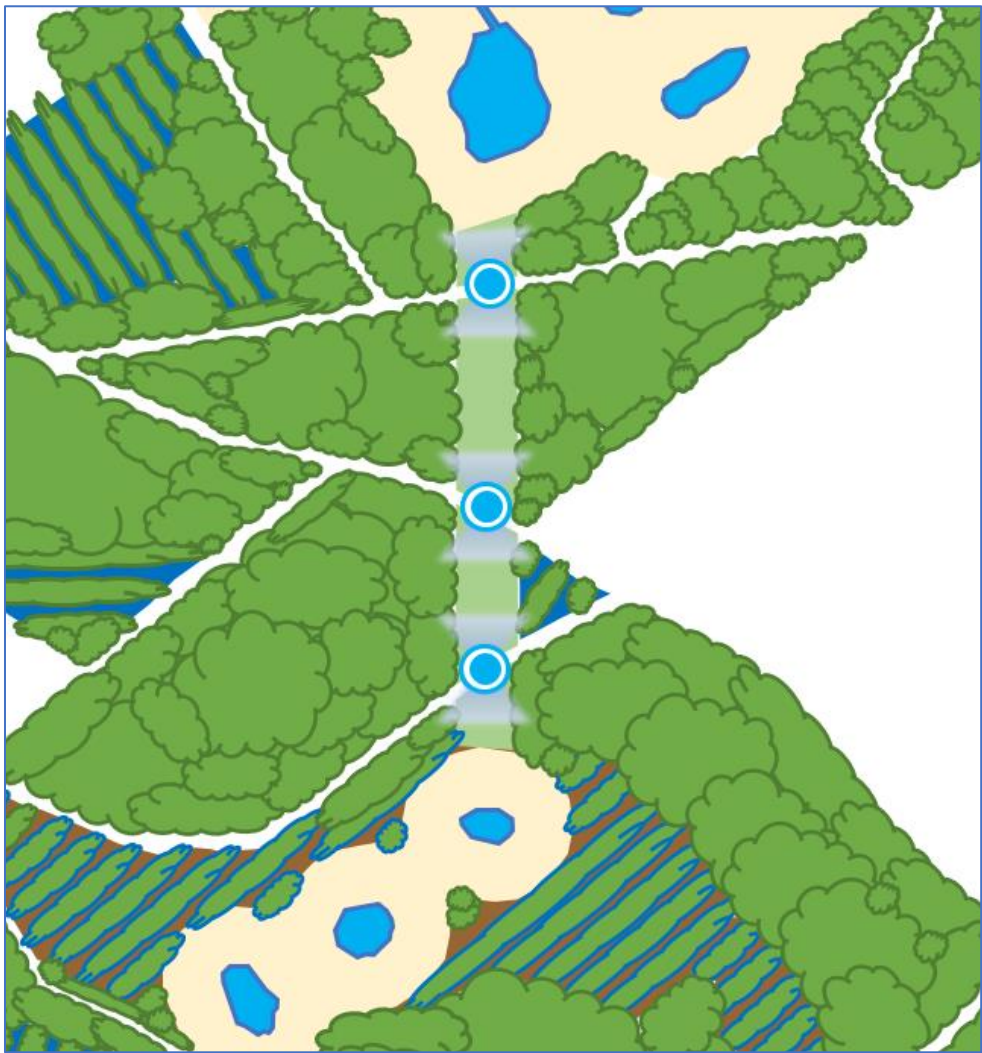
5.1.1 Scenariobeschrijving scenario 1

De Natte rivierduinvallei bestaat uit een veelvoud van vennen. Het omliggende bos houdt gepaste afstand tot de vennen waardoor dit gebied een open karakter heeft. Amfibieën zoals de heikikker, poelkikker, kamsalamander en rugstreeppad zijn er vaste bewoner. Ook de knoflookpad heeft er, na jarenlange afwezigheid, weer zijn thuis gevonden. Ook reptielen zoals de hazelworm en levendbarende hagedis hebben het hier prima naar hun zin. Libellen komen veelvuldig voor en profiteren van het grote aantal vennen en afwisseling in vegetatie en water. Mochten de amfibieën en reptielen desondanks toch verhuiskriebels krijgen dan kunnen ze via een speciaal voor hen ingerichte groene corridor door het bos het zuidelijk gelegen rabattenbos met vennen bereiken. Deze corridor bevat een afwisseling van droge ruigte, struweel, heide, schrale vegetatie en hier en daar een greppel of sloot. Vlinders maken ook gebruik van deze corridor.

De pracht van de Natte rivierduinvallei blijft ook bij de recreant niet onopgemerkt door de fraaie doorkijkjes en uitzichten naar het vennensysteem (zie afbeelding 26). De doorkijkjes die de groene corridor biedt wekken bij menig recreant de nieuwsgierigheid over wat zich mogelijk aan het einde van deze passage bevindt (zie afbeelding 27).

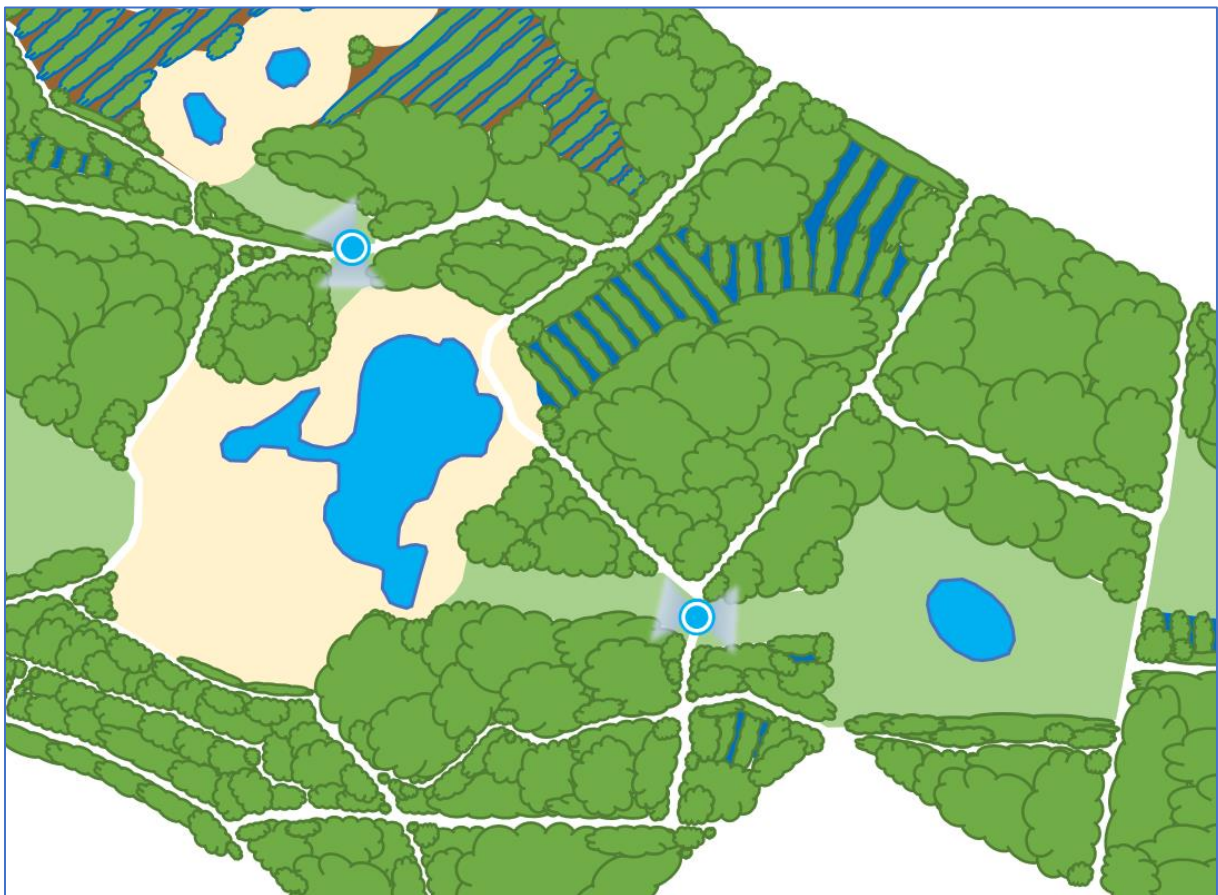


Afbeelding 26 Uitzichtpunten en doorkijkjes op de vennen van de Natte rivierduinvallei.



Afbeelding 27 Uitzichtpunten en doorkijkjes die de groene corridor tussen Natte rivierduinvallei en het rabattenbos biedt.

Het ten zuiden van de Natte rivierduinvallei gelegen rabattenbos bestaat uit rabatten met els, berk en wilg die tussen de rabatten met hun voeten in het water staan. De bomen zijn er veelal omwonden door wilde kamperfoelie, de waardplant van de kleine ijsvogelvlinder. Het aanzicht van het rabattenbos doet herinneren aan oude tijden toen dit deel van het gebied nog diende voor de productie van hakhout. In het rabattenbos zijn een drietal, in lijn met elkaar gelegen, vennen aanwezig. Net als in de Natte rivierduinvallei zijn ook hier de bomen op gepaste afstand van de vennen gesitueerd waardoor de zon veelal vrij baan heeft bij deze vennen. De eerder bij de Natte rivierduinvallei genoemde amfibieën- en reptielensoorten kruipen ook hier rond, met uitzondering van de kamsalamander. Libellen en vlinders hebben deze vennen ook gevonden en verblijven er graag. Vanuit het rabattenbos is tevens een groene corridor aanwezig richting het grote ven. Deze corridor bevat een afwisseling van droge ruigte, struweel en heide/ schrale vegetatie. Voor de recreant zijn de vennetjes middels een doorkijkje aan noordzijde en een doorkijkje aan zuidzijde voor een klein deel zichtbaar (zie afbeelding 27 en 28).



Afbeelding 28 Doorkijkjes bij de groene corridor tussen het rabattenbos en het Grote ven (het bovenste punt) en bij de groene corridor tussen het Grote ven en een grasland met poel (het onderste punt).

Het Grote ven, dat nog steeds zo is ingericht als in 2008, is bewoond door dezelfde amfibieën- en reptielensoorten als in het iets noordelijker gelegen rabattenbos met vennen.

Via de corridor aan de zuidoostelijke kant van het Grote ven is een verbinding naar de natte schraalgraslanden, met soorten als Draadgentiaan en Dwergglas. Deze graslanden zijn een thuisplaats voor vlindersoorten die bij natte schraalgraslanden horen, zoals het Heideblauwtje. De poelen in de graslanden bieden plaats aan verscheidende libellensoorten zoals de vuurlibel en de smaragdlibel. Ook worden er poelkikkers en levendbarende hagedissen waargenomen in en rond deze poelen. Voor de recreant zijn vanuit een doorkijkpunt zowel een deel van het Grote ven als een van de graslanden met poel zichtbaar (zie afbeelding 28).

5.1.2 Realisatiemogelijkheden scenario 1

De Natte rivierduinvallei

Het reeds bestaande vennensysteem in de Natte rivierduinvallei wordt in oppervlakte uitgebreid. Om dit te realiseren dient er 4,5 hectare (deze oppervlakte is berekend in ArcGIS) aan bos te worden omgevormd naar ven(oevers). Dit houdt in dat de bomen die in het omvormingsgebied staan gekapt moeten worden. Ook de wortels dienen te worden verwijderd omdat er op die plek een ven of een oever gerealiseerd gaat worden. Een ven moet namelijk zoveel als mogelijk vrij blijven van dood organisch materiaal en de oevers moeten zo efficiënt mogelijk gemaaid kunnen worden. Het laten staan van stobben bemoeilijkt volgens André Abbink, Senior-beheerder Achterhoek en dagelijks beheer West-Achterhoek bij GLK, het maaien omdat hier omheen gemaaid moet worden en dus meer tijd (en geld) kost qua maaibeheer. Bij het graven van de nieuwe vennen dient er een boomvrije bufferzone van minimaal 25 meter aangehouden te worden. Hierdoor wordt enerzijds verdamping van grondwater door nabijgelegen bomen voorkomen en daarmee de aanvoer van grondwater vanuit de hoger gelegen delen bevorderd. Anderzijds wordt door deze maatregel het risico op bladinvall in de vennen geminimaliseerd en windwerking gestimuleerd. Aan de noordoostzijde van de Natte rivierduinvallei dient een extra ruime boomvrije zone te worden gerealiseerd. Er wordt namelijk vanuit die hoek gebufferd grondwater aangevoerd en door hier de bomen te verwijderen kan het gebufferde grondwater onbelemmerd zijn weg richting de vennen kan vinden.

Als men kijkt naar de eisen die de, in de scenariobeschrijving genoemde, amfibiesoorten stellen aan hun leefgebied dan kan gesteld worden dat vrijwel alle amfibieën de voorkeur hebben voor goed doorgraafbare zandbodems. De meerderheid van de amfibiesoorten heeft daarnaast een voorkeur voor bosgebieden en open gebieden c.q. plekken. De heikikker, kamsalamander en rugstreeppad geven de voorkeur voor ondiepe wateren (maximaal 40 centimeter diep). De kamsalamander en knoflookpad geven daarentegen de voorkeur aan vrij grote, diepere wateren (± 1 meter diep). Al deze elementen zullen bij de uitbreiding van het reeds bestaande vennensysteem in de Natte rivierduinvallei dus zeker aanwezig moeten zijn of blijven.

Met betrekking tot het beheer wordt aanbevolen om periodiek schadelijke vissen (Amerikaanse hondsvij en zonnebaars) weg te vangen uit de vennen omdat deze de kansen op succesvolle voortplanting van het merendeel van de amfibieën negatief beïnvloeden. Daarnaast dienen abrupte waterstijgingen en -verlagingen in het gebied vermeden te worden, vooral tijdens de voortplantings- en overwinteringsperiode van de amfibieën. Ook is het zaak om de zuurtegraad van de vennen te blijven monitoren zodat tijdig kan worden bijgestuurd indien er verzuring optreedt. De wijze waarop wordt bijgestuurd is afhankelijk van de oorzaak van de verzuring. Afhankelijk van de oorzaak zou bijvoorbeeld gedacht kunnen worden aan het herstellen van de toevoer van basenrijk water in combinatie met verwijderen van de organische laag op de bodem of het verminderen van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen bij nabijgelegen landbouwgronden. Omdat de oorzaak van de verzuring leidend is voor het bepalen van het type beheermaatregel dat dient te worden getroffen, is het niet mogelijk om hier op voorhand een advies over te geven. De hierboven beschreven beheermaatregelen hebben een gunstig effect op het gros van de amfibieën. Naast deze beheeradviezen zijn er nog meer beheermaatregelen denkbaar die specifiek voor een kleiner aantal amfibieën effectief zijn, deze zijn opgenomen in bijlage 11.

Voor de, in de scenariobeschrijving genoemde, reptielsoorten geldt dat beiden de voorkeur hebben voor bos- en heidegebieden met open plekken. Voor beide soorten geldt dat bij ieder weer andere beheermaatregelen effectief zijn. Een overzicht van de aanbevelingen ten aanzien van het beheer per soort zijn opgenomen in bijlage 11.

Vlinders stellen geen speciale eisen aan de vennen zelf. Uit de waarnemingen van de afgelopen 10 jaar blijkt wel dat de vlinders met name worden waargenomen in het om te vormen bosgebied. Dat strookt

met de habitateisen van de door GLK hoog gewaardeerde soorten: zij komen voor op beschutte plekken zoals open plekken in het bos of bosranden. Het om te vormen bos heeft een open karakter, waar zonlicht op verschillende plaatsen de bosbodem kan bereiken. Dit is ook de plek waar wilde kamperfoelie, de waardplant van de kleine ijsvogelvinder, gedijt. Wanneer het bos wordt omgevormd verdwijnt dit habitat voor de vlinders.

