

Beoordelingsmodel voor wandelpaden in multifunctionele bossen van Staatsbosbeheer

Een beoordeling van paden op basis van scores voor effecten op de functie



Afstudeeropdracht 5-6-2018, E.J. Gijsbertsen

Beoordelingsmodel voor wandelpaden in multifunctionele bossen van Staatsbosbeheer

Een beoordeling van paden op basis van scores voor effecten op de functie

E.J. Gijsbertsen
Studentnummer: 900924105

Afstudeeropdracht februari tot juni 2018.
Opleiding Bos- en Natuurbeheer aan hogeschool van Hall- Larenstein te Velp.
Major Bosbouw/ Urban Forestry en minor Mens en Natuur .
Project in opdracht van Staatsbosbeheer.
Begeleiders:
Jaell Bergwerff, boswachter Publiek bij Staatsbosbeheer.
Harrie Schreppers, docent Bos- en Natuurbeheer.

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie 'Beoordelingsmodel voor wandelpaden in multifunctionele bosgebieden van Staatsbosbeheer. Dit project is uitgevoerd naar aanleiding van de vraag naar een beoordelingsmodel voor wandelpaden vanuit Staatsbosbeheer regio Gelderland.

Dit rapport is geschreven als afstudeeropdracht van de opleiding Bos- en Natuurbeheer aan hogeschool van Hall- Larenstein. De major die ik gevolgd heb is Bosbouw Urban Forestry met de minor Mens en Natuur. Deze opdracht paste goed binnen de twee uiteenlopende richtingen die ik gevolgd heb. Vanaf begin februari 2018 tot en met begin juni 2018 ben ik met dit project bezig geweest.

Samen met opdrachtgever Jael Bergwerff heb ik de doelstelling aangescherpt en door de overlegmomenten met Jael Bergwerff en ben ik tot dit resultaat gekomen. Dankzij haar kritische vragen en sturing heb ik de ontwerpcriteria in elkaar kunnen passen tot een praktisch model. Het project was niet gemakkelijk en af en toe een echte breinbreker, maar de kritische beoordeling van het plan van aanpak door begeleider Harrie Schreppers en docent Derk Stobbelaar had ik een goede basis.

Graag zou ik projectbegeleider en boswachter publiek Jaël Bergwerff van Staatsbosbeheer willen bedanken voor haar begeleiding, kritische vragen en meedenken. Zij was erg druk met alle werkzaamheden maar heeft tijd voor mij vrij gemaakt wanneer ik daarnaar vroeg, of wanneer zij merkte dat ik aan het worstelen was met de opdracht. Ook Harrie Schreppers wil ik met name bedanken. Ondanks zijn volgeplande agenda heeft hij de tijd genomen om mij op weg te helpen en mijn plan van aanpak na te kijken en van feedback te voorzien. Derk Stobbelaar is geen begeleider van mij in dit project, maar heeft mij ook goed op weg geholpen met zijn feedback en uitleg over de ontwerpzet. Ook hij heeft hiervoor tijd vrij gemaakt, hoewel dit niet onder zijn verantwoordelijkheid viel. Staatsbosbeheer boswachter ecologie, Florian Bijmold heeft mij voorzien van veel informatie over de ecologie en natuurbesluit in het Bennekoms bos. Frank Klinge, boswachter beheer bij Staatsbosbeheer heeft ook tijd voor mij vrijgemaakt om mij uitgebreid te informeren over houtexploitatie in het Bennekoms bos.

Ten slotte wil ik mijn oom, Bert Gijsbertsen en broertje, Bart Gijsbertsen graag bedanken voor het diagnostiseren van computerproblemen.

Allen hartelijk bedankt!

Ik wens u heel veel plezier met het lezen van dit rapport.

Hanneke Gijsbertsen

Samenvatting

In meerdere gebieden van Staatsbosbeheer ontstaan steeds meer paden die ten koste gaan van natuurareaal en areaal voor houtproductie. De grote hoeveelheid paden kost veel tijd en geld om te onderhouden, wat vaak niet gebeurt. Door het gebrek aan onderhoud worden paden slecht toegankelijk, wat ten koste gaat van de beleving van recreanten en de efficiëntie van houtexploitatie. In dit project is een model opgesteld voor de beoordeling van wandelpaden in multifunctionele bossen, waarbij de paden beoordeeld worden aan de hand van het belang van het pad, de kwaliteit van het pad en de weging van de functies - die reeds bepaald zijn in de zoneringsmaatregelen. Calamiteitenpaden, houtexploitatiepaden en biotische, abiotische en cultuurhistorische elementen, informatiepunten en structuren vormen randvoorwaarden in het model. Vanuit de recreatiewensen zijn (alternatieve)routes, het leiden naar een element of ruimte en het medegebruik door verkeer in de randvoorwaarden opgenomen. Paden die één van deze randvoorwaarden bezitten krijgen scores in de duizendtallen. Er is in de scores onderscheid gemaakt in voor- of nadelen; nadelen zijn in de criteria voor belangsscores rood gearceerd en staan voor knelpunten. De begaanbaarheid bepaalt de kwaliteit van de paden, deze score is in de honderdtallen. De afweging tussen natuur en recreatie heeft betrekking op padkenmerken: Afwisseling binnen een pad of ten opzicht van andere paden, zicht in het bosvak, de hoogte waarop het pad ligt, de breedte van het pad en de kronkeling in het pad. Staatsbosbeheer maakt gebruik van zonering van recreatie. Deze zonering is opgedeeld in zone A, waar de nadruk op recreatie ligt, zone B, waar recreatie en natuur even zwaar weegt, zone C, waar tijdelijk delen afgesloten worden in bijvoorbeeld het broedseizoen, en zone D, waar de nadruk voornamelijk op natuur ligt. Om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de methodes van Staatsbosbeheer, zijn de door Staatsbosbeheer gebruikte motiefgroepen 'gezelligheid', 'er tussen uit', 'interesse', 'opgaan' en 'uitdaging'. De motiefgroep 'uitdaging' heeft weinig voorkeur voor landschap, omdat deze meer op de fysieke inspanning gericht zijn. Deze motiefgroep is zodoende buiten beschouwing gelaten. De andere motiefgroepen zijn in de zones ingedeeld, waarna een actorenanalyse is uitgevoerd om de padkenmerken vanuit de motiefgroepen en vanuit natuureffecten te beoordelen. Zodoende verschillen de waarderingen per zone. De waarderingen zijn - aan de hand van percentages van de natuurweging in de zone - gecombineerd met de waarderingen vanuit natuur. Deze scores zijn in een model gezet bij het betreffende padkenmerk. Onder het model met scores per kenmerk staat een lijst die met paden en padscores ingevuld kan worden. Uit het model komt een afleescode: aan de code is de score voor het belang, de kwaliteit en de afweging af te lezen. Door een bewerking - het vertienvoudigen van de afwegingsscores - wegen kwaliteit en afweging even zwaar. Door na de vertienvoudiging de waarden voor belang, kwaliteit en afweging bij elkaar op te tellen, worden de beoordelingsscores verkregen. Het model is toegepast op een casegebied: het Bennekoms bos. Uit de toepassing van het model blijkt welke paden in het Bennekoms bos het hoogst en laagst scoren.