Ten aanzien van de libellen worden door de voorkomende soorten verschillende eisen gesteld aan de inrichting van het gebied. Bij inrichting is het dan ook van belang dat er een divers systeem wordt ingericht, waarbij zuurgraad, ($\text{pH} > 3,5 < 6,5$) mate van lichtinval (van zonnig tot beschadwd) en begroeiing (van uitbundig tot kaal) variëren.

Ter plaatse van de, in de scenariobeschrijving vermelde, uitzichtpunten dienen bankjes geplaatst te worden ten behoeve van recreanten.

Groene corridors

In dit scenario zijn drie corridors opgenomen:

- 1) Tussen de Natte rivierduinvallei en het rabattenbos (circa 231 meter lang)
- 2) Tussen het rabattenbos en het grote ven (circa 132 meter lang)
- 3) Tussen het grote ven en de graslanden met poelen (circa 255 meter lang)

Om de Natte rivierduinvallei met de nog te realiseren vennen in het rabattenbos voor amfibieën en reptielen te verbinden wordt er een groene corridor van 25 meter breed vrijgemaakt tussen deze twee gebieden. Voor het kunnen laten migreren van de kamsalamander zou de corridor 70 meter breed moeten worden. Gezien de grote impact die dit op het gebied heeft en het feit dat de overige onderzochte diersoorten aan een breedte van 25 meter genoeg hebben is hier niet voor gekozen. De corridor dient te bestaan uit structuurrijk struweel met een goed ontwikkelde zoom van ruigte. Waar mogelijk dienen greppels of sloten te worden opgenomen in de groene corridor. Waar de corridor gerealiseerd gaat worden zullen de aanwezige bomen worden gekapt. Of en hoeveel boomstronken er in de corridor kunnen blijven staan zonder dat de amfibieën en reptielen er hinder van ondervinden is bij auteurs onbekend. Deze afstand tussen de Natte rivierduinvallei en het rabattenbos is voor de amfibieën en reptielen prima te overbruggen. Qua beheer dient ingezet te worden op het in stand houden van de omvang en kwaliteit van de struwelen, ruigten, zomen en greppels of sloten.

Vlinders zullen naar verwachting ook van deze corridor gebruik kunnen maken. Van de kleine ijsvogelvinder is bekend dat corridors nagenoeg dezelfde vereisten hebben als die van (de meeste) amfibieën.

Auteurs hebben tevens getracht te achterhalen welke criteria libellen aan een corridor stellen en welke dispersieafstanden er voor libelsoorten zijn vastgesteld in de literatuur. Helaas heeft deze zoektocht geen bruikbare informatie opgeleverd.

Ter plaatse van de, in de scenariobeschrijving vermelde, doorkijkjes dienen bankjes geplaatst te worden ten behoeve van recreanten.

Rabattenbos met vennen

Het huidige rabattenbos, gelegen tussen de Natte rivierduinvallei en het Grote ven kan op twee wijzen worden omgevormd zodat er drie kleinere vennen gerealiseerd kunnen worden:

- Ter plaatse de aanwezige rabatten diep afgraven (voorjaarsgrondwaterstand: -130cm maaiveld);
- Egalisering rabatten (lokaal) en daar een niet doorlatende laag aanbrengen van gebiedseigen leem.

Rondom de vennen zal, om dezelfde redenen als genoemd bij de Natte rivierduinvallei, een strook van 25 meter boomvrij gemaakt moeten worden. Om dit te realiseren dient er 1,2 hectare aan rabattenbos te worden omgevormd naar ven(oevers).

Verder buiten de vennen zal een omgekeerd rabattenbos worden ingericht: els en berk vestigen zich (al dan niet spontaan) niet bovenop de rabatten, maar in de tussenliggende laagten welke vochtiger zijn. Dit leidt tot ontwikkeling van een elzen/berkenbroekbos, waar wilde kamperfoelie (waardplant van kleine ijsvogelvinder) het goed doet.

De amfibieën en reptielen zullen zich met name ophouden in het gedeelte waar de drie kleinere vennen worden gerealiseerd. Voor deze vennen en omliggende boomvrije zone gelden voor zowel de inrichting als het beheer dezelfde criteria en beheeradviezen als bij de Natte rivierduinvallei.

Door vlinders worden hier geen speciale eisen aan gesteld, op voorwaarde dat er variatie is (schaduw), voldoende nectarplanten (zonlicht op de bodem) en de waardplanten aanwezig zijn (wilde kamperfoelie voor de kleine ijsvogelvinder).

Voor de libellen geldt dat zij dezelfde voorwaarden stellen als reeds onder het kopje “De Natte rivierduinvallei” is vermeld.

Grote ven

De inrichting van het Grote ven blijft ongewijzigd.

Graslanden met poelen

Voor de graslanden wordt op natuurdoeltype “nat schraalgrasland” (N10.01) ingezet, meer specifiek wordt de associatie van Draadgentiaan (28Aa1) nagestreefd. Het oppervlak moet minimaal 0,5 hectare groot zijn (SynBioSys 2.6.9). Gezien de grondwaterstanden op deze percelen (- 80 tot -110cm maaiveld) dient over een behoorlijke diepte afgegraven te worden om natte omstandigheden te creëren. Of dit voldoende zal zijn om de voedselrijkdom terug te dringen zal moeten blijken uit aanvullend stikstofonderzoek. Het grasland dient tussen augustus en oktober gemaaid te worden (SynBioSys 2.6.9).

De poelen in het midden van deze graslanden dienen dieper te liggen, wat betekent dat daarvoor op die locatie nog dieper afgegraven dient te worden.

De poelkikker is een soort die zich ook goed thuis voelt in natte graslanden en poelen. Voor deze amfibiesoort is het essentieel dat de poelen nooit droogvallen. Voor de voortplanting kiest deze soort voor kleine, relatief voedselrijke wateren. Het is dus niet geheel zeker of de poelkikker de poelen ook zal gaan gebruiken als voortplantingsplek. Op het land worden voor de overwintering vaak bosjes of houtwallen gebruikt die op niet meer dan 400 meter van het water afliggen. Voorbeelden van beheermaatregelen die gunstig zijn voor deze soort zijn het bestrijden van verzuring en verdroging van de voortplantingswateren, het wegvangen van vis in de voortplantingswateren en het aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Daarnaast is zorgvuldig beheer van opslag en bosjes rondom voortplantingswater belangrijk met oog op de eerdergenoemde overwinteringsplaats, het water zelf dient vrij van schaduw te blijven.

Ten aanzien van de levendbarende hagedis geldt dat deze goed gedijt in de eerder gerealiseerde natte omstandigheden. Deze reptielsoort leeft vooral op vochtige en dicht begroeide plaatsen, zoals overgangen tussen bos en schrale graslanden en oevers van vennen. Voorbeelden van beheermaatregelen die gunstig zijn voor deze soort zijn het creëren van overgangen (zoals droog-natgradiënten of struweel in grasland) en extensief akkerrand- en wegbermbeheer.

Voor vlinders geldt dat de graslandsoorten slecht tegen intensief maaibeheer kunnen. Het is dan ook te adviseren het maaien te faseren en maaisel na maaien enige tijd te laten liggen, maar uiteindelijk wel af te voeren (De Vlinderstichting, 2018).

Omdat libellen hun eitjes in het water leggen is het type maaibeheer en de intensiteit voor hen minder van belang. Voor de inrichting van de poel zelf gelden ten aanzien van de libellen dezelfde voorwaarden als vermeld onder de kop “De Natte rivierduinvallei”.

Ter plaatse van de, in de scenariobeschrijving vermelde, uitzichtpunten dienen bankjes geplaatst te worden ten behoeve van recreanten.

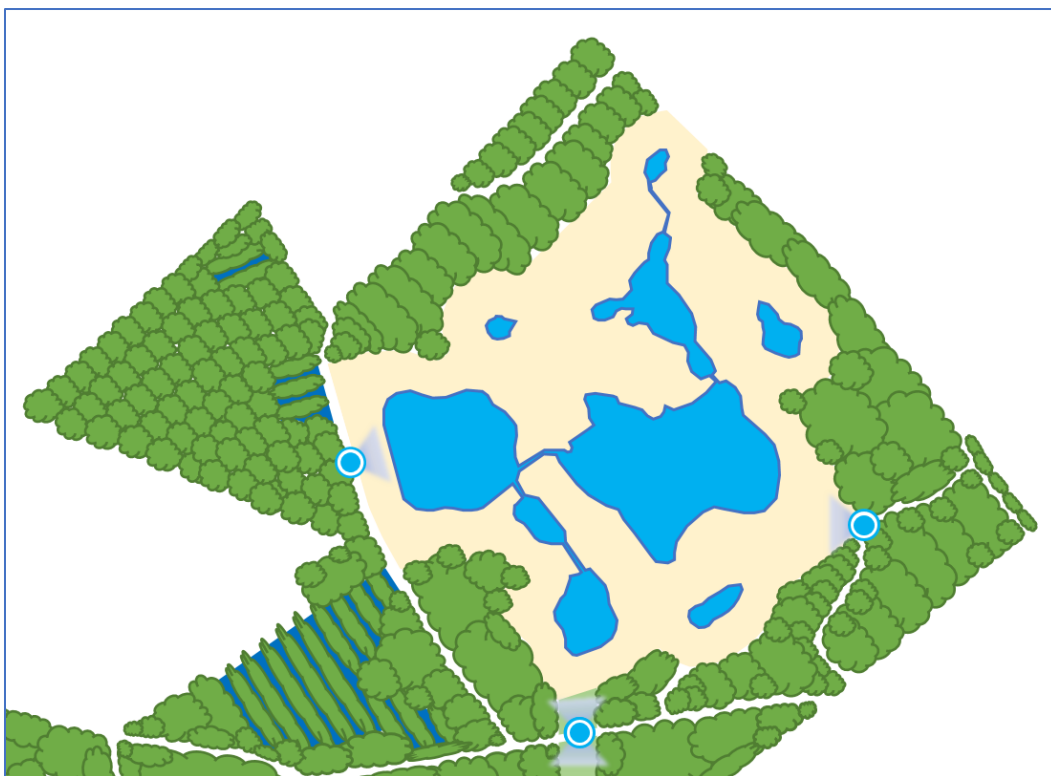
5.2 Scenario 2: “Fladderen en zweven”

In scenario 2 worden de reeds aanwezige sterke punten van de Natte rivierduinvallei verder versterkt door verbetering van kwaliteit van de leefomgeving voor amfibieën, reptielen, vlinders en libellen. Daarnaast worden door middel van voornamelijk droge verbindingen (corridors) de Natte rivierduinvallei en het Grote ven met elkaar verbonden. Het rabattenbos wordt omgevormd tot een redelijk open rabattenbos met omgekeerde rabatten en soorten als els en kamperfoelie. Dit vormt een ideale thuisbasis voor de kleine ijsvogelvlinder. Ook wordt op de graslanden midden in het onderzoeksgebied extra ruimte gemaakt. Hier profiteren vlinders en libellen optimaal.

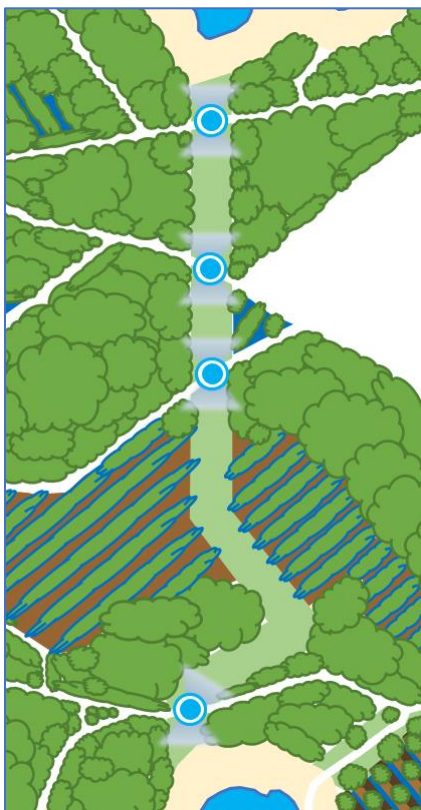
5.2.1 Scenariobeschrijving scenario 2

De Natte rivierduinvallei bestaat uit een veelvoud van vennen. Het omliggende bos houdt gepaste afstand tot de vennen waardoor dit gebied een open karakter heeft. Een veelvoud aan libellensoorten noemt dit hun thuis. Soorten zoals de venwitsnuitlibel en vuurlibel worden hier met enige regelmaat gespot. Aan de zuidzijde houden zich de meeste vlinders op, waaronder soorten als groot dikkopje de zeldzame kleine ijsvogelvlinder. Mochten deze dieren desondanks toch verhuiskriebels krijgen dan kunnen ze via een speciaal voor hen ingerichte groene corridor door het bos, via het zuidelijk gelegen rabattenbos, het grote ven bereiken. Deze corridor bevat een afwisseling van droge ruigte, struweel en houtwal. Ook amfibieën en reptielen gebruiken deze corridor.

De pracht van de Natte rivierduinvallei blijft ook bij de recreant niet onopgemerkt door de fraaie doorkijkjes en uitzichten naar het vennensysteem (zie afbeelding 29). De doorkijkjes die de groene corridor biedt wekken bij menig recreant de nieuwsgierigheid over wat zich mogelijk aan het einde van deze passage bevindt (zie afbeelding 30).



Afbeelding 29 Uitzichtpunten en doorkijkjes op de vennen van de Natte rivierduinvallei.



Afbeelding 30 Uitzichtpunten en doorkijkjes die de groene corridor tussen Natte rivierduinvallei en het Grote ven biedt.

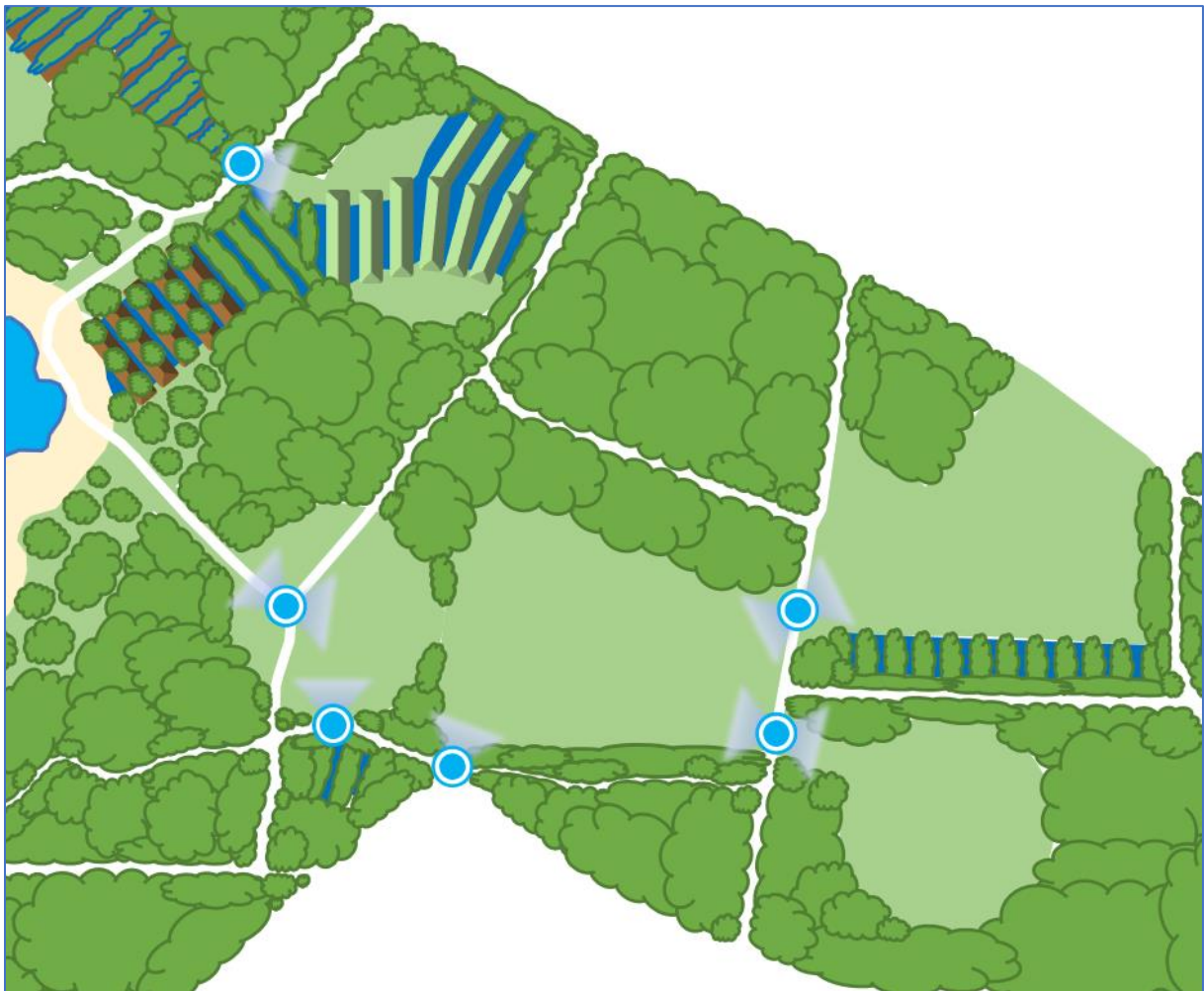
Het ten zuiden van de Natte rivierduinvallei gelegen rabattenbos bestaat uit rabatten met els, berk en wilg die tussen de rabatten met hun voeten in het water staan. De bomen zijn er veelal omwonden door wilde kamperfoelie, de waardplant van de zeldzame Kleine ijsvogelvinder. Het aanzicht van het rabattenbos doet herinneren aan oude tijden toen dit deel van het gebied nog

diende voor de productie van hakhout. Het bos biedt door zijn redelijk open karakter een ideale thuisbasis voor de kleine ijsvogelvinder. De groene corridor eindigt niet in dit rabattenbos maar loopt door richting het grote ven. Vlinders, amfibieën en reptielen migreren via deze groene corridor tussen de natte duinvallei en het grote ven.

Aan de zuidoostelijke zijde van het Grote ven gaat de open vegetatie over naar de bosmantel en vervolgens naar opgaand bos. In de bosmantel zijn inhammen gemaakt voor extra variatie. Deze geleidelijke overgang naar dicht bos biedt schaduwplaatsen voor vlinders die een voorkeur hebben voor halfschaduw. Met name de kleine ijsvogelvinder voelt zich hier thuis.

Verder naar het oosten zijn in het bos open plekken gemaakt, waar de natuurlijke successie opnieuw is begonnen. Hier zullen nectarplanten zoals braam en wilde kamperfoelie spontaan opkomen. Dit zijn de ideale plekken voor een klein leger aan vlinders om nectar te vinden.

Ook zijn er groene corridors aanwezig die, in combinatie met de eerdergenoemde open plekken, het Grote ven verbinden met bloemrijke graslanden. De groene corridors, bedoelt om vlinders vrije doorgang te geven, bestaan uit droge ruigte, struweel en houtwal. Voor de recreant zijn vanuit een doorkijkput, die midden in een open plek is gelegen, zowel een deel van het Grote ven als een van de bloemrijke graslanden zichtbaar (zie afbeelding 31). Daarnaast genieten de recreanten dagelijks van de vele doorkijkjes naar diverse open plekken in het bos en van het uitzicht over de bloemrijke graslanden, met soorten als kamgras, gestreepte witbol en scherpe boterbloem.



Afbeelding 31 Doorkijkjes naar open plekken in het bos, schrale graslanden en bij een groene corridor tussen het Grote ven en een schraal grasland (het doorkijkpunt staat tevens middenin een open plek in het bos).

Op de graslanden wordt minder vaak en gefaseerd maaibeheer toegepast, zodat vlindersoorten zoals het groot dikkopje en bruin zandoogje (en andere insecten met hen) hier bloemen vinden voor nectar en de volgende generatie tussen het gras veilig is tot het volgende seizoen.

5.2.2 Realisatiemogelijkheden scenario 2

De Natte rivierduinvallei

Zie beschrijving van de Natte rivierduinvallei in paragraaf 5.1.2 Realisatiemogelijkheden scenario 1: “Ven, venner, venst” met uitzondering van de noordoostzijde van de Natte rivierduinvallei. Deze wordt in scenario 2 ongemoeid gelaten waardoor er minder bos wordt omgevormd naar ven(oevers) dan in de andere scenario’s, namelijk in totaal 3,8 hectare (deze oppervlakte is berekend in ArcGIS).

Groene corridors

In dit scenario zijn twee corridortypen opgenomen:

- 1) Tussen de Natte rivierduinvallei en het grote ven (circa 521 meter lang)
- 2) Richting open plekken in het bos (variabel in lengte)

De beschrijving van eerstgenoemde corridor is grotendeels gelijk aan de beschrijving van de groene corridors in paragraaf 5.1.2 Realisatiemogelijkheden scenario 1: “Ven, venner, venst”. Afwijkend zijn het traject en de lengte van de corridor. Ook deze afstand is voor de amfibieën, reptielen en vlinders te overbruggen.

De beschrijving van het andere corridortype is deels gelijk aan de beschrijving van de groene corridors in paragraaf 5.1.2 Realisatiemogelijkheden scenario 1: “Ven, venner, venst”. Echter is dit type corridor voornamelijk bedoeld voor vlinders, wat inhoudt dat ze 25 meter breed zullen zijn en bestaan uit droge ruigte, struweel en houtwal. Aan weerszijden zal eik aanwezig zijn in het bos (Alterra, 2001). De corridors maken het mogelijk dat vlinders eenvoudig migreren van het Grote ven naar de open plekken in het bos en de graslanden. En andersom.

Ter plaatse van de, in de scenariobeschrijving vermelde, doorkijkjes dienen bankjes geplaatst te worden ten behoeve van recreanten.

Grote ven

De inrichting van het Grote ven blijft ongewijzigd.

Bosmantel

Aan de oostzijde van het Grote ven wordt de overgang tussen open vegetatie en opgaand bos geleidelijker. Door overgang van open vegetatie naar zoom en vervolgens mantel en tevens de inrichting van inhammen wordt de variatie in de bosrand vergroot. Hierdoor ontstaat een grotere soortenrijkdom (De Vlinderstichting, 2018). Vlinders kunnen hierdoor beschutting vinden in de hogere vegetatie, terwijl tevens nectarplanten aanwezig zijn. Dit maakt dat vlinders zich meer thuis gaan voelen aan het Grote ven. Waar het aantal waarnemingen van vlinders aan het Grote ven nu beperkt is kan dit, vanwege kwaliteitsverbetering van het habitat, een positief effect hebben op het aantal vlinders bij het Grote ven.

Open plekken in het bos

In het bos gelegen tussen het Grote ven en de graslanden worden open plekken gecreëerd met een oppervlakte van 0,5 tot 1 hectare (De Vlinderstichting, 2018). Op deze plekken bereikt zonlicht de bodem, zodat kruiden en struiken zullen opkomen. Deze zullen nectarsoorten als braam bevatten, welke voor vlinders van groot belang zijn. Daarnaast geven de open plekken beschutting tegen wind en zonnige plekken. Daarnaast zijn er altijd schaduwplekken aanwezig, voor de warme momenten.

Vlinders gebruiken de open plekken als foerageergebied.

Graslanden

De thans nog in pacht zijnde graslanden zullen omgevormd worden naar bloemrijke graslanden, waarbij meer specifiek de associatie van Kamgrasweide (16Bc1) wordt nagestreefd.

Dit bloemrijke grasland kan omgevormd worden, vanuit de huidige intensief beheerde en sterk bemeste situatie, door maaien en afvoeren toe te passen (SynBioSys 2.6.9) en herstel van de hydrologie. Daarnaast dient in het beheer geëvalueerd te worden of grassen niet te dominant blijven; kruiden krijgen pas een kans wanneer het fosfaatgehalte voldoende is afgenomen (Kennisnetwerk OBN, 2018).

Door het voorkomen van soorten als kamgras, gestreepte witbol en scherpe boterbloem vinden vlinders hier zowel nectarplanten als waardplant. Vlindersoorten van graslanden zullen zich hier kunnen vestigen.

Op de graslanden dient met het maaibeheer rekening gehouden te worden met de vlinders. Dit kan door gefaseerd maaibeheer toe te passen en maaisel tijdelijk te laten liggen, zodat insecten (imago's, eitjes en poppen) tijd hebben om van het maaisel te vallen en een beter heenkomen te vinden (De Vlinderstichting, 2018).

5.3 Scenario 3: "Oost west, thuis best"

In scenario 3 zijn de reeds aanwezige sterkte punten van de Natte rivierduinvallei en het Grote ven verder versterkt door verbetering van kwaliteit van de leefomgeving voor amfibieën, reptielen, vlinders en libellen. Er worden in dit scenario geen verbindingen tussen leefgebieden gerealiseerd. De inrichting van het, ten noorden van het Grote ven gelegen, rabattenbos blijft zoals het nu is.

5.3.1 Scenariobeschrijving scenario 3

De Natte rivierduinvallei bestaat uit een veelvoud van vennen. Het omliggende bos houdt gepaste afstand tot de vennen waardoor dit gebied een open karakter heeft. Veel soortgroepen hebben hun plek hier gevonden. Amfibieën zoals de heikikker, poelkikker, kamsalamander en rugstreeppad zijn er vaste bewoner. Ook de knoflookpad heeft er, na jarenlange afwezigheid, weer zijn thuis gevonden. Ook reptielen zoals de hazelworm en levendbarende hagedis hebben het hier prima naar hun zin. Daarnaast noemt een veelvoud aan libellensoorten dit hun thuis. Soorten zoals de venwitsnuitlibel en vuurlibel worden hier met enige regelmaat gespot. Aan de zuidzijde houden zich de meeste vlinders op, waaronder soorten als groot dikkopje de zeldzame kleine ijsvogelvinder.

De pracht van de Natte rivierduinvallei blijft ook bij de recreant niet onopgemerkt door de fraaie doorkijkjes en uitzichten naar het vennensysteem (zie afbeelding 26).

Het grote ven is nog steeds zo ingericht als in 2008, al is er sindsdien aan de westzijde en rondom het Grote ven wel maaisel aangebracht uit goed ontwikkelde vengebieden elders. Hierdoor komen soorten als draadgentiaan en teer guichelheil hier voor.

Aan de zuidoostelijke zijde van het Grote ven gaat de open vegetatie over naar de bosmantel en vervolgens naar opgaand bos. In de bosmantel zijn inhammen gemaakt voor extra variatie. Deze geleidelijke overgang naar dicht bos biedt schaduwplaatsen voor vlinders die een voorkeur hebben voor halfschaduw. Met name de kleine ijsvogelvinder voelt zich hier thuis.

5.3.2 Realisatiemogelijkheden scenario 3

De Natte rivierduinvallei

Zie beschrijving van de Natte rivierduinvallei in paragraaf 5.1.2 Realisatiemogelijkheden scenario 1: “Ven, venner, venst”.

Grote ven

Rondom het Grote ven wordt maaisel ingebracht uit een regionaal goed ontwikkelt vensysteem. Daardoor wordt de soortenrijkdom vergroot met soorten behorend bij zwak gebufferde vennen.

Punt van aandacht daarbij is dat in het veld is geconstateerd dat op relatief korte afstand tot de waterlijn de omstandigheden, op basis van de voorkomende vaatplanten, sterke gelijkenis vertoont met zuurdere omstandigheden. Verklaring hiervoor is dat het ven grondwater gevoed is en vegetatie in de directe omgeving geen toegang heeft tot het venwater en dus gevoed wordt door regenwater. Het strekt tot aanbeveling om, voordat men besluit maaisel in te brengen, eerst nader gericht onderzoek te doen naar de omstandigheden rondom het Grote ven, zodat de kans van slagen op voorhand bekend is.

Bosmantel

Zie beschrijving van de bosmantel in paragraaf 5.2.2 Realisatiemogelijkheden scenario 2: “Fladderen en zweven”.

6. Discussie

De vraagstelling luidde: *Wat zijn de ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur in Hagen?* Op basis van een onderzoek naar de huidige situatie binnen het onderzoeksgebied en aanvullend veldwerk zijn de belangrijkste gebiedseigenschappen in kaart gebracht. Hier vloeide ecologische potentiekaarten en een bijzonderheidskaart uit voort welke de basis vormden voor de uitgangspunten en criteria voor de nog op te stellen scenario's. Hieruit kwamen de scenariobeschrijvingen met bijbehorende tekeningen en vervolgens de realisatiemaatregelen voort die samen aangeven welke ontwikkelingsmogelijkheden er voor natuur in Hagen zijn. Bij dit eindproduct kunnen kritische kanttekeningen geplaatst worden, zowel op basis van inhoudelijke bevindingen als op basis van de gevolgde methodiek.

6.1 Kritische reflectie ten aanzien van het resultaat

Bijdrage aan de oplossing van het probleem en het verwezenlijken van de doelstelling

Zoals beschreven in paragraaf 1.2.1 wil GLK de komende jaren inzetten op een stevige kwaliteitsimpuls voor haar bezit. Omdat voor Hagen de kwaliteiten en potenties nog niet goed in beeld zijn is het voor GLK nog niet mogelijk om te bepalen op welke wijze GLK de kwaliteit van het gebied een impuls kan geven. In voorliggend onderzoek zijn de kwaliteiten en potenties in kaart gebracht waarmee het eerdergenoemde kennishiaat kan worden opgevuld. Hiermee draagt dit rapport bij aan de oplossing van het, in paragraaf 1.2.1 geschetste, probleem.

Ook bevat dit rapport een helder en onderbouwd advies over de wijze waarop de gewenste kwaliteitsimpuls en vergroting van de ecologische waarde voor Hagen effectief vorm gegeven zou kunnen worden. Dit rapport geeft GLK een instrumentarium voor keuzen en beslissingen ten aanzien van de toekomstige inrichting van het onderzoeksgebied. Hiermee levert dit rapport een bijdrage aan de, in paragraaf 1.4 beschreven, doelstelling van GLK om een kwaliteitsimpuls voor Hagen te realiseren waarbij de ecologische waarde van het gebied wordt vergroot.

Verwachtingen versus resultaten

Voorafgaand aan het onderzoek had GLK enkele verwachtingen geuit ten aanzien van de toekomstige onderzoeksresultaten, zie paragraaf 1.2.2. Nu de resultaten van het onderzoek bekend zijn, kan worden vastgesteld in hoeverre de door GLK verwachte onderzoeksresultaten overeenkomen met de daadwerkelijke onderzoeksresultaten.

Verwachting 1: *“Er zullen met name in de nattere delen van het gebied hogere ecologische waarden te realiseren zijn.”* Uit de resultaten van hoofdstuk 3 en paragraaf 4.1 blijkt dat deze niet geheel overeenkomen met de verwachting van GLK. Zo blijkt dat het optimaliseren van nattere delen in het rabattenbos minder voor de hand liggend te zijn dan vooraf verwacht. In de Natte rivierduinvallei zijn daarentegen wel kansen om hogere ecologische waarden te realiseren.