Inhoudsopgave

1 Inleiding.....	1
1.1 Aanleiding.....	1
1.2 Onderwerp afbakening	1
1.3 Probleemanalyse.....	3
1.4 Probleemstelling.....	4
1.5 Doel en doelstelling	4
1.6 Doelstelling en onderzoeksvragen.....	5
1.7 Werkwijze/methode.....	6
1.8 Randvoorwaarden.....	7
1.9 Opzet rapport	7
1.10 Lezerspubliek/doelgroep.....	8
2 Onderzoek.....	9
2.1 Padkwaliteit en onderhoud.....	9
Padkwaliteit.....	9
Methode voor kwaliteitverhoging.....	9
Padonderhoud.....	9
2.2 Effecten van padkenmerken op natuur.....	10
Verstoring van fauna	10
Beschadiging van vegetatie	11
Ruimtebeslag en versnippering	12
Vervuiling	12
Directe populatieveranderingen	12
Conclusie natuuronderzoek.....	12
2.3 Wensen van recreanten aan paden.....	13
Wensenbepaling vanuit de gebruikswaarde.....	13
Wensenbepaling vanuit belevingsdimensie.....	14
Kwaliteitscriteria voor recreatie.....	15
Wensenbepaling vanuit Motiefgroepen.....	17
Motiefgroepen gekoppeld aan zonering.....	18
Conclusie recreatieonderzoek.....	20
2.4 Gebiedswaarden.....	21
Abiotiek.....	21
Biotiek.....	21
Antropogeen.....	21
2.5 Noodzakelijke paden.....	22
Calamiteitenwegen.....	22
Houtexploitatiefunctie.....	22
3 Ontwerpcriteria.....	25
3.1 Criteria vanuit de functies.....	25
Recreatie.....	25
Natuur.....	26
3.2 Randvoorwaarden.....	27
3.3 Overzicht ontwerpcriteria.....	29
Ontwerpcriteria uit de randvoorwaarden.....	29
Ontwerpcriteria voor padkenmerken uit de functies	29
Aanbevelingen vanuit het onderzoek	30
3.4 Actoranalyse.....	31

4 Ontwerp.....	36
4.1 Belang.....	36
4.2 Padkwaliteit.....	37
4.3 Functieafweging.....	37
4.4 Beoordelingsmodel.....	39
5 Casegebied.....	41
5.1 Huidige situatie: Abiotiek.....	41
Ligging.....	41
Bodem.....	42
Geomorfologie.....	43
Hoogte.....	44
Natura2000	44
5.2 Huidige situatie: Biotiek.....	45
5.3 Huidige situatie: Antropogeen.....	46
Recreatie en zonering.....	46
Hondenlosloopgebied.....	47
Huidig padenstelsel.....	47
Cultuurhistorie: elementen of informatiepunten.....	49
5.4 Beoordelingsmodel.....	50
Belang.....	50
Calamiteitenwegen.....	50
Houtexploitatiewegen.....	50
Biotische, abiotische en antropogene elementen, informatiepunten of structuren.....	50
Routes en alternatieve routes.....	51
Paden leidend naar elementen of ruimtes	51
Gebruik door verkeer.....	52
Belangscores.....	52
Kwaliteit.....	53
Afweging.....	53
5.5 Resultaten.....	54
5.6 Aanbevelingen voor het casegebied.....	55
6 Conclusie.....	56
7 Procesevaluatie.....	59
Literatuurlijst.....	60

1 Inleiding

In de inleiding wordt de aanleiding van de opdracht beschreven, gevolgd door de beperkingen aan het onderwerp. Vervolgens wordt het probleem in de probleemanalyse uitgelegd, aan de hand van wetenschappelijke onderzoeken en voorbeelden uit de praktijk. Uit de probleemanalyse volgt de probleemstelling. Om dit probleem op te lossen, is een doel bepaald en een doelstelling geformuleerd. Aan deze doelstelling zijn onderzoeksvragen gekoppeld, die de onderzoeksvragen vormen voor het onderzoek naar een ontwerp voor de oplossing - het doel van de opdracht.

1.1 Aanleiding

Natuurbeheerorganisaties kunnen te maken hebben een uitdijend paden- en lanen bestand, zoals Staatsbosbeheer nu ervaart in onder anderen het Bennekoms bos en het Renkums beekdal. Dit komt onder anderen doordat recreanten weggetjes afsnijden, en om moeilijk begaanbare paden heen lopen en rijden. Door het mijden van slechte plekken ontstaan steeds meer paadjes, zeker in gebieden met een hoge recreatiedruk en in gebieden met slecht onderhouden paden.

Indien niets aan het uitdijende padenbestand gedaan wordt, blijft het probleem zich uitbreiden en moeten steeds meer paden onderhouden worden (onderhoud van bomen langs paden om vallend dood hout voor te zijn) en om niet af te doen aan de beleving van recreanten.

Als er veel paden in een bosgebied ontstaan, kunnen de paden in verval raken omdat het onderhoud ervan niet is bij te benen. Dit maakt dat recreanten om de paden heen lopen en fietsen en zo nieuwe paden maken - wat het padenbestand weer vergroot. Dit vormt een vicieuze cirkel (zie: Afbeelding 1-1).



Afbeelding 1: Vicieuze cirkel

1.2 Onderwerp afbakening

De beperkingen die voor dit project gelden zijn opgedeeld in vormgevende beperkingen, beperkingen die gelden bij uitvoering van dit project, en inhoudelijke beperkingen - de beperkingen die van toepassing zijn op het beoogde beoordelingsmodel.

Vormgevende beperkingen

Het beoordelingsmodel is gericht op wandelpaden in multifunctionele, opengestelde bossen. Het criterium 'openstelling' is van belang omdat het beoordelingsmodel gebaseerd is op wandelpaden. In niet- opengestelde gebieden zijn geen, of weinig paden en is de noodzaak voor een selectie van paden niet zo groot als in opengestelde gebieden. De meerdere functies binnen het gebied zijn van belang om de wensen en effecten zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen.

Het beoordelingsmodel is bedoeld voor gebruik in gebieden van Staatsbosbeheer, omdat deze organisatie gebruik maakt van zonering van recreatie binnen de natuurgebieden. In het beoordelingsmodel is deze zonering tot uiting gebracht in beoordelingsmodellen per functie. Terreinbeherende organisaties die ook gebruik maken van zonering, zouden mogelijk ook gebruik kunnen maken van het beoordelingsmodel.

Inhoudelijke beperkingen

De doelgroep voor dit beoordelingsmodel is allereerst beperkt tot de activiteitengroep wandelaars. Deze keuze is gemaakt omdat wandelaars, samen met fietsers, veruit het grootste aandeel van recreanten beslaat (Goossen & de Boer, 2008). Het netwerk aan wandelpaden zal hierdoor vaak uitgebreider zijn dan padennetwerken voor andere recreatieve activiteiten en zodoende is er meer behoefte aan een kritische selectie binnen wandelpaden dan binnen andere soorten paden. Daarnaast zien wandelaars het meeste van de omgeving, door hun lage snelheid. Tussen de verschillende activiteitengroepen zitten verschillen in gewenste voorzieningen, qua paden betekent dit dat er verschillen in gewenste breedte en ondergrond (bijvoorbeeld geasfalteerde paden voor fietsers, of juist mul zand voor mountainbikers) bestaan. Voor andere gebruiksgroepen zal een aangepast beoordelingsmodel opgesteld moeten worden.

Binnen de keuze voor landschapstypen wordt in dit project gericht op bossen. Voornamelijk in bossen wordt wandelen als recreatieve activiteit uitgeoefend, blijkt uit onderzoek van Edelmann et al., (1999; in: Beunen, 2000). De keuze voor bossen sluit zodoende het beste aan bij de gekozen activiteitengroep.

Paden binnen het gebied worden door het beoordelingsmodel beoordeeld. Het beoordelingsmodel is gericht op wandelpaden binnen het casegebied, waardoor de ontsluitingswegen naar herkomstgebieden niet meegenomen worden in het plan.

Ook oogstpaden worden in dit beoordelingsmodel niet beoordeeld, omdat dit geen wandelpaden zijn.

Het beoordelingsmodel is gericht op multifunctionele bossen. Dit heeft te maken met de samenhang tussen de functies. Een voorbeeld hiervan is het geval van houtexploitatiewegen: op de brede transportwegen van houtexploitatie die voor grote groepen wandelaars geschikt zijn omdat deze bodemtechnisch gezien veel gewicht kunnen dragen.

Voor gebruik van het beoordelingsmodel moeten de biotische en abiotische bijzondere plekken en cultuurhistorische elementen en structuren goed in beeld gebracht zijn. Indien dit niet het geval is, kan het zijn dat elementen of structuren verloren gaan door de aanleg van paden of dat de waarde van een bijzondere biotische of abiotische plek niet in het beoordelingsmodel wordt beoordeeld. Ook houtexploitatiepaden en calamiteitenpaden moeten bekend zijn, zodat deze in het beoordelingsmodel de volledige waardering kunnen krijgen.

Er wordt geen onderzoek gedaan naar de overeenkomsten in motiefgroepen binnen het Bennekoms bos, omdat het model gericht is op het opstellen van een beoordelingsmodel, en niet op het bewijzen van eerder onderzoek.