Zowel uit de resultaten van oppervlaktewatermetingen in de Natte rivierduinvallei als uit de resultaten van de verrichte grondboringen blijkt dat het in het onderzoeksgebied niet om een uniform systeem gaat met grondwater dat ligt op een storende laag (zie paragraaf 3.1.4). Deze constatering leidde tot een vervolgonderzoek waaruit blijkt dat er ook in de drogere laagtes, waaronder de graslanden, mogelijk hogere ecologische waarden te realiseren zijn. Dit maakt de graslanden in potentie interessanter dan GLK van tevoren had verwacht.

Verwachting 2: *“De denkrichtingen “water” en “verbinden” kunnen hierin een belangrijke rol kunnen gaan spelen.”* Uit het onderzoek blijkt dat er vooral voor “verbinden” een belangrijke rol is weggelegd in het verhogen van de ecologische waarden. “Water” speelt hierin, anders dan vooraf verwacht, een secundaire rol. Zie paragraaf 3.4 voor een toelichting.

Verwachting 3: *“Mogelijk zijn binnen het gebied vennen alle varianten van zuur naar gebufferd te realiseren.”* Uit het onderzoek blijkt dat het realiseren van een groot opgezet vennensysteem praktisch niet haalbaar is. Daar staat tegenover dat er in het rabattenbos mogelijk een of meerdere (kleine) zure vennen gerealiseerd kunnen worden. Na realisatie hiervan zal het complete scala aan ventypen in het gebied aanwezig zijn. Dit komt dus overeen met de hiervoor geformuleerde verwachting van GLK. Zie paragraaf 3.4 voor een toelichting.

Verwachting 4: *“Het ontwikkelen van open plekken in het bos kan mogelijk een negatieve impact hebben op de beleving van recreanten. Door deze open plekken zouden recreanten elkaar tijdens het wandelen mogelijk meer kunnen gaan zien, waardoor ze het qua beleving misschien als drukker of zelfs storend gaan ervaren.”* Uit de scenariobeschrijvingen in hoofdstuk 5 en bijbehorende scenariotekeningen blijkt dat de kans om andere recreanten, door de gemaakte openingen, te zien niet drastisch wordt vergroot. Daarnaast gaat het in die gevallen om het waarnemen van recreanten op grotere afstand waardoor men dit naar verwachting niet als storend zal gaan ervaren. Mogelijk heeft het open maken van het bos zelfs een positieve impact op de belevingswaarde van recreanten. Recreanten hebben hierdoor juist beter zicht op de “pareltjes” van het gebied: de vennen. Daarnaast zullen de doorkijkjes die de groene corridors bieden bij menig recreant de nieuwsgierigheid opwekken over wat zich mogelijk aan het einde van deze passage bevindt. Hierdoor zal er in het bos voor de recreant meer te beleven zijn dan nu het geval is. De resultaten wijken dus in positief opzicht af van de initiële verwachtingen van GLK.

Kritische kanttekeningen bij inhoudelijke bevindingen

Voor het onderzoek naar het voorkomen van de voor GLK waardevolle flora- en faunasoorten is onder andere gebruik gemaakt van waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Het kan echter niet uitgesloten worden dat deze waarnemingen zijn beïnvloed door de een verschil in toegankelijkheid tussen delen van het onderzoeksgebied. Ook kunnen verschillen in vegetatiedichtheid binnen het gebied van invloed zijn op de kans op het waarnemen van soorten. Ook kunnen de waarnemingen beïnvloed worden door persoonlijke interesses van waarnemers in bepaalde soortgroepen. De waarnemingen blijven waardevol, maar bij de interpretatie ervan dient men zich wel bewust te zijn van het waarnemerseffect. Vooral in de moeilijk toegankelijke gebieden, waaronder het rabattenbos, is het niet ondenkbaar dat er meer en andere soorten voorkomen dan momenteel uit de waarnemingen uit de NDFF blijkt.

In het onderzoek is vastgesteld dat er storende lagen in de ondergrond aanwezig zijn. Voor het Grote ven en de Natte rivierduinvallei zijn de aanwezigheid en locaties van deze storende lagen tijdens onderzoek in 2008 in kaart gebracht (Bell Hullenaar, 2008). Voor de andere delen van het onderzoeksgebied is dit echter niet onderzocht. De aan- of afwezigheid van storende lagen kan van grote invloed zijn op de grondwaterstromen en daarmee de ontwikkelingsmogelijkheden van het onderzoeksgebied. De locaties en aanwezigheid van de diverse natte elementen in de scenariotekeningen dienen dan ook als indicatief te worden beschouwd. Pas na vervolgonderzoek naar de opbouw van de ondergrond, in de gebieden waar deze gegevens momenteel nog van ontbreken, kunnen de definitieve locaties van de natte elementen uit de scenariotekeningen worden vastgesteld.

In de beschrijving van de ecologische potenties wordt tevens geopperd om, ter bevordering van de floradiversiteit in de bestaande vennen, maaisel uit een goed ontwikkeld systeem in te brengen. Er is in dit onderzoek echter geen nader onderzoek gedaan naar de effectiviteit en voor- en nadelen van deze maatregel. Alvorens GLK besluit om deze maatregel daadwerkelijk te gaan uitvoeren dient dit eerst nader onderzocht te worden.

Bijdrage aan duurzaamheid

Zoals vermeld in paragraaf 1.3.2 dient dit onderzoek een bijdrage te leveren aan het duurzaam behouden en vergroten van biodiversiteit in het onderzoeksgebied. Wanneer men kijkt naar

voorliggend rapport dan kan vastgesteld worden dat dit onderzoek hieraan bijdraagt door concrete oplossingsrichtingen te beschrijven in termen van mogelijke scenario's en realisatiemogelijkheden waarbij de biodiversiteit in het gebied vergroot en versterkt wordt. Dit onderzoek is er dus in geslaagd om een bijdrage te leveren aan de vergroting van de biodiversiteit in het onderzoeksgebied.

Er was echter nog een andere pijler genoemd: namelijk het duurzaam behouden van de biodiversiteit in het onderzoeksgebied. Met betrekking tot deze pijler dient vastgesteld te worden dat de beschreven scenario's en realisatiemogelijkheden slechts een goed vertrekpunt zijn. Na realisatie van de genoemde scenario's valt en staat het duurzaam behouden van de biodiversiteit met het beheer dat er in daaropvolgende jaren wordt uitgevoerd. Zoals reeds gemeld in paragraaf 1.3.2 is het behoud van biodiversiteit voor toekomstige generaties een van de best meetbare indicatoren van het begrip duurzaamheid (Marques, 2001). In de passage "voor toekomstige generaties" zit de crux: uitsluitend door generatielang actief beheer ter behoud van de biodiversiteit kan aan dit criterium worden voldaan.

Voorliggend onderzoek is dus slechts een beperkte bijdrage aan dit oneindig grote doel, maar zelfs de grootste veranderingen beginnen met een kleine stap. Zo dient dit onderzoek ook gezien te worden: als een eerste, maar essentiële, stap naar een nog mooier Hagen waar toekomstige generaties blijvend kunnen genieten van een hoge biodiversiteit!

6.2 Kritische reflectie ten aanzien van de gevolgde methodiek

Informatieverzameling

In de methodiek is gekozen voor een scheiding tussen de informatieverzamelingsfase en de synthesefase. In de eerste plaats zou informatie verzameld worden en nadat alle informatie verzameld was zou synthese plaatsvinden. Deze scheiding bleek in de praktijk tot gevolg te hebben dat de informatieverzamelingsfase langer duurde dan vooraf begroot. Nieuwe informatie leidde tot nieuwe vragen en nieuwe constatering. Zo maakten de veldwaarnemingen in het rabattenbos dat de primaire focus verschoof van "Water" naar "Verbinden". Dat heeft gemaakt dat in die fase aanvullend onderzoek nodig was, wat extra tijd in beslag heeft genomen.

Nu de totaal beschikbare tijd gelimiteerd was is dit, na overleg met GLK, methodisch opgelost door de realisatiemogelijkheden minder uitputtend te beschrijven. De doelstelling –beschrijving van de mogelijkheden van natuurontwikkeling in Hagen- is intact gebleven.

Potentiekaart versus scenario's

In de uitgevoerde fasen is gekozen om tussen het verzamelen van informatie (fasen 1 en 2) en het verwoorden van scenario's (fase 6) ecologische potentiekaarten op te stellen (fase 4). Deze kaarten fungeren als het ware als tussenstap. In de uitvoering is echter gebleken dat na opstellen van initiële potentiekaarten op soortgroepniveau, de specifieke invulling van de scenario's feedback genereerde op de potentiekaarten. Zo is bijvoorbeeld bij het opstellen van de scenario's eerst specifiek gekeken naar de habitatvereisten van individuele soorten. Een gebied aanwijzen dat de kleine ijsvogelvinder bevoordeeld is inherent verbonden aan het voldoen aan de specifieke habitatvereisten van die soort. De scheiding tussen potentiekaart en scenario's is dan ook niet zuiver chronologisch of qua detailniveau duidelijk aanwezig. Methodisch is de scheiding tussen potentiekaart en scenario's echter wel waardevol omdat de keuzerichtingen voor de scenario's hiermee expliciet zijn gemaakt.

Gekozen soortgroepen

In de methodiek zijn de kerncollecties van GLK als uitgangspunt genomen om de biotische waarde(n) te beoordelen. Deze kerncollecties hebben een aantal eigenschappen die doorwerken in de methodiek. Met name het ontbreken van een waardering voor vogelsoorten maakt dat deze, door velen in Hagen geliefde (getuige het hoge aantal waarnemingen), soortgroep ontbreekt in de analyse en scenario's. Methodisch is dit te verantwoorden doordat alle wel meegenomen soorten nu op dezelfde wijze zijn beoordeeld.

Er is gekeken naar mogelijkheden om vogelsoorten wel mee te nemen in de beoordeling, maar de beschikbare informatie was niet op dezelfde wijze te gebruiken als de andere soortgroepen. Bij vogels is, vanwege hun mobiliteit, de broedplaats van belang. Geografische data over broedplaatsen was slechts op hoofdlijnen beschikbaar. Dit maakt wel dat het rapport op dit punt niet volledig kan zijn.

7. Conclusie en aanbevelingen

7.1 Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: *Wat zijn de ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur in Hagen?* Hiervoor is onderzoek uitgevoerd naar de huidige situatie binnen het onderzoeksgebied en is aanvullend veldwerk verricht, om de belangrijkste gebiedseigenschappen in kaart te brengen. Hier vloeiden ecologische potentiekaarten en een bijzonderheidskaart uit voort welke de basis vormden voor de uitgangspunten en criteria voor de opgestelde scenario's. Hieruit zijn de scenariobeschrijvingen met bijbehorende tekeningen en vervolgens de realisatiemaatregelen opgesteld die samen aangeven welke ontwikkelingsmogelijkheden er voor natuur in Hagen zijn.

Uit de resultaten van het onderzoek naar de abiotiek, waaronder de hydrologie, van het onderzoeksgebied is gebleken het onderzoeksgebied niet homogeen is. Lokaal kunnen de omstandigheden sterk verschillen. In de ondergrond van de Natte rivierduinvallei en het Grote ven bevinden zich storende lagen in de ondergrond. Door de toestroom van gebufferd ondiep grondwater worden de bestaande vennen gebufferd. De Natte rivierduinvallei heeft zich in de afgelopen 10 jaar ontwikkelend van een zuur tot zeer zwak gebufferd ven (2008) naar een zeer zwak tot zwak gebufferd ven (2018). Het Grote ven kan worden geclassificeerd als zwak gebufferd ven.

Bij het tussenliggende rabattenbos daarentegen zijn er geen storende lagen aangetroffen. Het rabattenbos heeft, zo bleek uit eigen onderzoek, zuur grondwater en het water zijgt diep weg.

Onderzoek naar biotiek (flora en fauna) heeft uitgewezen dat de door GLK hoogst gewaardeerde soorten zich vooral rondom de bestaande vennen in het noorden van het onderzoeksgebied bevinden. Daarnaast is duidelijk geworden dat in het noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied hogere biotische waarden aanwezig zijn dan het zuidoostelijke deel. Voor verschillende soortgroepen worden zeldzame en/of door GLK hooggewaardeerde soorten waargenomen. Voor vlinders zijn dat: kleine ijsvogelvlinder, groot dikkopje en bruin zandoogje. Er komt een groot aantal libellensoorten in Hagen voor: 31 soorten, waaronder de venwitsnuitlibel, viervlek en vuurlibel. Hagen is rijk aan amfibieën; in totaal 8 soorten, waaronder de kamsalamander, heikikker en poelkikker. Er komen twee reptielsoorten voor in Hagen: de hazelworm en de levendbarende hagedis.

Uit de resultaten van het onderzoek naar archeologische en cultuurhistorische relictten is gebleken dat er vanuit de archeologie geen aanwijzingen zijn dat er mogelijk grote archeologische relictten terug te vinden zijn in het onderzoeksgebied. In het onderzoeksgebied zijn wel contouren gevonden van wat in 1790 een uitzichtpunt zal zijn geweest, een sterrenberg. Ook is gebleken dat in het gebied een jachtpaal aanwezig is die dateert uit de eerste helft van de 19e eeuw. In het onderzoeksgebied bevinden zich daarnaast delen waar vroeger bomen zijn aangeplant op rabatten, de zogenaamde rabattenbossen. Bij een eventuele (her)inrichting van het onderzoeksgebied dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van deze cultuurhistorische elementen. Deze elementen zijn kenmerkend voor de historie van het gebied en dienen voor het gebied behouden te blijven. Specifiek voor de rabattenbossen geldt dat herinrichting van een deel ervan mogelijk is, indien er hogere ecologische waarden ter realiseren zijn én dit element nog duidelijk herkenbaar in het gebied aanwezig blijft. De nog aanwezige cultuurhistorische elementen zijn opgenomen in een bijzonderheidskaart.

Onderzoek naar de wijze waarop het onderzoeksgebied thans in gebruik is heeft uitgewezen dat de zuidgrens van het onderzoeksgebied is gelegen tegen de bebouwde kom van de stad Doetinchem. Hierdoor is de recreatiedruk in het onderzoeksgebied hoog, met name in de zuidelijke helft van het gebied. De graslanden die zich in het onderzoeksgebied bevinden zijn liberaal verpacht. De pachtovereenkomsten voor deze graslanden lopen op 31 oktober 2020 af.

Uit de resultaten van het onderzoek naar de hoogste ecologische potenties van het onderzoeksgebied is gebleken dat het zuidelijke deel van Hagen momenteel beperkte ecologische waarde bevat. Gecombineerd met een hoge recreatiedruk ter plaatse maakt dit dat dit deel van het onderzoeksgebied in de ecologische potentie-beoordeling buiten beschouwing is gelaten.

Uit het onderzoek is tevens gebleken dat er potenties zijn voor het realiseren van een of meer zure vennen in het huidige rabattenbos. Door de huidige hydrologische situatie is dit echter alleen te realiseren door het uitvoeren van ingrijpende maatregelen. Het realiseren van een klein(schalig) ven(nensysteem) ligt hiermee meer voor de hand dan een grootschalig vennensysteem.

Ook is gebleken dat er ecologische potenties zijn ten aanzien van de kwaliteit/diversiteit van flora en het leefgebied van amfibieën en libellen rondom de reeds bestaande vennen. Voor vlinders blijken er potenties te zijn ten aanzien van uitbreiding van hun leefgebied naar het rabattenbos en nabij het Grote ven. Verder heeft het onderzoek uitgewezen dat er in de rest van het bos potenties zijn voor vlinders en libellen wanneer er open plekken worden gecreëerd. Tot slot is geopperd dat in de reeds aanwezige graslanden mogelijkheden liggen om het leefgebied van amfibieën, vlinders en libellen te vergroten.

Uit de resultaten van het onderzoek naar mogelijke denkrichtingen, welke als uitgangspunt genomen kunnen worden voor de te formuleren scenario's, is gebleken dat de denkrichting "verbinden" het meest voor de hand liggend is om als denkrichting te hanteren. Van deze denkrichting profiteren vooral amfibieën, reptielen, vlinders en libellen. Daarnaast is gebleken dat de denkrichting "water" voor de hand ligt als denkrichting voor (elementen van) de scenario's. Van deze denkrichting profiteren vooral amfibieën en libellen. Ook heeft het onderzoek uitgewezen dat er verschillende kansen liggen om de kwaliteiten van reeds bestaande leefgebieden voor amfibieën, reptielen, vlinders en libellen te vergroten.

Uit dit onderzoek is gebleken dat er meerdere ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur in Hagen zijn. Iedere ontwikkelingsmogelijkheid bestaat uit een scenario en bijbehorende realisatiemogelijkheden. Een scenario met een natte verbinding (1), een scenario met droge verbindingen (2) en een scenario zonder verbindingen waarbij wordt ingezet op versterking van bestaande waarden (3) zijn het meest kansrijk gebleken.

In scenario 1 worden de reeds aanwezige sterke punten van de Natte rivierduinvallei verder versterkt door verbetering van kwaliteit van de leefomgeving voor amfibieën, reptielen, vlinders en libellen. Daarnaast wordt er, door middel van stapstenen en corridors, een natte verbinding gemaakt tussen de Natte rivierduinvallei en het Grote ven. Het rabattenbos wordt omgevormd tot een redelijk open rabattenbos met omgekeerde rabatten en soorten als els en kamperfoelie. Dit vormt een ideale thuisbasis voor de kleine ijsvogelvlinder. Er worden tevens nieuwe poelen gecreëerd in de graslanden die middels een corridor verbonden zijn met het Grote ven. Amfibieën profiteren optimaal in dit scenario.

In scenario 2 worden de reeds aanwezige sterke punten van de Natte rivierduinvallei ook verder versterkt door verbetering van kwaliteit van de leefomgeving voor amfibieën, reptielen, vlinders en libellen. Daarnaast worden door middel van voornamelijk droge verbindingen (corridors) de Natte rivierduinvallei en het Grote ven met elkaar verbonden. Het rabattenbos wordt, net als in scenario 1, omgevormd tot een redelijk open rabattenbos met omgekeerde rabatten en soorten als els en kamperfoelie. Dit vormt een ideale thuisbasis voor de kleine ijsvogelvlinder. Ook wordt op de graslanden midden in het onderzoeksgebied extra ruimte gemaakt. Hier profiteren vlinders en libellen optimaal.

In scenario 3 zijn de reeds aanwezige sterke punten van de Natte rivierduinvallei en het Grote ven verder versterkt door verbetering van kwaliteit van de leefomgeving voor amfibieën, reptielen, vlinders en libellen. Er worden in dit scenario geen verbindingen tussen leefgebieden gerealiseerd. De inrichting van het, ten noorden van het Grote ven gelegen, rabattenbos blijft zoals het nu is.

7.2 Aanbevelingen

Algemeen

Richten op “verbinden”, minder op “water”.

In de noordelijke helft van Hagen in gebleken dat vergroting van de watersystemen niet voor de hand ligt. In die zin ligt uitvoering van scenario 1 minder voor de hand. Het is aan te raden daarom de focus meer op de andere twee scenario's te leggen. Elementen uit de verschillende scenario's kunnen gecombineerd worden. Afhankelijk van de keuzen en afwegingen die GLK maakt op gebied van prioritisering van soortgroepen, verwachte kosten en verwacht return on investment kan een pakket aan maatregelen worden gekozen.

Nul-meting

Na een besluit van GLK om één of meerdere maatregelen te realiseren wordt aanbevolen om een 0-meting te doen. Op deze wijze kan gemonitord worden of de maatregel inderdaad het gewenste effect heeft bereikt.

Aanvullend onderzoek impact op vogels

In paragraaf 6.2 is aangegeven waarom de soortgroep vogels niet is meegenomen in dit onderzoek. Voordat één of meerdere maatregelen worden genomen voert het tot aanbeveling om specifiek op de soortgroep vogels een onderzoek te doen naar de te verwachten effecten.

Financieringsmogelijkheden

Externe financieringsmogelijkheden zijn niet uitputtend bestudeerd. Onderstaand zijn een aantal mogelijkheden tot ontvangen van subsidie opgenomen. Tot aanbeveling strekt om deze subsidiemogelijkheden mee te nemen in de besluitvorming.

- Subsidie Natuur- en Landschapsbeheer (SNL)
Omvorming van gebieden kan leiden tot wijziging in de beheersubsidie vanuit SNL. Deze subsidie zal, zo blijkt uit de praktijk, de kosten van het beheer niet geheel dekken, maar kan een bruikbare tegemoetkoming vormen.
In scenario's 1, 2 en 3 wordt in de Natte rivierduinvallei het daar aanwezige hakhoutbos, thans te classificeren als N17.06 Vochtig en hellinghakhout (weergegeven in bijlage 3 als N17.01) omgevormd naar N06.04 Vochtige heide. De te ontvangen subsidie voor beheer daalt daarmee met bijna 60% (van € 565,43 per hectare naar € 233,93 per hectare). Daarentegen worden de graslanden van cultuurgrond (E01.06) naar nat schraalgrasland N10.01 (scenario 1: € 1.619,84 per hectare) of droog schraalland N11.01 (scenario 2: € 573,00 per hectare) omgevormd.
In scenario 1 wordt een deel van het rabattenbos (N16.03, in bijlage 3 staat dit nog als N16.01: € 5,06 per hectare) omgevormd naar vochtige heide (N06.01: € 15,72 per hectare).
- Provinciaal prioritair soortenbeleid
Voor een tweetal soorten die in het rapport zijn besproken geldt dat de provincie Gelderland deze heeft aangewezen als prioritaire soort. Het gaat om de kamsalamander en de knoflookpad (Provincie Gelderland, 2015). Maatregelen die in aanmerking komen voor subsidie omvatten ondermeer maatregelen “voor het in stand houden en beheren van de bestaande natuur en landschap, herstelmaatregelen binnen bestaande natuur en investeringen voor landschap, monitoring en bijkomende kosten zoals faunabeheer en faunafonds, proces- en uitvoeringskosten”. Met name scenario 1 (waar amfibieën optimaal profiteren) komt in aanmerking voor dit subsidieprogramma. Omdat scenario 2 ook verbindingen maakt tussen de Natte rivierduin vallei en het Grote ven én de droge verbindingen grotendeels overeenkomen met de vereisten voor amfibieën is het aan te

raden dat, wanneer gekozen wordt voor (delen van) scenario 2, te mogelijkheden te verkennen om ook voor subsidie op de prioritaire soorten in aanmerking te komen.

Recreant van Hagen uitleggen dat het gebied interessanter wordt

In paragraaf 6.1 is vermeld dat, op basis van de voorliggende scenario's, de afwisseling qua landschap in Hagen groter wordt en dat daarnaast heel specifiek nog aan te wijzen soorten gaan profiteren van ingrepen. Wanneer dit in de communicatie richting recreant wordt uitgelegd, dan kan daar eventuele weerstand mee worden beperkt en kan dit door de boswachter als onderbouwing gebruikt worden wanneer deze in gesprek is met recreanten.

Scenario 1 ("Ven, venner, venst")

Verder onderzoek (fosfaatonderzoek) realisatie vennen Hagen

In scenario 1 wordt ingezet op een beperkt ven(nen systeem). Nieuwe vennen hebben een voedselarm milieu nodig, het fosfaatgehalte dient er derhalve laag te zijn. De voorgestelde locaties voor vennen bevinden zich allen in opgaand bos, wat reeds lange tijd bos is. Uit het onderzoek is echter gebleken dat omstandigheden (waaronder grondwaterstromen) lokaal sterk van elkaar kunnen verschillen. Wanneer gekozen wordt voor realisatie hiervan wordt aanbevolen om op de beoogde locatie(s) eerst fosfaatonderzoek te doen.

Aanvullend bodemonderzoek voor specifieke locatie vennen

Om de vennen water te laten voeren is een storende laag nodig, waarboven zich een schijngrondwaterspiegel vormt. Het grondwater ligt te diep om water te leveren aan nieuwe vennen in het rabattenbos. Wel is gebleken dat op korte afstand van elkaar verschillende watersystemen bestaan (paragraaf 3.1.4). Het is dan ook aanbevolen om, in de voorbereiding tot realisatie van extra vennen (of poelen als steppingstone) lokaal onderzoek te doen naar aanwezige storende lagen.

Scenario 2 ("Fladderen en zweven")

Pachtdatum loopt af 31 oktober 2020

Op 31 oktober 2020 lopen de pachtovereenkomsten voor de graslanden midden in Hagen af. Dit biedt kansen wanneer GLK besluit deze graslanden op een andere wijze te betrekken bij de ecologische doelstellingen dan het huidige gebruik. Hieromtrent zal op korte termijn dan wel een beleidskeuze gemaakt dienen te worden.

Verder onderzoek (fosfaatonderzoek) omvorming graslanden midden Hagen

De te realiseren schraalgraslanden op de graslanden van midden Hagen hebben een voedselarm milieu nodig, derhalve dient het fosfaatgehalte laag te zijn. De voorgestelde locaties schraalgrasland bevinden zich op thans nog in landbouwkundig gebruik en worden bemest. Wanneer gekozen wordt voor omvorming tot schraalgraslanden dan wordt aanbevolen om op de beoogde locatie(s) eerst fosfaatonderzoek te doen en op basis daarvan bepalen welke (successie van) graslandtypen haalbaar zijn.

Scenario 3 ("Oost west, thuis best")

Verder onderzoek inbrengen maaisel

In paragraaf 6.1 is beschreven dat de voorgestelde maatregel tot het inbrengen van maaisel niet nader is onderzocht. Voordat deze maatregel verder wordt overwogen wordt aanbevolen deze nader te onderzoeken, bij voorkeur op de volgende punten:

- Welke ervaringen zijn er met inbrengen van maaisel (hoe effectief is het);

- Welke omstandigheden heersen er rondom het Grote ven? Zijn dit de zwak gebufferde omstandigheden van het ven zelf, of zijn de oevers zuurder. Dit is van belang bij de afweging of en zo ja, welk maaisel wordt ingebracht;
- Zijn er regionale bronnen van maaisel? Dit in verband met mogelijke “vervuiling” van de bestaande flora met materiaal dat genetisch niet in deze regio thuishoort.
- Zijn de beschikbare bronnen “schoon”? Oftewel; hebben zij last van eventuele ongewenste exoten, zowel flora als fauna. En is dat eventueel te mitigeren door bepaalde maatregelen (bijvoorbeeld door maaisel langer laten liggen).

Nazorg

Het strekt tot aanbeveling om na inrichting de ontwikkeling te monitoren. Zoals eerder gemeld is dit is het meest effectief wanneer van tevoren een nul-meting is gedaan. Op die wijze kunnen nieuwe metingen worden afgezet tegen deze nul-meting(en). Omdat steeds is ingezet op versterking van verschillende soortgroepen kan gemonitord worden op de volgende elementen:

- Aantallen waargenomen individuen binnen soortgroep;
- Verspreiding van individuen binnen soortgroep;
- Aantallen individuen van één of meerdere specifieke soorten;
- Verspreiding van individuen van één of meerdere specifieke soorten;
- Aantal waargenomen soorten binnen soortgroep (diversiteit).

Bronnenlijst

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). (2018, maart 11). *Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)*. Opgehaald van AHN viewer: <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>
- Alterra. (2001). *Handboek robuuste verbindingen*. Wageningen.
- Bell Hullenaar. (2008). *Meetnetevaluatie Hagen, concept*. Zwolle.
- Bremer, P. (2018). *Eeuwenoud bos in Overijssel*. Zwolle: Provincie Overijssel.
- B-WARE Research Centre. (2009). *Bodemchemisch en hydrologisch onderzoek ten behoeve van herstelbeheer van Hagen*. Nijmegen.
- Compendium voor de Leefomgeving. (2017, november 9). *Verzurende depositie, 1990-2016*. Opgehaald van Compendium voor de Leefomgeving: <http://www.clo.nl/indicatoren/nl0184-verzurende-depositie>
- Corbeek, M. (2014). Het Landschap. *Studiehandleiding 1e semester 2014 – 2015*. Hogeschool Van Hall Larenstein, Velp.
- De Vlinderstichting. (2018, mei 13). *Beheer voor vlinders*. Opgehaald van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/alles-over-vlinders/beheer-voor-vlinders>
- DinoLoket. (2003, maart). *Formatie van Kreftenheye*. Opgehaald van DinoLoket.nl: https://www.dinoloket.nl/sites/www.dinoloket.nl/files/file/Nomenclator_Formatie_van_Kreftenheye_Maart2003.pdf
- Erfgoed Gelderland. (2018, maart 10). *Kasteel de Kelder | Mijn Gelderland*. Opgehaald van Mijn Gelderland: <https://mijngelderland.nl/inhoud/organisaties/kasteel-de-kelder>
- Geldersch Landschap & Kasteelen. (2016). *Wandelfolder Hagen*. Arnhem: Geldersch Landschap & Kasteelen.
- Geldersch Landschap & Kasteelen. (2017). *Nota Bosbeleid*.
- Geldersch Landschap & Kasteelen. (2018, februari 8). *Bosbeheer*. Opgehaald van GLK.nl: <https://www.glk.nl/wat-wij-doen/standpunten/bosbeheer>
- Geldersch Landschap & Kasteelen. (2018, februari 8). *Dit zijn wij*. Opgehaald van Geldersch Landschap & Kasteelen: <https://www.glk.nl/wat-wij-doen/dit-zijn-wij>
- Geldersch Landschap & Kasteelen. (2018, maart 4). *GLK Jaarverslag 2016*. Opgehaald van Geldersch Landschap & Kasteelen: <https://jaarverslag2016.glk.nl/onze-verhalen>
- Geldersch Landschap & Kasteelen. (2018). *Jaarplan 2018*. Arnhem: Geldersch Landschap & Kasteelen.
- Kasteeldekelder.nl. (sd). *Kasteel de Kelder Doetinchem*. Stichting Beelaerts van Blokland Hagen, Doetinchem. Opgehaald van <http://www.kasteeldekelder.nl/kasteel-de-kelder/>

- Kennisnetwerk OBN. (2018, mei 13). *N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland*. Opgehaald van Natuurkennis.nl: <https://www.natuurkennis.nl/natuurtypen/n12-rijke-graslanden-en-akkers/n12-02-kruiden-en-faunarijk-grasland/herstel-en-inrichting-n1202/>
- Kennisnetwerk OBN. (2018, mei 26). *Vennensleutel - Zeer zwak gebufferd ven*. Opgehaald van Natuurkennis.nl: http://sleutels.natuurkennis.nl/vennensleutel/?module=article&action=html_by_id&id=13
- Kennisnetwerk OBN. (2018, mei 25). *Vennensleutel - Zuur ven*. Opgehaald van Natuurkennis.nl: http://sleutels.natuurkennis.nl/vennensleutel/?module=article&action=html_by_id&id=12
- Kennisnetwerk OBN. (2018, mei 26). *Vennensleutel - Zwak gebufferd (1)*. Opgehaald van Natuurkennis.nl: http://sleutels.natuurkennis.nl/vennensleutel/?module=article&action=html_by_id&id=14
- Kennisnetwerk OBN. (2018, juni 1). *Vennensleutel - Zwak gebufferd (2)*. Opgehaald van Kennisnetwerk OBN: http://sleutels.natuurkennis.nl/vennensleutel/index.php?view=index&module=index&action=open_index_by_id&id=51
- Koeman, S. (2007). *Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen Rozegaarderweg te Hummelo gemeente Bronckhorst*. Doetinchem: Synthegra Archeologie bv.
- Löffler, F. (1790). Speciale kaart van den Huizen en Haavezathe Hagen. *Speciale kaart van den Huizen en Haavezathe Hagen*. Doetinchem. Opgehaald van <https://www.geldersarchief.nl/bronnen/archieven?mivast=37&mizig=284&miadt=37&miaet=1&micode=0467&minr=37971236&miview=ldt>
- Marques, J. (2001). Diversity, biodiversity, conservation, and sustainability. *The Scientific World Journal*, 534-543.
- Provincie Gelderland. (2015). *Actieve Soortenbescherming Gelderland*.
- Provincie Noord-Brabant. (2003). *Ecologische verbindingzones*. 's-Hertogenbosch: Provincie Noord-Brabant.
- RAAP. (2013). Bijlage 1: Vindplaatsencatalogus. *Vindplaatsencatalogus gemeente Doetinchem*, 71.
- Ramsbotham, J., & Ramsbotham, J. (2018, april 28). *Geschiedenis van OpdeHaar tuin in het historische Hoevelakense Bos*. Opgehaald van OpdeHaar OpenTuin: <https://www.opentuinopdehaar.nl/opdehaar-tuinen/geschiedenis/>
- Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer. (2018, april 22). *Archeologisch (voor)onderzoek*. Opgehaald van SIKB: <https://www.sikb.nl/archeologie/archeologisch-vooronderzoek>
- Stichting Probos. (2018, mei 22). *Software Woodstock*. Opgehaald van Stichting Probos: <http://www.probos.nl/publicaties/overige/776-brochure-bosbeheer-en-mountainbiken-2?highlight=WyJ3b29kc3RvY2siXQ==>

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. (2018, mei 12). *Reptielen en amfibieën*. Opgehaald van STOWA: <http://soortprotocollenflora-enfaunawet.stowa.nl/reptielen-en-amfibien>
SynBioSys 2.6.9. (sd). Natuurdoeltype Nat schraalgrasland.