Onder wandelpad worden onverharde, brede of smalle paden verstaan die bedoeld zijn voor (mede)gebruik door wandelaars. Onder 'wegen' worden brede paden (breed genoeg voor voertuigen) met een halfverharde of verharde ondergrond, bedoeld voor verkeer, verstaan. De definitie van paden kan per gebied verschillen. In grote gebieden zal een pad een lange doorgaand pad betreffen, in

kleinere gebieden kan gekozen worden om een pad van kruispunt tot kruispunt te laten lopen.

Vanwege het feit dat gericht wordt op onverharde wandelpaden, worden eisen voor rolstoelgebruikers buiten beschouwing gelaten. Onverharde paden zijn ongeschikt voor rolstoelgebruikers.

1.3 Probleemanalyse

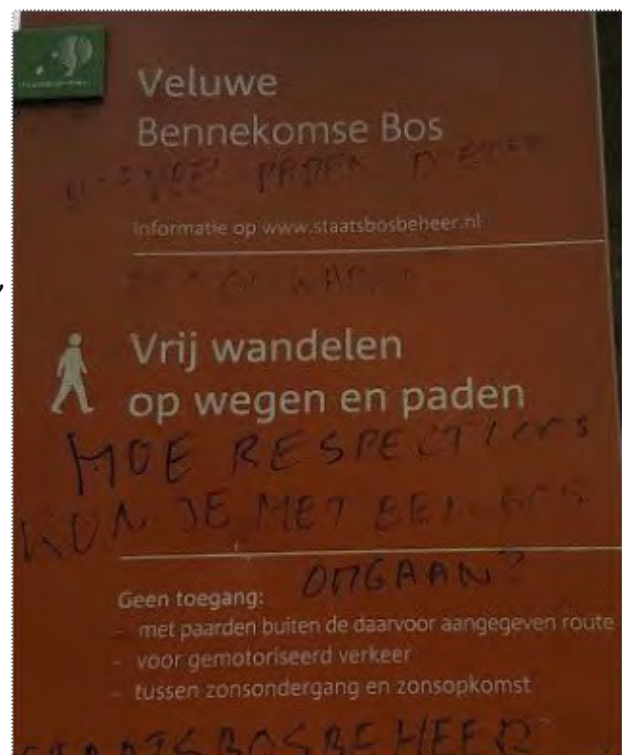
In verschillende bosgebieden van Staatsbosbeheer zijn erg veel wandelpaden ontstaan, wat maakt dat er minder ruimte is voor houtexploitatie en natuur. Voor de natuur zijn vaak doelstellingen in het beheerplan opgenomen, welke met een fijnmazig padennetwerk moeilijker zijn te realiseren, omdat de verstoring van fauna en versnippering van habitats een belemmering vormen voor de natuur (Henkens, Broekmeyer, Schotman, Goossen, & Pouwels, 2012).

Met de houtexploitatie uit bossen wordt het beheer van bossen gefinancierd. Bij minder bruikbaar oppervlak voor houtexploitatie is de productie lager, wat betekent dat er minder geld beschikbaar is voor het beheer van het bosgebied. Daarnaast kost het herstellen van de paden na bosbouwwerkzaamheden meer tijd en geld als de paden al voor de werkzaamheden in een slechte staat zijn (Goris, Vandenbroucke, Vandekerckhove, & Verheyen, 2005). Hoe meer het padensysteem uitdijt, hoe meer de functies natuur en houtexploitatie daar dus onder lijden.

Naast het ruimtebeslag vormt de veiligheid in het gebied een probleem. In gebieden die zijn opengesteld voor recreatie, moeten alle paden en lanen goed onderhouden worden om aan de veiligheidseisen te voldoen. Indien een recreant gewond raakt door vallende dode takken of vallende dode bomen, kan Staatsbosbeheer verantwoordelijk gehouden worden, indien het onderhoud niet voldoende is uitgevoerd of niet bewezen kan worden dat de nodige maatregelen getroffen zijn (Brunel Legal, 2010).

Voor recreatie doet een slecht begaanbaar pad ook af aan de beleving. Dit is in 1992 al vastgesteld in het omgevingspsychologisch onderzoek naar bosbeleving door Coeterier (Coeterier, 1992). In de praktijk blijkt dit ook uit de bekladding van het bordje aan de Prins Hendrikweg, in het noorden van het casegebied (zie Afbeelding 1-2). De belevingswaarde van het bos kan door slecht begaanbare paden dus afnemen, wat betekent dat de recreatieve waarde niet optimaal is. Om een bosgebied optimaal te benutten is het van belang alle waarden zo hoog mogelijk te krijgen.

Er moet dus kritisch gekeken worden welke paden behouden worden en welke paden afgesloten kunnen worden, zodat deze af te sluiten paden aan de natuur teruggegeven kunnen worden of voor houtexploitatie gebruikt kunnen worden. Momenteel is het beoordelen van paden een persoonlijke invulling van beheerder en verschilt de aanpak dus per gebied.



Afbeelding 2: Beklad bordje aan de Prins Hendrikweg

1.4 Probleemstelling

Omdat verschillende gebieden andere beheerders hebben, is er geen uniforme methode om de paden te beoordelen. Om meer eenheid in beoordelingen aan te brengen is behoefte aan een vooraf opgesteld beoordelingsmodel voor beoordeling. Zo is de onderbouwing in de basis gelijk in elk gebied, en blijft toch de keuzevrijheid voor de beheerder om zich aan te passen aan bijzondere aspecten en potenties van zijn of haar beheergebied.

Voor het project is de volgende probleemstelling opgesteld:

Er is geen uniforme aanpak in de beoordeling van wandelpaden om als basis te gebruiken voor de beslissing voor het afsluiten, dan wel open houden van deze paden.

1.5 Doel en doelstelling

De doelstelling is in de loop van het project aangepast naar aanleiding van voortgangsgesprekken met de opdrachtgever. In eerste instantie lag meer nadruk op de beslissing voor afsluiting van paden - een selectie- en eliminatiemodel - en op de test van het model. In de loop van het proces is de nadruk verschoven naar een beoordelingsmodel voor toepassing in meerdere multifunctionele bosgebieden, waarbij de belangrijkste aanpassing is dat de beheerder de vrijheid heeft om zelf de beslissing te maken.

In dit rapport wordt daarom toegewerkt naar een beoordelingsmodel voor wandelpaden in multifunctionele bossen van Staatsbosbeheer, zodat een mogelijkheid geboden wordt om de wandelpaden in verschillende bossen van Staatsbosbeheer op een uniforme manier vanuit de functies te beoordelen. Door aan elke functie een waarde toe te kennen kan de zonering een rol spelen in de beoordeling en wordt tevens voorkomen dat een functie 'vergeten' wordt.

Van de minst waardevolle paden en lanen kan, met behulp van hun score uit het beoordelingsmodel, besloten worden om het pad of de laan af te sluiten voor recreatie. Belangrijk in het beoordelingsmodel is, dat het beoordelingsmodel voldoende ruimte laten voor beslissingsvrijheid van de beheerder. Het beoordelingsmodel zelf mag dus niet beslissen of een pad blijft, het is een handreiking om objectief te kunnen beoordelen en het besluitvormingsproces te versimpelen en overzichtelijker te maken. Daarnaast moeten de huidige waarden van het gebied behouden of versterkt worden.

Voor dit project is de volgende doelstelling opgesteld:

Het opstellen van een beoordelingsmodel waarbij wandelpaden in multifunctionele bosgebieden van Staatsbosbeheer beoordeeld kunnen worden aan de hand van hun waarde voor de verschillende functies, waarbij een waarde toegekend kan worden aan elke functie om de zoneringsmaatregelen te betrekken in de beoordeling, en waarbij rekening gehouden wordt met de gebiedswaarden.

1.6 Doelstelling en onderzoeksvragen

Om aan de doelstelling: *"Het opstellen van een beoordelingsmodel waarbij paden in multifunctionele bosgebieden van Staatsbosbeheer beoordeeld kunnen worden aan de hand van hun waarde voor de verschillende functies, waarbij een waarde toegekend kan worden aan elke functie door de zonering te betrekken in de beoordeling, en waarbij rekening gehouden wordt met de gebiedswaarden."*, te voldoen zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

Onderzoeksvraag 1: **Wat bepaalt de kwaliteit van paden?**

De kwaliteit is een onderdeel van de beoordeling van paden. Om dit te kunnen beoordelen is van belang te weten wat de kwaliteit van paden inhoudt. Deze onderzoeksvraag is gebaseerd op het onderdeel 'beoordeling' uit de doelstelling.