Tijmstra, B. (2018, maart 11). *Jachtpalen Hummelo*. Opgehaald van Grenspalenrevue.nl:
<https://www.grenspalenrevue.nl/jachtpalen-1/jachtpalen-hummelo>

Van Doorn, R. (2015). *College Visie*. Velp: Hogeschool Van Hall Larenstein.

Winter, H. d. (1732 - 1790). Ruïne van het huis Killer, Hagen of de Kelder bij Doetinchem. *'t Húys killer afgebrand 1656 in Sutfense*. Doetinchem.

Mondeling verkregen informatie:

André Abbink, Senior-beheerder Achterhoek en dagelijks beheer West-Achterhoek bij GLK, 1 maart 2018 te Hummelo en 2 mei 2018 (telefonisch).

Ciska van der Genugten, Specialist natuur- en cultuurhistorie bij GLK, 22 februari 2018 te Arnhem.

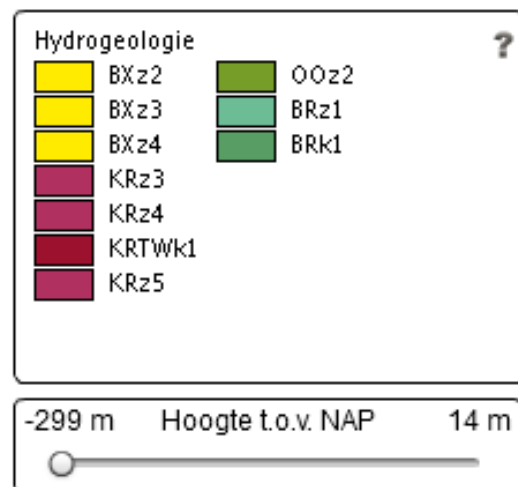
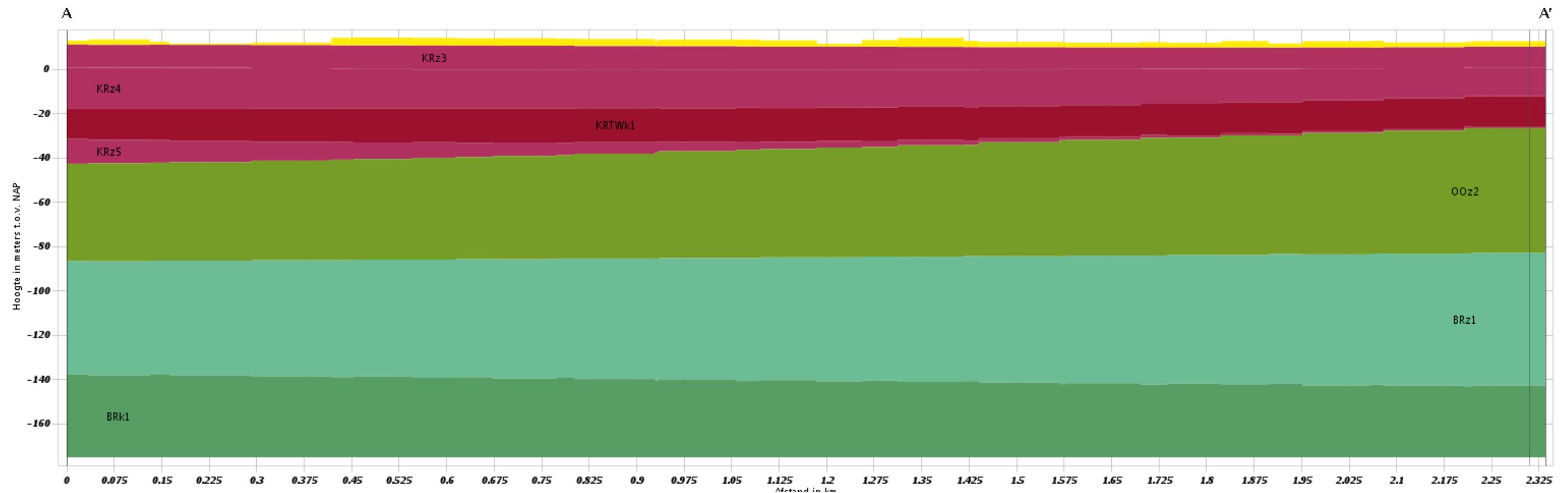
Davy Kastelein, Regionaal archeoloog bij Omgevingsdienst Achterhoek, 21 maart 2018 te Zutphen.

Renske Terhürne, Senior beleidsmedewerker landschap bij GLK, 23 mei 2018 (telefonisch).

Ronny ter Horst, Toezichthouder faunabeheer, recreatie en bijzonder terreingebruik, dagelijks beheer Oost-Achterhoek bij GLK, 2 mei 2018 (telefonisch).

Bijlage 1: Formaties

Verticale Doorsnede REGIS II v2.2



Codes:
 BX: Formatie van Boxtel
 KR: Formatie van Kreftenheye
 OO: Formatie van Oosterhout
 BR: Formatie van Breda

Bijlage 2: Bijzonderheidkaart

Project:
Potenties voor natuurgebied Hagen

Kaartonderwerp:
Bijzonderheidskaart

Legenda



Jachtpaal



Sterrenberg



Havezate Hagen



Rabattenbos

Opdrachtgever:
Geldersch Landschap & Kasteelen

Datum:
28-4-2018

Schaal:
1:9.000

Getekend door:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Formaat:
A3

Bijlage 3: Overzichtskaart beheertypen

Project:
Potenties voor natuurgebied Hagen

Kaartonderwerp:
Overzichtskaart terreintypen

Legenda

-  E00.01, Niet bekend
-  E01.06, Overige cultuurgrond
-  L01.01, Poel en klein historisch water
-  L01.02, Houtwal en houtsingel
-  L01.04, Bossingel en bosje
-  L01.07, Laan
-  L02.02, Historisch bouwwerk en erf
-  N06.04, Vochtige heide
-  N06.05, Zwakgebufferd ven
-  N07.01, Droge heide
-  N10.02, Vochtig hooiland
-  N12.02, Kruiden- en faunarijk grasland
-  N12.05, Kruiden- en faunarijke akker
-  N15.02, Eiken-, Dennen- en Beukenbos
-  N16.01, Droog bos met productie
-  N17.01, Vochtig hakhout en middenbos
-  N17.02, Droog hakhout

Opdrachtgever:
Geldersch Landschap & Kasteelen

Datum:
2-5-2018

Schaal:
1:9.000

Getekend door:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Formaat:
A3

Bijlage 4: Tekening scenario 1: "Ven, venner, venst"

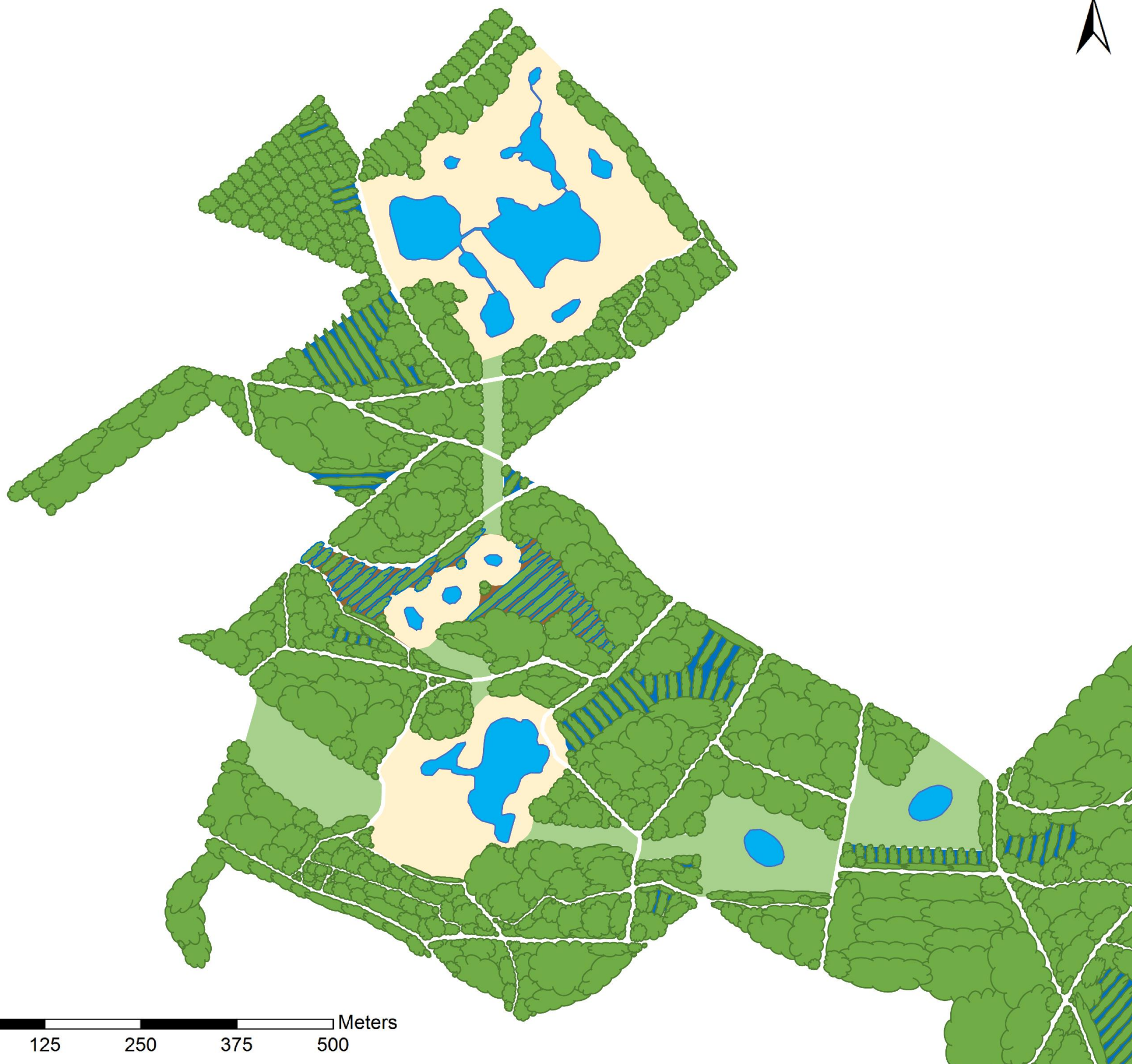


Project:
Potenties voor natuurgebied Hagen

Kaartonderwerp:
Schets scenario 1: "Ven, venner, venst"

Legenda

-  Ven met boomvrije zone
-  Rabattenbos
-  Rabattenbos met omgekeerde rabatten
-  Groene corridor
-  Poel in grasland



0 125 250 375 500 Meters

Opdrachtgever:
Geldersch Landschap & Kasteelen

Datum:
11-5-2018

Schaal:
1:5.000

Getekend door:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Formaat:
A3

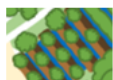
Bijlage 5: Tekening scenario 2: "Fladderen en zweven"



Project:
Potenties voor natuurgebied Hagen

Kaartonderwerp:
Schets scenario 2: "Fladderen en zweven"

Legenda

-  Ven met boomvrije zone
-  Rabattenbos
-  Rabattenbos met omgekeerde rabatten
-  Groene corridor
-  Open plek in bos
-  Open plek in bos met rabatten
-  Bosmantel (met inhammen)
-  Bosmantel op rabatten (met inhammen)
-  Grasland

Opdrachtgever:
Geldersch Landschap & Kasteelen

Datum:
11-5-2018

Schaal:
1:5.000

Getekend door:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Formaat:
A3

Bijlage 6: Tekening scenario 3: " Oost west, thuis best"

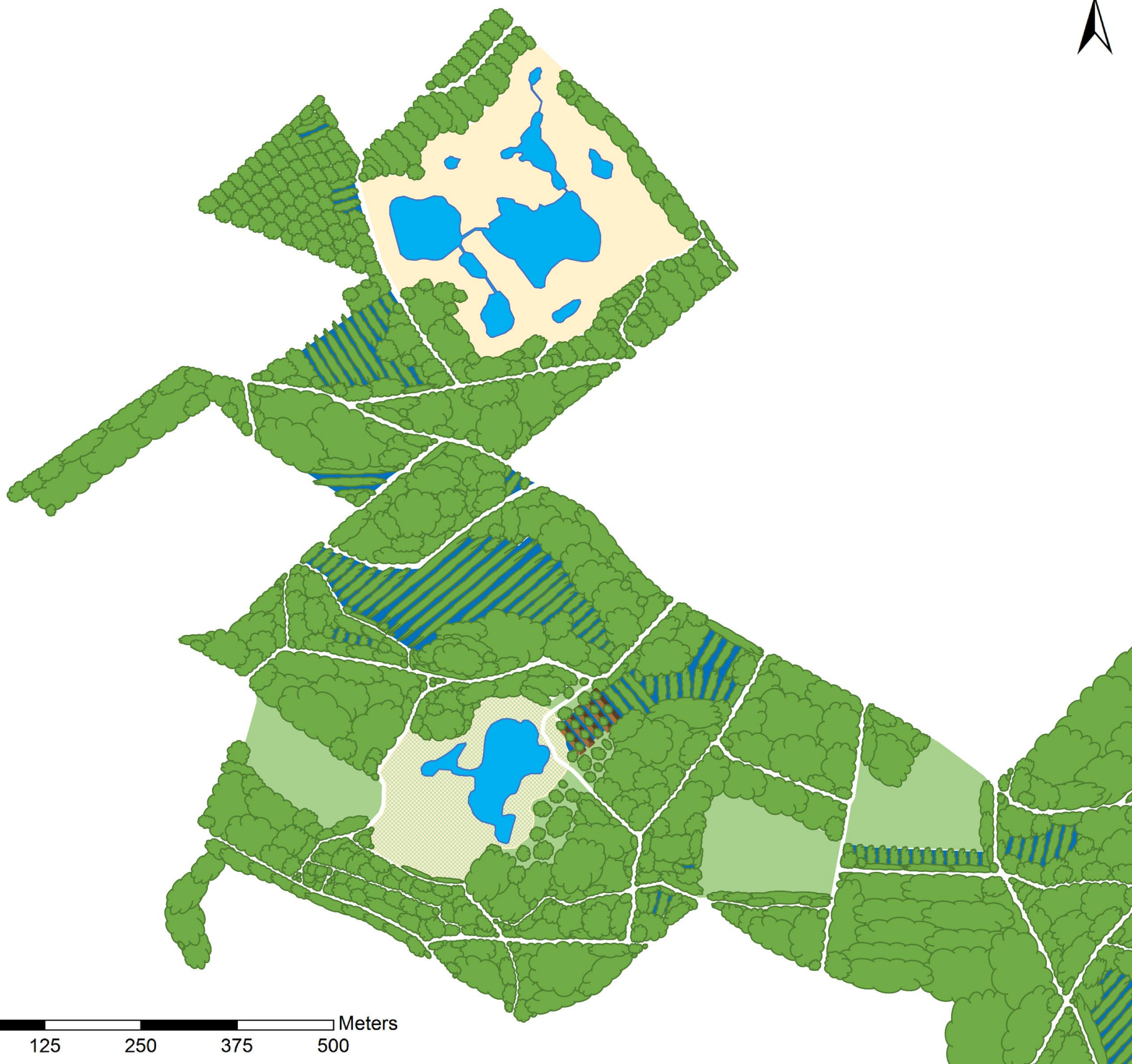


Project:
Potenties voor natuurgebied Hagen

Kaartonderwerp:
Schets scenario 3: "Oost west, thuis best"