Onderzoeksvraag 2: **Welke paden zijn noodzakelijk?**

De paden die nodig zijn om houtexploitatie te kunnen uitvoeren, moeten aanwezig blijven om de functie te behouden of te voorkomen dat deze functie benadeeld wordt. De houtexploitatie functie wordt in dit rapport beschouwd als een randvoorwaarde, omdat deze functie een minimaal padenbestand nodig heeft en het afsluiten van essentiële paden zou betekenen dat deze functie komt te vervallen. Deze onderzoeksvraag is gebaseerd op het onderdeel 'waarde voor functies', uit de doelstelling.

Sommige bosgebieden hebben, naast houtexploitatiepaden, ook paden voor veiligheid. Ook deze paden worden gebruikt door wandelaars, omdat het een onderdeel van het bosgebied is. Om deze paden te kunnen beoordelen, is het nodig om duidelijk voor ogen te hebben aan welke eisen deze paden moeten voldoen. Deze onderzoeksvraag is gebaseerd op het onderdeel 'beoordeling' uit de doelstelling.

Onderzoeksvraag 3: **Met welke gebiedswaarden moet rekening gehouden worden?**

Om de gebiedswaarden van het bosgebied veilig te stellen moet eerst duidelijk zijn welke gebiedswaarden er in een gebied kunnen zijn. Deze onderzoeksvraag is gebaseerd op het onderdeel 'gebiedswaarden' uit de doelstelling.

Onderzoeksvraag 4: **Welke kenmerken van paden hebben een negatief of positief effect op natuur?**

Om de effecten van padkenmerken in een beoordelingsmodel te kunnen zetten is het van belang om te weten welke effecten wandelaars op paden hebben op fauna en flora, en welke padkenmerken verstoring en barrièrevorming minimaliseren. Deze onderzoeksvraag is gebaseerd op het onderdeel 'waarde voor functies', uit de doelstelling.

Onderzoeksvraag 5: **Welke wensen hebben recreanten ten opzichte van padkenmerken?**

Om te voldoen aan de wensen van recreanten aan (kenmerken van) wandelpaden, moet duidelijk worden wat deze wensen zijn. Deze onderzoeksvraag is gebaseerd op het onderdeel 'waarde voor functies', uit de doelstelling.

1.7 Werkwijze/methode

De werkwijze is opgedeeld in de 5 verschillende fases van ontwerp: onderzoek, ontwerpcriteria, ontwerp en toetsing van het ontwerp.

Stap 1: Onderzoek

Om de eerste drie onderzoeksvragen te beantwoorden is literatuuronderzoek verricht.

- Uit het literatuuronderzoek naar onderzoeksvraag 1 blijkt wat de kwaliteit van een pad bepaalt. Dit vormt een ontwerp criterium voor het ontwerp van het beoordelingsmodel.
- Uit het literatuuronderzoek naar onderzoeksvraag 2 blijken de eisen waaraan een calamiteitenpad moet voldoen. Dit vormt een randvoorwaarde voor de ontwerpcriteria.
- Deelvraag 3 is beantwoord aan de hand van de Triplexmethode: Biotiek, Abiotiek en Antropogeen. Dit vormt een randvoorwaarde in de ontwerpcriteria.

Voor het beantwoorden van onderzoeksvraag 4, 5 en 6 is literatuurstudie uitgevoerd en een beheerder, die gespecialiseerd is in de specifieke functie, geïnterviewd.

- Door middel van literatuurstudie en een interview met dhr. Klinge, beheerder gericht op houtoogst, worden de paden vastgesteld die op zijn minst nodig zijn om de houtexploitatiefunctie te kunnen uitvoeren. (onderzoeksvraag 4)
- Door middel van literatuurstudie en een interview met dhr. Bijmold, Beheerder Ecologie, worden deze effecten en kenmerken vastgesteld. (Onderzoeksvraag 5)
- Door middel van literatuurstudie en een interview met mw. Bergwerff, boswachter Publiek, wordt onderzocht welke kenmerken/factoren belangrijk zijn om recreanten tevreden te stellen. (Onderzoeksvraag 6)

Aan de hand van deze resultaten worden ontwerpcriteria opgesteld voor het beoordelingsmodel.

Stap 2: Ontwerpcriteria

De resultaten uit het onderzoek vormen ontwerpcriteria en randvoorwaarden voor het ontwerp. Dit is in het hoofdstuk 'Ontwerpcriteria' uitgewerkt.

Stap 3: Ontwerp

Na het vaststellen van de ontwerpcriteria en randvoorwaarden is het beoordelingsmodel opgesteld. In dit beoordelingsmodel komen de ontwerpcriteria voor die in het hoofdstuk 'Ontwerpcriteria' zijn uitgewerkt.

Stap 4: Casegebied

Het beoordelingsmodel is in het hoofdstuk 'Ontwerp' uitgewerkt. Vervolgens is het beoordelingsmodel toegepast op casegebied het Bennekoms bos.

Stap 5: Conclusie

De werking van het beoordelingsmodel is besproken in het hoofdstuk 'Conclusie'. Sterke en zwakke punten uit het beoordelingsmodel worden hier besproken.

1.8 Randvoorwaarden

De randvoorwaarden, geldend voor dit project, zijn opgedeeld in inhoudelijke randvoorwaarden, randvoorwaarden die voor het beoordelingsmodel gelden, en vormgevende randvoorwaarden, randvoorwaarden voor de uitvoering van het project.

Inhoudelijke randvoorwaarden

In deze planvorming worden gebiedswaarden en houtexploitatie als randvoorwaarden gehanteerd, omdat deze waardevolle plekken, elementen en structuren niet hersteld kunnen worden zonder aan de originaliteit af te doen waardoor de waarde van het element, de plek of de structuur daalt. Daarnaast is het voor de beleving van recreanten belangrijk dat cultuurhistorische elementen aanwezig blijven, zodat informatiezoekende recreanten ook aan hun trekken kunnen komen. Houtexploitatie wordt onder de randvoorwaarden geschaard, omdat deze afvoerwegen nodig heeft om plaats te kunnen vinden. Zonder afvoerwegen is er geen bosbouw mogelijk, waardoor aan de multifunctionaliteit van het gebied afgedaan wordt.

Vormgevende randvoorwaarden

- Binnen tweeëntwintig weken moet het gehele project van vraagarticulatiefase tot eindproduct afgerond zijn;
- Het project moet voldoen aan Natura2000 en SNL voorwaarden;
- Het project mag geen gebiedswaarden benadelen;
- In het project wordt geen participatief proces gestart met recreanten, omdat het draagvlak binnen de organisatie daarvoor ontbreekt. In het bijzonder de medewerkers bij de afdeling Houtexploitatie hebben het gevoel dat er te veel naar recreanten geluisterd wordt, en dat zij natuur moeten verdedigen tegen eisen van recreanten.
- Het beoordelingsmodel moet bruikbaar zijn voor andere multifunctionele bossen van Staatsbosbeheer, omdat het probleem daar ook (zij het in iets mindere mate) speelt.

1.9 Opzet rapport

In deze paragraaf is beknopt de inhoud per hoofdstuk besproken.

Hoofdstuk 1: 'Inleiding' – dit hoofdstuk – is de aanleiding. Hierin is de aanleiding, het probleem, het doel en de methode opgenomen.

In **hoofdstuk 2:** 'Onderzoek', zijn de onderzoeksuitkomsten opgenomen. Er is onderzoek gedaan naar padkwaliteit, calamiteitenpaden, gebiedswaarden, benodigde paden voor houtexploitatie, effecten van padkenmerken op natuur en wensen van recreatie aan paden.

Hoofdstuk 3: 'Ontwerpcriteria' bevat de ontwerpcriteria en randvoorwaarden voor het ontwerp. Deze zijn voortgekomen uit de onderzoeksuitkomsten in hoofdstuk 2. Voor de onderzoeksuitkomsten van de functies recreatie en natuur is een actorenanalyse uitgevoerd.

In **hoofdstuk 4:** 'Ontwerp' wordt het beoordelingsmodel opgesteld met behulp van de ontwerpcriteria en randvoorwaarden uit hoofdstuk 3.

Hoofdstuk 5: 'Casegebied' wordt het beoordelingsmodel toegepast op een casegebied, het Bennekoms bos.

De werking van het model wordt in **hoofdstuk 6:** 'Conclusie' besproken. Sterke en zwakke punten in het model worden hier geïdentificeerd en bekeken wordt of het beoordelingsmodel voldoet aan de eisen van de doelstelling.

1.10 Lezerspubliek/doelgroep

Dit rapport is gemaakt voor terreinbeheerders van multifunctionele bossen van Staatsbosbeheer en docenten en begeleiders van hogeschool van Hall- Larenstein.

2 Onderzoek

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksuitkomsten gepresenteerd. Onderzocht zijn de onderwerpen 'padkwaliteit', 'calamiteitenpaden', 'gebiedswaarden', 'houtexploitatiepaden', 'effecten van padkenmerken op natuur' en 'wensen van recreanten aan paden'.

2.1 Padkwaliteit en onderhoud

Voor deze paragraaf wordt voornamelijk gebruik gemaakt van het onderzoek 'Natuurvriendelijke houtexploitatiewijzen voor bossen op kwetsbare bodems' uit 2005 van Goris, Vandenbroucke, Vandekerckhove, & Verheyen. Indien andere bronnen gebruikt zijn, is een verwijzing in de tekst toegevoegd.

Padkwaliteit

De kwaliteit van een pad uit zich in de begaanbaarheid. Voor het begaanbaar houden van paden is het afvoeren van neerslagwater essentieel. Paden die onbedoeld nat blijven (laarzenpaden worden hier dus niet mee bedoeld) zijn voor recreanten moeilijk begaanbaar en doen afbreuk aan de beleving. Voor houtexploitatie zijn slechte wegen ook funest: de weerstand van de bodem is bij belasting onvoldoende, waardoor diepe spoorvorming ontstaat. Deze spoorvorming moet na de exploitatiewerkzaamheden hersteld worden, wat intensiever is en meer geld kost naarmate de schade groter is. In sommige gevallen worden paden gesleept met horizontale werktuigen, waardoor het pad rechtgetrokken wordt. Het gevolg hiervan kan zijn, afhankelijk van de bodemgesteldheid, dat het pad in een modderpoel veranderd na de eerstvolgende regenbui. Dit is dus voor zowel houtexploitatie als recreatie onwenselijk. De kwaliteit van een pad met bovengenoemde kenmerken hebben - vanwege de problemen die het voortbrengt voor recreatie en houtexploitatie - een verminderde kwaliteit.

Methode voor kwaliteitverhoging

Van onverharde paden kan het beste de organische toplaag afgegraven worden, waarna ze geprofileerd worden. Profileren houdt in dat de paden bol lopen, zodat neerslagwater van het pad af loopt. Afgraving van organisch materiaal en profileren zorgt ervoor dat paden minder lang nat blijven en waarborgt de begaanbaarheid. De berm naast het pad kan het beste een helling van 4% hebben, zodat neerslagwater in de vakken inzigt.

Het - waar nodig - aanleggen van kleine grachten langs de paden, of het op regelmatige afstand creëren van uitgegraven gaten bevordert de afwatering. Het gevolg van deze geprofileerde paden is dat ze droger blijven, en dus van betere kwaliteit zijn. Hierdoor zijn ze beter begaanbaar voor recreatie en zijn de gevolgen van exploitatiewerkzaamheden minder groot, waardoor minder geld gestoken hoeft te worden in het onderhoud en het telkens herstellen van paden.

Padonderhoud

Het onderhoud van paden bestaat uit preventief onderhoud en curatief onderhoud. Preventief onderhoud houdt onder anderen in dat de drainage gecontroleerd wordt, en waar nodig de doorstroming verbeterd wordt. Ook het maaien van bermen, vullen van putjes en het verwijderen van organisch materiaal is voor de afwatering van belang. Bij bosbouwwegen moeten overhangende takken verwijderd worden tot een hoogte van minimaal 4 meter (Rijnhart & Sikkens, 2016).

Curatief onderhoud vindt het vaakst plaats op bosbouwpaden. Curatief onderhoud bestaat uit het

herprofilen van de toplaag, en eventueel het aanvullen van het bodemmateriaal. Herprofilen zal vaker nodig zijn, vanwege het wegdrukken van de toplaag door belasting van voertuigen. Het aanvullen van bodemmateriaal wordt veroorzaakt door slijtage, en zal daarom minder vaak nodig zijn dan het herprofilen van paden.

2.2 Effecten van padkenmerken op natuur

Henkens, Broekmeyer, Schotman, Goossen, en Pouwels deden in 2012 onderzoek naar de effecten van recreatie op natuur. Hierbij zijn de effecten opgedeeld in 5 onderdelen: 'Verstoring van fauna', 'Beschadiging van vegetaties', 'Ruimtebeslag en versnippering', 'Vervuiling' en 'Directe populatieverandering'. Over verstoring van fauna is het meeste beschreven, over beschadiging van vegetaties is het minste informatie beschikbaar. In dit hoofdstuk zal voornamelijk het dit onderzoek gebruikt worden. Indien andere bronnen gebruikt zijn, staat dit in de tekst aangegeven.

Verstoring van fauna

Verstoring maakt dat het dier in kwestie de dagelijkse bezigheden staakt en overgaat op alert gedrag. Dit gedrag kan bestaan uit *vluchtgedrag*, het 'mijden van het gevaar', *dreigend gedrag*, het 'verjagen van het gevaar', of *uitdagend gedrag*, het 'weglokken van het gevaar'. Zo zoeken zoogdieren vaak dekking in bosjes.

Verstoring heeft voornamelijk invloed op vogels en zoogdieren, vanwege het sterker ontwikkelde waarnemingsvermogen. Het meeste onderzoek is uitgevoerd naar niet- broedvogels. Van zoogdieren is minder bekend, omdat dit moeilijker te onderzoeken is. Dit heeft te maken met de vele soorten die nachtactief zijn, en het feit dat zoogdieren de mens vaak eerder doorheeft dan de mens het zoogdier. De mate van verstoring is afhankelijk van verschillende variabele factoren: de intensiteit van de verstoring, de duur en frequentie van verstoring, de voorspelbaarheid van het gedrag van de recreant, het type verstoring, en de afstand tussen de verstoring en het dier. Vanuit het dier is de verstoringgevoeligheid, de mate van gewenning, de fase in de jaarcyclus en de beschikbaarheid van alternatief, geschikt habitat. Hoe kwetsbaar een dier is voor verstoring, is afhankelijk van de trefkans, het weerstandsvermogen van de soort en het herstelvermogen. De trefkans, het weerstandsvermogen en het verstelvermogen wordt in de volgende alinea's verder uitgelegd.

De *trefkans* neemt toe naarmate het landschap meer open is en bosjes ontbreken (Mabelis et al., 2001). In een heidegebied is een hert al van een grote afstand te zien, en ziet het hert de recreant ook al van grote afstand. Dit is ook het geval wanneer recreanten op hooggelegen plaatsen recreëren (Van Dijk & Veldhoen, 2011). Ook wanneer recreanten en diersoorten dezelfde gebieden benutten, is de trefkans groter. Ten slotte veroorzaakt de overlap in activiteiten van recreanten en dieren een grotere trefkans. Met overlap in activiteiten wordt bijvoorbeeld het tijdstip van recreatieactiviteiten bedoeld, dagactieve soorten hebben een grotere kans om recreanten te treffen wanneer het recreatiegebied alleen overdag opengesteld is. Bij nachtopenstelling is de trefkans met nachtactieve soorten groter. Daarnaast zijn er soorten die broeden, paren of jongen grootbrengen tijdens het hoogseizoen van recreatieve activiteiten. In deze gevallen is de trefkans ook groter. In het geval van veel kronkelende paden, is de recreatieve opnamecapaciteit van het gebied groter: er is plaats voor een hogere recreatiedruk. Een hoge recreatiedruk vergroot de trefkans tussen dier en recreant (Warreyn et al., 2018).