Legenda

-  Ven met boomvrije zone
-  Rabattenbos
-  Bosmantel (met inhammen)
-  Bosmantel op rabatten (met inhammen)
-  Grasland
-  Aangebracht maaisel rond ven



0 125 250 375 500 Meters

Opdrachtgever:
Geldersch Landschap & Kasteelen

Datum:
11-5-2018

Schaal:
1:5.000

Getekend door:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Formaat:
A3

Bijlage 7: Tekening scenario 1 met arcering nieuwe ontwikkelingen



Project:
Potenties voor natuurgebied Hagen

Kaartonderwerp:
Schets scenario 1: "Ven, venner, venst"

Legenda

-  Ven met boomvrije zone
-  Rabattenbos
-  Rabattenbos met omgekeerde rabatten
-  Groene corridor
-  Poel in grasland
-  Arcering nieuwe ontwikkeling



0 125 250 375 500 Meters

Opdrachtgever:
Geldersch Landschap & Kasteelen

Datum:
11-5-2018

Schaal:
1:5.000

Getekend door:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Formaat:
A3

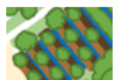
Bijlage 8: Tekening scenario 2 met arcering nieuwe ontwikkelingen



Project:
Potenties voor natuurgebied Hagen

Kaartonderwerp:
Schets scenario 2: "Fladderen en zweven"

Legenda

-  Ven met boomvrije zone
-  Rabattenbos
-  Rabattenbos met omgekeerde rabatten
-  Groene corridor
-  Open plek in bos
-  Open plek in bos met rabatten
-  Bosmantel (met inhammen)
-  Bosmantel op rabatten (met inhammen)
-  Grasland
-  Arcering nieuwe ontwikkeling

Opdrachtgever:
Geldersch Landschap & Kasteelen

Datum:
11-5-2018

Schaal:
1:5.000

Getekend door:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Formaat:
A3

Bijlage 9: Tekening scenario 3 met arcering nieuwe ontwikkelingen



Project:
Potenties voor natuurgebied Hagen

Kaartonderwerp:
Schets scenario 3: "Oost west, thuis best"

Legenda

-  Ven met boomvrije zone
-  Rabattenbos
-  Bosmantel (met inhammen)
-  Bosmantel op rabatten (met inhammen)
-  Grasland
-  Aangebracht maaisel rond ven
-  Arcering nieuwe ontwikkeling

Opdrachtgever:
Geldersch Landschap & Kasteelen

Datum:
11-5-2018

Schaal:
1:5.000

Getekend door:
S.D.M. Huijbregts
E. de Jongh

Formaat:
A3

Bijlage 10: Vergelijkingstabel scenario's

Scenario 1		Fauna				Flora	Abiotiek		Cultuur
ID		<i>amfibieën</i>	<i>reptielen</i>	<i>vlinders</i>	<i>libellen</i>		<i>buffering NRDV</i>	<i>buffering GV</i>	<i>gaafheid rabattenbos</i>
1	uitbreiding vennensysteem Natte rivierduinvallei	+		--)*	+				
2	terugzetten boomgrens aan noordzijde						+		
3	aanleg natte corridors	+	+	+	?				
4	aanleg vennen in rabattenbos	+	+		+	+			-
5	omgekeerde rabattenbos met elzen/berkenbroek			+		+			+/-
6	inrichting nat schraalgrasland met poelen (28Aa1)	+	+	+	+	+			
Scenario 2									
ID		<i>amfibieën</i>	<i>reptielen</i>	<i>vlinders</i>	<i>libellen</i>		<i>buffering NRDV</i>	<i>buffering GV</i>	<i>gaafheid rabattenbos</i>
1	uitbreiding vennensysteem Natte rivierduinvallei	+		--)*	+				
2	terugzetten boomgrens aan noordzijde						+		
7	aanleg droge corridors	+	+	+	?				
8	dunning/ creëren bosmantel oostzijde Grote ven	+	+	+	+	+		+/-)**	
5	omgekeerde rabattenbos met elzen/berkenbroek			+		+			+/-
9	open plekken in het bos (naast graslanden)			+		+			
10	inrichting bloemrijk grasland (16Bc1)			+		+			
Scenario 3									
ID		<i>amfibieën</i>	<i>reptielen</i>	<i>vlinders</i>	<i>libellen</i>		<i>buffering NRDV</i>	<i>buffering GV</i>	<i>gaafheid rabattenbos</i>
1	uitbreiding vennensysteem Natte rivierduinvallei	+		--)*	+				
2	terugzetten boomgrens aan noordzijde						+		
8	dunning/ creëren bosmantel oostzijde Grote ven	+	+	+	+	+		+/-)**	
11	inbrengen maaisel rondom Grote ven					+			

* Het bos westelijk van de Natte rivierduinvallei wordt in scenario 1 en 2 verwijderd. Dit is precies het habitat van de kleine ijsvogelvlinder. Het gros van de waarnemingen van deze soort bevinden zich in en rondom dat stuk bos.

** Bell Hullenaar geeft aan dat het Grote ven niet wordt gevoed vanuit de oostelijke richting, waardoor terugzetten/ dunnen naar verwachting geen effect heeft op de toestroom van grondwater naar het Grote ven.

Bijlage 11: Informatiebladen amfibieën en reptielen

Amfibieën

Informatie over de leefgebieden, voedselbronnen en het aanbevolen beheer per diersoort

Soort	Leefgebied	Gebruik van het leefgebied	Voornaamste voedselbronnen	Aanbevelingen beheer
Heikikker	Een relatief stabiel biotoop met een goed doorgraafbare bodem (bijvoorbeeld veen- of zandbodems). Voorkeur voor open gebieden met vochtige, kruidenrijke, korte vegetaties. Voortplanting in tot 40 centimeter diepe wateren met voldoende vegetatiestructuur. Het water is voedselarm, niet te zuur en snel op te warmen door de zon.	Het grootste deel van het jaar op het land. Heikikkers kunnen dagelijks afstanden van 12 tot 40 meter afleggen. Voortplanting in het water. Overwintering op het land onder dichte vegetaties en boomstronken. De overwinteringsplekken kunnen maximaal 3000 meter van het voortplantingshabitat verwijderd zijn.	Spinnen, kevers, rupsen en andere kleine ongewervelden.	- Vermijden abrupte waterstijgingen en -verlagingen. - Het doorvoeren van peilveranderingen tijdens de voortplantingsperiode en winterrust vormt een grote bedreiging voor de heikikker. - Bij verzuurde vennen: herstellen toevoer basenrijk water in combinatie met verwijderen van de organische laag op de bodem. - In de keur van veenweidegebieden begrazing (en vertrapping) van de oevers toestaan. Door extensieve begrazing ontstaan lage structuurrijke vegetatietypen, welke een geschikt biotoop vormen voor heikikkers. - Wegvangen schadelijke vissen uit poelen, met name Zonnebaars. - Verbinden landhabitat rond voortplantingswateren. - Plas-dras zetten van weilanden door het te niet doen van de drainage van laagtes en greppels.
Poelkikker	In bos- en heidegebieden, heidevennen, hoogvenen, laagveenmoerassen, poelen, sloten en in natte graslanden. Voortplanting in kleine, relatief voedselrijke wateren zoals drinkpoelen en sloten op zand- en leemgrond. De wateren mogen niet droogvallen.	Het grootste deel van het jaar op het land, in de buurt van het water. Voortplanting in het water. Overwintering op het land, soms ook ingegraven in de waterbodem. Op het land worden voor de overwintering vaak bosjes of houtwallen gebruikt die op niet meer dan 400 meter van het water afliggen. Buiten voortplantingsseizoen soms op enige afstand van het water.	Insecten, slakken, wormen. Larven eten algen, zoöplankton, macrofauna en larven van verwanten en soortgenoten.	- Vermijden abrupte waterstijgingen en -verlagingen, vooral tijdens de voortplantings- en overwinteringsperiode. - Bestrijden van verzuring en verdroging van de voortplantingswateren. - Wegvangen van vis in de voortplantingswateren. - Aanleggen van natuurvriendelijke oevers. - Zorgvuldig beheer van opslag/bosjes rondom voortplantingswater: binnen een straal van 400 meter dient een bosschage beschikbaar te zijn als overwinteringsplaats, maar het water zelf dient onbeschadwd te blijven.
Kamsalamander	In loofbossen of kleinschalig cultuurlandschap met houtwallen, struwelen, houtsingels ed. Voortplantingswater: Vrij grote en diepe, stilstaande wateren met een rijke watervegetatie, soms ook in kleine, ondiepe sloten. Voorkeur voor onbeschaduwde wateren. De kamsalamander is een rivier- en beek begeleidende soort. Hij wordt vooral aangetroffen in beekdalen op de hogere zandgronden en op rivierklei.	Op het land houden de dieren zich op tussen dichte vegetaties, zoals struikgewas of ruig grasland. Overdag schuilt hij onder boomstammen, keien of holen. Overwintering dieper in de bodem (tot 1 meter), soms ook in het water of in kelders. De meeste dieren verblijven binnen een straal van 100 meter van het voortplantingswater. Ze kunnen zich echter over afstanden van meer dan 1 kilometer verplaatsen. Voortplanting in het water. In het water houden de dieren zich op in de diepere delen van het water. Bij gevaar vluchten de dieren in het bodemsubstraat of tussen de waterplanten. Eieren worden afgezet op stevige planten met lange bladeren.	In het water macrofauna, andere volwassen watersalamanders, kikkerlarven, eieren uit eiklommen. Op het land regenwormen, slakken en insecten. Larven: Watervlooien, roeipootkreeftjes, insectenlarven en larven van andere watersalamanders.	- Aanleggen van voortplantingspoelen. Deze poelen dienen goed begroeid te zijn en binnen 400 meter van een bestaand voortplantingswater te liggen. - Tegengaan inundatie van poel met rivierwater (waardoor het water bezet kan worden met vis). - Wegvangen vis en kreeften. - Verbetering van de samenhang tussen de verschillende leefgebieden. - Behoud en herstel van kleinschalig landschap. - Tegengaan verzuring en vervuiling van het water door meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen.

Soort	Leefgebied	Gebruik van het leefgebied	Voornaamste voedselbronnen	Aanbevelingen beheer
Rugstreeppad	In terreinen met een vrij open vegetatie en een zandbodem. Dit zijn vaak terreinen met een pionier milieu of een dynamisch milieu zoals afgravingen, opgespoten terreinen, zandverstuivingen, industrieterreinen, braakliggende terreinen, militaire oefenterreinen, akkers, heideterreinen, duinen, etc. Daarnaast ook in nieuwe poelen en in zand- en poldersloten. Voortplanting in ondiepe of droogvallende, niet of weinig begroeide wateren die snel opwarmen met een pH lager dan 5. De larven tolereren kortstondig een temperatuur van 40°C en relatief hoog zoutgehalte.	Op het land houden de dieren zich verborgen in zelf gegraven holen (tot een diepte van 15-45cm), holen van knaagdieren, onder stenen en tussen muurspleten. De pad overwintert vaak in zelf gegraven holen in het zand (soms wel tot een meter diep). De schuilplaatsen liggen vaak niet meer dan 20 meter van het voortplantingswater verwijderd. Voortplanting en de ontwikkeling van de larven vindt plaats in het water. De larven leven vooral solitair op de bodem van het water; langs vlakke, warme randen van het water kunnen ze echter scholen vormen. Volwassen padden kunnen zeer slecht zwemmen en kunnen alleen op zeer ondiepe plekken in het water zitten. Rugstreeppadden kunnen grote afstanden afleggen en goed nieuwe terreinen koloniseren.	Insecten, kevers, wormen, spinnen, rupsen. Larven: dood organisch materiaal, algen en planten.	• Vernatting en ontsnippering. • Openhouden van terreinen. • De rugstreeppad is gevoelig voor waterpeilverhogingen in de winter.
Knoflookpad	Op het land op goed doorgraafbare zandbodems met een afwisseling van vegetatie en open plekken. Hierbij kunnen naast open loofbossen ook akkers en (volks)tuinen bewoond worden. Voortplantingswater: vrij grote wateren met een diepte van ± 1 meter, met een goed gestructureerde vegetatie (vaak riet en lisdodde) maar ook grote open watervlakken. Sterke voorkeur voor zon beschenen wateren, maar soms ook in beschaduwde wateren met een dik bladerdek op de bodem. Het water is (matig) voedselrijk met een pH > 6.	Het grootste deel van het jaar op het land; overdag ingegraven in de bodem. Voortplanting in het water. Overwintering vindt plaats op een diepte van 60 centimeter onder de grond. Op het land verplaatsen de padden zich tot 1000 meter van het voortplantingswater.	Kevers, insectenlarven, vliegen, mieren, regenwormen, slakken, spinnen, duizendpoten, rupsen en pissebedden. De larven eten plantaardige en dierlijke organismen, aas en vermoedelijk ook de larven van boomkikkers.	• Aanleg en herstel van voortplantingswateren, bijvoorbeeld door schonen. • Indien overwinterende larven in het water aanwezig zijn, delen van de watervegetatie en waterbodem sparen. Knoflookpaddenlarven lopen relatief snel beschadigingen op en hebben de neiging bij verstoring snel naar de bodem te vluchten en zich daar in te graven. • Bij een lage begrazingsdruk kunnen lage structuurrijke vegetatietypen ontstaan, die geschikt leefgebied vormen voor knoflookpadden. • Kappen van bomen en verwijderen van struweel om open plekken te behouden. • Het gebruik van zwaar materieel dient waar mogelijk vermeden te worden, zodat de bodem los blijft en de dieren zich kunnen ingraven. • Extensief gebruik waarbij de bodem wordt opengehouden door bijvoorbeeld ruiters of motorcrossers is gunstig. • Instandhouding van lokale konijnenpopulaties is van belang voor openhouden zandige plekken. • Verruiging van landhabitat tegengaan door terugdringen vermeting.