Het *weerstandsvermogen* van een soort is de verstoringsafstand. Deze afstand kan enigszins variabel zijn, afhankelijk van de kwaliteit van het gebied. Als een dier in een zeer geschikte habitat verstoord wordt, zal deze de locatie van verstoring minder snel mijden of verlaten dan een dier in een matig

geschikte habitat. Veel afwisseling op korte afstanden maakt dat gebieden voornamelijk voor insecten kwalitatief meer geschikt worden (Verstrael, 2008). Deze kwaliteitsverbetering voor insecten biedt voor vogels weer een beter voedselaanbod, waardoor de kwaliteit van het gebied er ook voor vogels op vooruit gaat. Naast de kwaliteit van het habitat, maakt de periode van verstoring uit. Wanneer een vogel jongen heeft, zal het dier de plek minder snel verlaten. De verstoring kan dan alsnog wel invloed hebben op het broedsucces, bijvoorbeeld doordat de ouders zich erg inspannen om het gevaar af te wenden en daardoor minder tijd en energie hebben om de jongen te voeden. Het weerstandsvermogen van dieren neemt ook af indien soorten bejaagd worden. Dieren kunnen wel wennen aan recreanten, indien het gedrag van de recreant voorspelbaar is (Mabelis, Van der Windt, & De Boer, 2001). Het dier associeert de recreant na verloop van tijd niet meer met gevaar. In gebieden waar recreanten struinen of honden loslopen, zullen dieren minder snel aan recreanten wennen dan in gebieden waar recreanten op de paden blijven.

Het *herstelvermogen* van dieren hangt bij vogelsoorten vaak af van het moment van verstoring. Indien de verstoring plaatsvindt tijdens het broedseizoen kan het nest in de steek gelaten worden en gaat het legsel verloren. Als de verstoring plaatsvindt tijdens territoriumvorming kan de vogel een andere locatie uitkiezen en daar aan het broeden beginnen. Voor niet-broedvogels draait het herstelvermogen om energiehuishouding. Niet alleen kost de verstoring het dier energie, ook kost de verstoring het dier tijd, wat het normaal gesproken zou besteden aan fourageren, nestbouw of rust. Bij soorten die een grote afstand tussen rust- en foerageergebieden afleggen is dit effect groter dan bij soorten die rusten en foerageren op dezelfde plek. Ook soorten die tijdens het foerageren afhankelijk zijn van daglicht hebben een minder groot herstelvermogen. De tijd waarop gefoerageerd kan worden is beperkter, waardoor het gemis aan voedsel minder goed gecompenseerd kan worden.

Beschadiging van vegetatie

Vegetatiebeschadiging vindt op een kleinere schaal plaats dan de verstoring van fauna. Dit treedt voornamelijk op, op plekken waar betreding plaats vindt. Bij lichte betreding neemt het aantal soorten binnen de vegetatie vaak toe, maar bij veel betreding verandert de samenstelling van de vegetaties naar soorten die beter bestand zijn tegen betreding (Mabelis et al., 2001). Vaak zijn dit algemene soorten, die op de plek komen van kenmerkende soorten.

Bij verharde wegen in natuurgebieden is de invloed groter door verdichting van de toplaag - waardoor de afvoer van regenwater naar de bermen vergroot wordt - en door de uitspoeling van het verhardingsmateriaal. Om deze reden kunnen bospaden het best onverhard zijn. Op boswegen waar exploitatievoertuigen rijden - of boswegen die om een andere reden meer draagkracht moeten hebben - kan de bosweg het beste halfverhard zijn met natuurlijk, lokaal materiaal (Bijlsma, Van Blitterswijk, Clerkx, & De Jong, 2002).

Ook bij vegetatie speelt de trefkans, het weerstandsvermogen en het herstelvermogen een rol bij de invloed op de vegetatie, dit wordt in de volgende alinea's verder uitgelegd.

De *trefkans* van het betreden van een plant neemt toe wanneer recreanten of honden door het gebied struinen. Dit vindt vaak plaats in droge landschappen met laagblijvende vegetatie of in stuifzandlandschappen. De trefkans wordt dus groter op het moment dat recreatie dezelfde locaties gebruikt om te recreëren als de plant gebruikt om te groeien.

Het *weerstandsvermogen* van een plant is het vermogen om de schade door betreding te weerstaan. Hoge, naar boven groeiende soorten hebben een kleiner weerstandsvermogen van pol- zode- of

rozetvormende soorten.

Het *herstelvermogen* van planten bepaalt of de opgelopen schade blijvend is of niet. Dit is afhankelijk van omgevingsfactoren, zoals bodemfactoren en licht. Onder bodemfactoren wordt de water- en nutriëntenhuishouding en verdichting van de bodem bedoeld. Ook de bouw van de plant heeft invloed op dit vermogen. Soorten met knoppen op lage hoogte hebben een beter herstellend vermogen dan soorten met knoppen op een grotere hoogte. Ook de zaadzetting is van belang. Soorten die veel zaad aanmaken kunnen nieuwe individuen laten ontkiemen, waardoor het verlies van de moederplant minder impact heeft.

Ruimtebeslag en versnippering

Versnippering van habitats en ruimtebeslag ten koste van natuur wordt veroorzaakt door de infrastructuur binnen het gebied. Waar paden liggen, heeft natuur plek moeten maken. Het effect hiervan is per gebied verschillend, omdat de waarden van de gebieden verschillen. Bij hoge waarden binnen een gebied zal het effect groter zijn. Daarnaast kan de migratie van diersoorten bemoeilijkt worden door paden, omdat zij moeite hebben deze over te steken of doordat ze zichtbaarder zijn voor predatoren, dit geldt vooral voor lopende en kruipende soorten. Indien deze soorten een grote actieradius hebben, is het effect groter dan wanneer de soorten een kleine actieradius hebben (Mabelis et al., 2001). Smalle, onverharde wandelpaden die voornamelijk overdag gebruikt worden vormen een minimale barrière. Brede paden nemen meer plek in beslag ten koste van natuur en kunnen tevens een grotere barrière vormen. Aan de andere kant zijn deze brede paden voor vleermuizen en insecten een geschikt habitat door de lijnvormige structuur, volgens Florian Bijmolt, ecooloog bij Staatsbosbeheer. Logischerwijs nemen kronkelende paden meer ruimte in beslag dan rechte paden (zie hiervoor ook §2.4.1 Oogstpaden).

Vervuiling

Vervuiling met vast materiaal in natuurgebieden op het land, heeft voornamelijk invloed op de beleving van recreanten (op waterlichamen is dit een ander verhaal). Vervuiling met vloeistoffen heeft een onzichtbaar effect, voornamelijk op het bodemleven. Bij dumping van drugsafval zijn dit vaak zeer giftige chemicaliën, die het bodemleven meters diep kunnen uitroeien (Voskuil, 2018).

Directe populatieveranderingen

Directe veranderingen in de populaties worden veroorzaakt door het al dan niet expres uitzetten of weghalen van individuen. Dit kan komen door bijvoorbeeld loslopende honden, die wild doodbijten of opjagen waardoor het aangereden wordt. Ook kunnen loslopende honden bodemnesten verstoren waardoor het legsel verloren gaat. Het verongelukken van soorten door het verkeer maakt dat individuen op een niet- natuurlijke manier wegvallen. Ook het plukken van flora valt onder 'directe populatieveranderingen'.

Conclusie natuuronderzoek

In de conclusie worden de aspecten uit het onderzoek die relatie houden met paden, kort samengevat. Beschadiging van vegetaties vindt zeer lokaal plaats, alleen op plekken waar de bodem intensief belopen wordt. Struinen vergroot de trefkans tussen recreant en plantje, wat de kans op beschadiging vergroot.

Wandelen heeft een groter verstorend effect op fauna wanneer de recreatie intensiteit hoger is. Een

hoge recreatiedruk vergroot de trefkans tussen fauna en recreanten. Struinen of loslopende honden hebben een groter verstorend effect, omdat zij onverwacht gedrag vertonen en dieren moeilijk kunnen wennen aan de onvoorspelbaarheid. Blijft recreatie op paden, dan kan gewenning bij dieren optreden. Hooggelegen paden en open landschappen/bossen vergroten de trefkans door het verreikende uitzicht. Kronkelende paden kunnen meer recreanten herbergen, wat kan leiden tot een hogere recreatiedruk. Boswegen kunnen het beste halfverhard zijn, bospaden onverhard. Smalle paden vormen minder barrière voor lopende en kruipende soorten dan brede paden. Brede paden kunnen een geschikt habitat voor vleermuizen en insecten zijn. Doordat wandelpaden meestal smal en onverhard zijn, is het effect op versnippering en migratie slechts minimaal, ondanks het feit dat het netwerk fijnmazig is. Afwisseling op korte afstand is gunstig voor, onder anderen, insecten. Door de aanwezigheid van insecten gaat de kwaliteit van het gebied omhoog voor diersoorten en planten die van deze insecten afhankelijk zijn (zie verder: 3.2 Criteria vanuit de functies).

2.3 Wensen van recreanten aan paden

Om te voldoen aan de wensen van recreanten aan het padenstelsel, moet duidelijk worden welke doelgroepen gebruik maken van wandelpaden en wat zij graag willen van de paden. Vanuit doelgroepen zijn gewenste voorzieningen (gebruikswaarde) af te leiden en uit belevingssferen kan het gewenste beeld afgeleid worden (belevingswaarde).

In het literatuuronderzoek van Goossen & de Boer (2008) is onderzocht welke kennis er is over doelgroepen, motieven en belevingssferen. Deze paragraaf zal zich voornamelijk baseren op dit onderzoek. Indien andere bronnen gebruikt zijn, staat dit met een verwijzing aangegeven in de tekst.

Wensenbepaling vanuit de gebruikswaarde

De doelgroep voor dit beoordelingsmodel is allereerst beperkt tot de activiteitengroep wandelaars. Binnen de activiteitengroepen kan meer gespecificeerd worden; zo zijn er onder de wandelaars korte afstandswandelaars, lange afstandswandelaars, minder valide wandelaars, hondenuitlaters, Nordic Walkers, Gps'ers en struiners.

- Korte afstandswandelaars hebben behoefte aan korte routes van 3 tot 5 kilometer, het liefst over onverharde paden.
- Lange afstandswandelaars prefereren lange routes van ongeveer 15km over onverharde paden, meestal over doorgaande routes (Mabelis, Van der Windt, & De Boer, 2001).
- Minder valide wandelaars hebben korte routes nodig met zitmogelijkheden op regelmatige afstand, om regelmatig rust te kunnen nemen (Van Doorn, 2016).
- Hondenuitlaters lopen waarschijnlijk zowel lange afstanden (Edelman, 2013) als korte afstanden, omdat jonge honden nog geen grote afstanden kunnen afleggen (Dierenartsenpraktijk Ypenburg en Nootdorp, 2018).
- Nordic walkers hebben graag de keuze uit routemogelijkheden, zij maken gebruik van brede, onverharde of halfverharde wegen.
- Gps'ers hebben behoefte aan routes die gedigitaliseerd zijn, zodat ze deze met de Gps kunnen volgen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van bestaande routes.
- Struiners hebben behoefte aan open, droge landschappen en bossen, zodat het gebied buiten de paden goed toegankelijk is (Schöne & Coeterier, 1992).

Wensenbepaling vanuit belevingsdimensie

Pronk et al., hebben in 1997 de indeling van Boerwinkel uitgebreid met belevingsfactoren, en concluderen de factoren van alle vijf belevingsdimensies in een gebied aanwezig moeten zijn om aan de behoefte van alle recreanten te voldoen. Deze factoren zijn opgedeeld in drie onderwerpen: structuur van het gebied, beweging door het gebied en attractieve elementen. De factoren zijn gewenste beeldaspecten om aan de belevingswensen te voldoen.

Goossen & de Boer(2008) hebben deze factoren niet in drie, maar in vier groepen ingedeeld: locatiefactoren, inpassingsfactoren, inrichtingsfactoren en externe factoren.

Locatiefactoren hebben betrekking op de aansluiting op herkomstgebieden van recreanten. Dit zijn geen factoren die betrekking hebben op de beoordeling van paden op beleving en natuur.

De locatiefactoren van Goossen & de Boer zijn de volgende:

- Ligging aan meer doorgaande verbindingswegen voor verschillende soorten vervoer;
- Verbinding met centrum via doorgaande verbindingswegen of gebiedgerichte wegen;
- Een ligging binnen 4 kilometer van het centrum, met in de nabijheid plaatsen met specifieke diensten en voorzieningen;
- Een ligging als kraal in een groen lint (groene verbinding)
- Barrièrevrije routes naar het gebied.

Inpassingsfactoren hebben betrekking op de randen van het recreatiegebied. Dit zijn bijvoorbeeld duidelijk herkenbare toegangswegen en omliggende huizen. Ook dit heeft geen betrekking op de paden binnen het gebied. Het enige uit deze groep factoren wat met paden tot uiting gebracht kan worden is een snelle doorgangsroute door het gebied.

De inpassingsfactoren van Goossen & de Boer(2008) zijn als volgt:

- Voldoende, duidelijk herkenbare en zichtbaar opgestelde ingangen;
- Een snelle doorgangsroute door het park;
- Een verzorgd uiterlijk van buiten het gebied;
- Eenheid tussen natuurgebied en de aanliggende omgeving;
- Aanliggende, met de voorzijde naar het park gerichte huizen;
- Het aan de rand enigszins zichtbare kijkruimte.

Inrichtingsfactoren hebben wel betrekking op de wandelpaden binnen het gebied. Hierbij zijn rondgang, slingerende paden, overzichtelijke en/of rechte paden, diverse paden, bosbeplanting met daarin ruimten, paden in de ruimte begeleid door massa (bomen of bos), verandering in lichtintensiteit, overzicht, complexiteit, oriëntatie en onverharde paden die geschikt zijn voor grote groepen, factoren die betrekking kunnen hebben op de wandelpaden binnen het gebied.

Ook de factor centring en stilte en rust wordt hier genoemd, deze factor wordt bij Staatsbosbeheer tot uiting gebracht in zonering en profilering van natuurgebieden. Hierdoor zijn er in de verschillende gebieden zowel recreatief hoog intensieve gebieden, recreatief matig intensieve gebieden, en natuurgerichte, opengestelde gebieden zijn.

- Rondgang;
- Slingerende paden;
- Overzichtelijke en/of rechte paden;
- Diverse soorten paden;
- Bereikbaarheid van ruimte/ elementen in het gebied;
- Speelmogelijkheden zonder instrumenten;

- Elementaire voorzieningen;
- Culturele elementen;
- Ontmoetingsplekken;
- Diverse soorten ruimten;
- Stilte en rust;
- Het 'in een andere wereld zijn';
- Een goede verzorging van parkgebieden (niet per definitie van toepassing op bossen);
- Centring;
- Bosbeplanting met daarin ruimten;
- Paden in de ruimte begeleid door massa (bos/ bomen);
- Een ligging van kijkruimte vanaf het pad;
- Duidelijkheid;
- Verandering in lichtintensiteit;
- Simultane arrangementen;
- Overzicht;
- Complexiteit;
- Oriëntatie;
- Ligging van onverharde paden op gronden die betreding van grote groepen aankan.

Externe factoren hebben betrekking op niet- beïnvloedbare aspecten van het recreatiegebied en op de informatievoorziening en het aanbod van evenementen binnen het gebied. Ook dit zijn geen factoren die in wandelpaden tot uiting gebracht kunnen worden.

Externe factoren volgens Goossen & de Boer zijn:

- Ouderdom van de recreatieve locatie van minimaal 20 jaar;
- Vertrouwdheid met het type natuur (recreant afhankelijk);
- Bekendheid met het gebied door informatie of evenementen.

Uit deze factoren zijn de volgende factoren geselecteerd die door middel van paden tot uiting gebracht kunnen worden:

1. Een snelle doorgangsrouten door het recreatiegebied;
2. Rondgang;
3. Slingerende paden;
4. Overzichtelijke en/of rechte paden;
5. Diverse soorten paden;
6. Bereikbaarheid van ruimte/ elementen;
7. Bosbeplanting met daarin ruimten;
8. Paden in de ruimte begeleid door bosbomen;
9. Een ligging van kijkruimte vanaf het pad;
10. Verandering in lichtintensiteit;
11. Overzicht;
12. Oriëntatie;
13. Ligging van onverharde paden, bodemtechnisch geschikt voor grote groepen.