Reptielen

Informatie over de leefgebieden, voedselbronnen en het aanbevolen beheer per diersoort

Soort	Leefgebied	Gebruik van het leefgebied	Voornaamste voedselbronnen	Aanbevelingen beheer
Hazelworm	Op zandige bodems met een dichte begroeiing afgewisseld met zonnige plaatsen. Vooral in bos- en heidegebieden met een vochtige bodem. Daarnaast in, op, of onder houtwallen, struwelen, spoor- en wegbermen, kalkgraslanden, vestingwerken, steenhopen, ruderaal plaatsen en tuinen.	Hazelwormen zonnen veel (vooral drachtige vrouwtjes). Dit doen ze soms op open plekken, maar vaker tegen een stuk hout of een steen, tussen strooisel, tussen bladeren of deels verscholen in de vegetatie. De rest van de tijd houden ze zich verborgen onder de vegetatie, stenen of verblijven ze in holen in de grond. Winterslaap op een diepte van 15 tot 70 cm onder de grond.	Naaktslakken, wormen, spinnen, sprinkhanen en insecten. Daarnaast soortgenoten en levendbarende hagedissen.	- Beweiden heeft de voorkeur boven maaien omdat bij beweiding het sterftepercentage kleiner is. Bij beweiding dient de microstructuur intact gelaten te worden. - Wees tijdens graafwerkzaamheden alert op het voorkomen van hazelwormen. De soort is vrij traag en kan door zijn deels ondergrondse leefwijze niet snel ontsnappen. - Creëren/ in stand houden van een mozaïek van korte vegetaties met dichte begroeiingen.
Levendbarende hagedis	Zeer divers, maar vooral in heidegebieden, hoogvenen, schrale graslanden, open plekken in bossen en rijk begroeide bosranden. Wegbermen, dijktafsluitingen, hagen en houtwallen kunnen deel uitmaken van het leefgebied.	De hagedis leeft vooral op vochtige en dicht begroeide plaatsen, zoals overgangen tussen bos en heide en oevers van vennen. Dichte vegetatiestructuren worden als dekking gebruikt en open plekken om op te warmen. Voor het opwarmen klimt de soort vaak op boomstronken, dode takken en weidepalen en soms klimt hij hoog de vegetatie in. Overwintering vindt plaats in grote pollen, onder boomstronken of in holen onder de grond. Per jaar kan de hagedis zich over een afstand van meer dan één kilometer verplaatsen.	Kleine ongewervelden en wormen.	- Vernatting. - Ontsnippering. - Extensief akkerrand- en wegbermbeheer. - Creëren van overgangen, bijvoorbeeld droog- natgradiënten, struweel in heide, etc. - Periodiek beheer van bermen, houtwallen en graften om te voorkomen dat ze als gevolg van successie voor de soort ongeschikt raken.

(Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, 2018)

Amfibieën en reptielen

Eisen aan sleutelgebieden, stapstenen en corridors per diersoort

	Heikikker	Kamsalamander	Poelkikker	Rugstreeppad	Knoflookpad	Hazelworm
Maximale afstand tussen sleutelgebieden	2.000 meter	500 meter	2.000 meter	Zie Heikikker en poelkikker	Zie Heikikker en poelkikker	2.000 meter
Oppervlakte sleutelgebied	50 hectare	5 hectare	50 hectare	Zie Heikikker en poelkikker	Zie Heikikker en poelkikker	50 hectare
Oppervlakte stapsteen	5,5 hectare	0 hectare	5,5 hectare	Zie Heikikker en poelkikker	Zie Heikikker en poelkikker	5,5 hectare
Beschrijving corridor	Minimale breedte: 25 m Max. onderbreking: 50 m Inrichting corridor: Droge ruigte Struweel Heide/ schrale vegetatie Greppel/sloot Toelichting: De corridor bestaat uit structuurrijk struweel met een zoom van ruigte en heischrale vegetatie. Bij voorkeur langs een greppel of sloot.	Minimale breedte: 70 m Max. onderbreking: 10 m Inrichting corridor: Natuurdoeltypen	Minimale breedte: 25 m Max. onderbreking: 50 m Inrichting corridor: Droge ruigte Struweel Waterloop, niet stromend Greppel/sloot Toelichting: De corridor bestaat uit structuurrijk struweel met een goed ontwikkelde zoom van ruigte geflankeerd door een greppel, sloot of waterloop.	Valt binnen hetzelfde ecoprofiel als heikikker en poelkikker dus kunnen dezelfde “eisen” gehanteerd worden.	Valt binnen hetzelfde ecoprofiel als poelkikker dus kunnen dezelfde “eisen” gehanteerd worden.	Minimale breedte: 25 m Max. onderbreking: 50 m Inrichting corridor: Droge ruigte Struweel Bos Toelichting: Strook met structuurrijk bos, struweel en zoomvegetatie.

(Alterra, 2001)

	Levendbarende hagedis
Maximale afstand tussen stapstenen	1.000 meter
Oppervlakte stapsteen	1 tot 2 hectare
Beschrijving corridor	Minimale breedte: 10 m. Omdat de levendbarende hagedis zich moeilijk verspreidt, is een zo breed mogelijke corridor van groot belang. Max. onderbreking: Het is belangrijk dat een corridor niet onderbroken wordt door bebouwing, akkers of intensief beheerde graslanden. Een onderbreking van 100 meter vormt al een barrière. Inrichting corridor: (Hei)schraal grasland Bermen Braamstruweel Bos met regelmatig voorkomend open plekken Toelichting: De stapstenen zijn begroeid met een gevarieerde vegetatie, die ook bestaat uit (hei)schraal grasland, brem- en/of braamstruweel en bos. De opbouw moet zo gevarieerd mogelijk zijn. Vooral zonrijke bosranden en open zandige plekken zijn zeer waardevol.

(Provincie Noord-Brabant, 2003)

Bijlage 12: Informatiebladen vlinders en libellen

Vlinders

Soort	Aantal	Biotoop	Waardplant	Mobiliteit	Bedreigingen	Zeldzaamheid	Trend
Kleine ijsvogelvlinder	41	Gevarieerde, vochtige gemengde bossen of loofbossen, zoals elzenbroekbos. Geschikte waardplanten groeien doorgaans in de halfschaduw. De vlinder vliegt in de halfschaduw op open plekken, bredere bospaden en langs bosranden.	Wilde kamperfoelie	Mobiel		Vrij zeldzaam	Sterke afname
Groot dikkopje	15	Allerlei beschutte, vrij vochtige graslanden en ruigten, zoals vochtige heide met pijpenstrootje, grazige ruigten in graslanden, open plekken in bossen en langs bosranden.	Diverse grassen zoals breedbladige zwenkgrassen en beemdgrassen, kweek, witbol en pijpenstrootje.	Mobiel		Algemeen	Afname
Bruin zandoogje	9	Vooraf ruigere graslanden en ruigten met structuren in het landschap zoals houtwallen, hagen, bermen of slootkanten; ook landbouwgebieden, stedelijk groen en braakliggende terreinen.	Diverse grassen, waaronder grote vossenstaart, gewoon reukgras, kropbaar, ruwe smele, kweek, rood zwenkgras en Engels raaigras.	Mobiel		Algemeen	Stabiel
Kleine vuurvlinder	5	Vrij open en meestal droge gebieden. Dit zijn vooral schrale plekken op de zandgronden in graslanden, heidevelden, kapvlakten, duinen, braakliggende gronden, tuinen en bermen. Ook bij schrale graslanden in moerassen en op vochtige heiden, waar eveneens schapenzuring kan groeien, is de vlinder wel te vinden.	Vooraf schapenzuring; soms veldzuring.	Mobiel		Algemeen	Toename (?)
Koevinkje	3					Algemeen	Stabiel
Nonvlinder	1					Vrij algemeen	Afname

Bronnen:

Soort	Bron
Kleine ijsvogelvlinder	https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/kleine-ijsvogelvlinder
Groot dikkopje	https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/groot-dikkopje
Bruin zandoogje	https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/bruin-zandoogje
Kleine vuurvlinder	https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/kleine-vuurvlinder
Koevinkje	https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/koevinkje
Nonvlinder	

Libellen

Soort	Aantal	Biotoop	Mobiliteit	Bedreigingen	Zeldzaamheid	Trend
Tengere pantserjuffer	42	Kleine en beschutte heidevennen met verlandingsvegetatie (Riet, Pitrus, Snavelzegge) en met lichte verrijking.		Verzuring, vermesting	Vrij zeldzaam	Matige toename
Viervlek	33	De viervlek plant zich voort in wateren van uiteenlopende grootte en voedselrijkdom. In Nederland komt de soort vooral voor bij voedselarme vennen en hoogveen.	Mobiel		Zeer algemeen	Matige afname
Koraaljuffer	31	Min of meer zure (pH van 3,5 tot 6,0), voedselarme bos- en heidevennen. Er is een rijke begroeiing van zowel emerse als submerse planten.	Weinig mobiel; zwakke vlieger		Vrij algemeen	Sterke toename
Vuurlibel	17	Allerlei stilstaande, zonnige wateren: plassen, vennen, poelen en sloten. Zowel kale als sterk begroeide watertypen.	Mobiel		Vrij algemeen	Sterke toename
Venwitsnuitlibel	12	Rijk begroeide, voedselarme en zure wateren (pH 4,5 tot 6,0).	Mobiel		Vrij algemeen	Sterke toename
Vuurjuffer	12	Enigszins beschutte ligging en een rijke watervegetatie gemeen hebben. Een gevarieerde onderwater- en drijfbladvegetatie is essentieel voor de soort. Er bestaat een lichte voorkeur voor wateren die beschaduw worden door bomen of struiken.	Mobiel		Zeer algemeen	Matige afname
Azuurwaterjuffer	11	Allerlei stilstaande en zwak stromende watertypen op zandbodem. Drijvende waterplanten zijn een pré.	Beperkt		Zeer algemeen	Stabiel
Smaragdlibel	10	Matig voedselrijke, neutrale tot zwak zure laagveenmoerassen en vennen en plassen op de hoge zandgronden. Doorgaans in de directe omgeving van bomen.	Mobiel		Algemeen	Sterke toename
Paardenbijter	9	Wateren met een goed ontwikkelde oevervegetatie, zoals brede gordels van riet (<i>Phragmites australis</i>), lisdodde (<i>Typha</i> sp.), gele lis (<i>Iris pseudacorus</i>) of biezen (<i>Scirpus</i> sp.), maar ook in wateren met bijvoorbeeld veenmos (<i>Sphagnum</i> sp.), aarvederkruid (<i>Myriophyllum spicatum</i>) en krabbenscheer (<i>Stratiotes aloides</i>) vindt voortplanting plaats.	Mobiel		Zeer algemeen	Matige afname
Bruine winterjuffer	7	Vennen. Voldoende voedsel voor imago's en geringe predatiedruk.	Mobiel		Vrij algemeen	Toename
Noordse witsnuitlibel	5	Mesotrofe vennen. Kleine plassen met een goed ontwikkelde vegetatie van drijvende waterplanten, omgeven door structuurrijk bos.	Mobiel		Algemeen	Sterke toename
Bruine glazenmaker	4				Algemeen	Sterke toename
Bloedrode heidelibel	4				Zeer algemeen	Sterke toename
Vroege glazenmaker	3	De vroege glazenmaker komt vooral voor in verlandingszones van (matig) voedselrijke wateren in laagveenmoerassen met een redelijke tot goede waterkwaliteit. De soort komt ook voor bij mesotrofe vennen, maar is daar sterk achteruitgegaan. De combinatie van hoge, deels in het water staande oeverplanten en ondergedoken planten, al dan niet met drijfbladeren, lijkt een voorwaarde voor vestiging.	Mobiel		Vrij zeldzaam	Sterke toename
Gewone pantserjuffer	3				Zeer algemeen	Matige afname
Weidebeekjuffer	2				Vrij algemeen	Sterke toename
Glassnijder	1				Vrij algemeen	Toename
Grote roodoogjuffer	1				Zeer algemeen	Stabiel
Bruine korenbout	1				Zeldzaam	Matige toename

Bronnen:

Soort	Bron	Bron 2
Tengere pantserjuffer	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/tengere-pantserjuffer	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169773&cat=144
Viervlek	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/viervlek	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169757
Koraaljuffer	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/koraaljuffer	
Vuurlibel	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/vuurlibel	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169761
Venwitsnuitlibel	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/venwitsnuitlibel	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169765
Vuurjuffer	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/vuurjuffer	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169816
Azuurwaterjuffer	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/azuurwaterjuffer	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169807
Smaragdlibel	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169797	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/smaragdlibel
Paardenbijter	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/paardenbijter	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169726
Bruine winterjuffer	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/bruine-winterjuffer	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169771&cat=160
Noordse witsnuitlibel	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169763&cat=160	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/noordse-witsnuitlibel
Bruine glazenmaker		
Bloedrode heidelibel		
Vroege glazenmaker	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/vroege-glazenmaker	http://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=169724
Gewone pantserjuffer		
Weidebeekjuffer	https://www.vlinderstichting.nl/libellen/overzicht-libellen/details-libel/weidebeekjuffer	
Glassnijder		
Grote roodoogjuffer		
Bruine korenbout		

Bijlage 13: Indicatorsoorten vennen

Zuur ven	Zeer zwak gebufferd ven	Zwak gebufferd ven
flora	flora	flora
- knolrus	weinig kooldioxide	- gesteeld glaskroos
- geoord veenmos	- oeverkruidd	- pilvaren
- waterveenmos	- waterlobelia	- kruipende moerasweegbree
	- drijvende egelskop	- stijve moerasweegbree
fauna		- waterpostelein
- zwarte heidelibel	veel kooldioxide	- ondergedoken moerasscherm
- viervlek	- moerashertshooi	- teer vederkruid
- watersnuffel	- vlottende bies	- buigzaam glanswier
- gewone pantserjuffer		- breekbaar kransblad
- heikikker	fauna	- draadgentiaan
	- kikkers	- teer guichelheil
	- watersalamanders	- moerassmele
	- padden	
	- waterwantsen <i>Cymatia bonsdorfii</i> en <i>Glaenocoris propinqua</i>	fauna
	- waterkever <i>Hygrotus novemlineatus</i> en de dansmug <i>Pagastiella orophila</i>	- kokerjuffer <i>Molanna albicans</i>
		- dansmug <i>Cladotanytarsus pallidus</i>

(Kennisnetwerk OBN, 2018)

Bijlage 14: Ontwerpcriteria potentiekaarten en scenario's

Potentiekaart	Scenario's
Focus op noorden van Hagen	Focus op noorden van Hagen
Focus op verbinden, daarnaast een afgezwakte variant voor water	Focus op verbinden, daarnaast een afgezwakte variant voor water
Habitatvereisten soortgroepen (bijlagen 11 en 12)	
Abiotische omstandigheden maatgevend voor ventype	Abiotische omstandigheden maatgevend voor ventype
Duinen zelf worden niet aangetast	Duinen zelf worden niet aangetast
	Habitatsvereisten soort
	Verbindingen ingetekend op kortste route
	Verbindingen vermijden grote obstakels (hoogteverschillen)
	Ingrepen samen dienen diversiteit aan structuur en habitatten te vergroten, evt. voor de specifiek beoogde soort(groep)
	Waar mogelijk uitbreiding van het oppervlak aan habitatten, evt. voor de specifiek beoogde soort(groep)
	Vennen worden ingericht met een boomvrije zone van 25 meter
	Schraalgraslanden worden ingericht op bestaande graslanden
	Open plekken in het bos hebben een oppervlakte van 0,5 tot 1 hectare
	Groene corridor (zowel nat als droog) hebben een breedte van 25 meter
	Bosmantel wordt ingericht tussen opgaand bos en open gebied
	Rabattenbos blijft zoveel mogelijk intact
	Inrichting van nieuw water op lage delen