Kwaliteitscriteria voor recreatie

Voor het bepalen van kwaliteit van landschap zijn de criteria *veiligheid, bereikbaarheid, afwisseling, keuzevrijheid, aansluiting op het buitengebied, voorzieningen in het groen, capaciteit van het groen,*

zonering en *beheer* van belang. Dit blijkt uit het onderzoek in 2002 van Messelink.

Bereikbaarheid houdt in dat het gebied vanuit de woonomgeving goed bereikbaar moet zijn, dat wil zeggen dat er geen barrières tussen het gebied en de woonomgeving liggen en dat er voldoende ingangen zijn om vanuit de woonomgeving het gebied in te kunnen. Dit heeft geen betrekking op wandelpaden binnen een gebied, maar op de paden buiten het gebied en de locatie van het natuurgebied. *Voorzieningen* zijn ook geen criteria die met het padenstelsel gecreëerd kunnen worden. Hieronder vallen bijvoorbeeld bankjes, ligweiden of picknicktafels. De *capaciteit van het groen* is de draagkracht van de natuur. Wanneer de draagkracht onvoldoende is voor de hoeveelheid recreatie, gaat vegetatie kapot en neemt de beleving voor recreanten af. Met *zonering* worden de verschillende motiefgroepen gescheiden, waardoor de groepen elkaar niet in de weg zitten en zodoende aan elkaars beleving afdoen. Bij gebieden van Staatsbosbeheer wordt zonering al toegepast. Door het *beheer* worden recreatieve voorzieningen onderhouden (Messelink, 2002).

Op paden binnen een gebied zijn veiligheid, afwisseling, keuzevrijheid, en aansluiting op het buitengebied van toepassing:

- *Veiligheid* bestaat uit verkeersveiligheid en sociale veiligheid. Wanneer een pad alleen door wandelaars gebruikt wordt, is het gevoel van veiligheid groter dan wanneer ook verkeer gebruik maakt van deze paden.
- *Keuzevrijheid* wordt geuit in verschillende routes en paden zonder route, waarbij zelf de route bepaald wordt.

In het onderzoek van Goossen & de Boer (2008) zijn dit de factoren 'diverse soorten paden' en 'rondgang'.

- *Aansluiting op het buitengebied* wordt gerealiseerd in doorgaande routes.

In het onderzoek van Goossen & de Boer (2008) zijn dit de locatiefactoren 'rondgang' en 'snelle doorgangsroute door het gebied'.

- *Afwisseling* kan zich uiten in structuren en details. (Messelink, 2002) Dit wordt in tekst hieronder verder uitgewerkt.

Bovenstaande criteria zijn omgezet in inrichtingsfactoren, alleen het onderwerp 'Afwisseling' is niet concreet. Voor het beoordelingsmodel wordt geprobeerd om ook dit criterium concreet te maken, zodat alle, op paden toepasbare, criteria in het beoordelingsmodel terug komen.

Paden kunnen verschillen in locatie. Ze kunnen hoog in het landschap liggen, of juist laag, en recht aangelegd zijn of slingeren. Daarnaast is er verschil in breedte van wandelpaden. Ook de beplanting of het gebrek eraan, naast de paden, maakt een verschil in beleving vanaf het pad. Binnen de afwisseling is ook het uiterlijk van aanliggende paden van belang. Lijken deze op het pad, dan is de afwisseling minder dan wanneer het pad duidelijk verschilt van de aanliggende paden.

Uit het criterium 'Afwisseling' komen de volgende onderwerpen naar voren:

- Hooggelegen of laaggelegen paden.

In het onderzoek van Goossen & de Boer zijn dit de factoren 'Overzicht' en 'Oriëntatie'.

- Rechte of slingerende paden.

In het onderzoek van Goossen & de Boer zijn dit de factoren 'Slingerende paden' en 'Overzichtelijke en/of rechte paden'.

- Brede paden of smalle paden.

Dit is gebaseerd op de factor 'Diverse paden', en 'Ligging van onverharde paden op gronden die betreding van grote groepen aankan' van Goossen & de Boer (2008).

- Dicht gewas naast het pad of doorkijk in het bosvak.

In de inrichtingscriteria van Goossen & de Boer (2008) zijn dit de factoren 'bosbeplanting met

daartussen ruimten', 'paden in de ruimte begeleid door bosbomen', 'Lichtintensiteit' en 'Kijkruimte vanaf het pad'.

- Zichtbaar anders dan aanliggende paden of lijkend op aanliggende paden.

Dit criterium is gebaseerd op de factor 'Diversiteit aan paden', in de criteria van Goossen & de Boer (2008)

Wensenbepaling vanuit Motiefgroepen

Recreanten gaan ieder met een ander doel, of vanwege een andere reden, naar het recreatiegebied. Naar de motieven van recreanten zijn verschillende onderzoeken gedaan, waarbij getracht is de recreanten op basis van hun motief voor recreatie in te delen. Deze indeling wordt door Staatsbosbeheer gehanteerd in recreatiezoneringen. Om een koppeling te kunnen maken tussen recreatiezoneringen en belevingscriteria is de waardering van gebruikers die zij aan deze belevingscriteria hechten belangrijk. Om dit te weten te komen is het belangrijk om te weten wat de motiefgroepen inhouden en welke visie zij hebben.

Het meeste onderzoek is gedaan naar de motiefgroepen die in het onderzoek van 2006 zijn vastgesteld door Goossen & de Boer. Goossen & de Boer(2006) hebben gebruik gemaakt van eerder onderzoek naar motiefgroepen. Staatsbosbeheer maakt in de recreatieplannen gebruik van deze indeling in motiefgroepen. Om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de methode van Staatsbosbeheer is gekozen om deze motiefgroepindeling aan te houden, zodat een koppeling naar de zoneringen gemaakt kan worden.

De 5 motiefgroepen van Goossen & de Boer zijn 'Gezelligheid', 'Er tussenuit', 'Interesse', 'Opgaan' en 'Uitdaging'.

In een aantal zaken komen de motiefgroepen grotendeels overeen. Wat betreft de gebruikswaarde willen alle motiefgroepen een uitgebreid netwerk van goed onderhouden wandelpaden. Voor vrijwel alle recreanten moet het recreatiegebied goed bereikbaar zijn, en verhoogt de aanwezigheid van bewegwijzering, informatiepanelen en routes de kwaliteit van het recreëren. Qua belevingswaarde willen de meeste recreanten afwisseling in flora en fauna(biodiversiteit). Daarnaast vinden de meeste recreanten rust en ruimte - geen omgevingslawaai, weinig andere recreanten en geen horizonvervuiling, weinig gebods- en verbodsborden - belangrijk. Ook een natuurlijk uiterlijk wordt op prijs gesteld.

De groep '*Gezelligheid*' wordt gekenmerkt door plezier met elkaar en gezelligheid, de activiteiten zijn voornamelijk gezellig, leuk, duren niet te lang en zijn niet te spannend. Een beeldend voorbeeld van deze groep is het 'terrasje pikken'. Wat paden betreft vindt deze groep een uitgebreid wandelnetwerk en informatievoorziening langs paden minder belangrijk. Daarentegen vinden ze het belangrijker dan andere groepen dat ze overal mogen komen, en er makkelijk begaanbare paden zijn. Ze hebben graag een goede bewegwijzering. Qua landschap zien zij graag een verzorgd landschap, geen ruige wildernis. Afwisseling in flora en fauna is voor deze groep weer minder belangrijk dan voor andere groepen. Ze vinden het niet erg als er andere recreanten aanwezig zijn, en omgevingslawaai of horizonvervuiling zijn voor deze groep minder storend dan voor andere groepen.

De groep '*Er tussen uit*' wil voornamelijk bijkomen en weg uit de alledaagse sleur. De bedoeling is om stress los te kunnen laten, waarbij de omgeving als decor dient. Deze motiefgroep wil voornamelijk een goed netwerk aan onverharde- en halfverharde paden en routes. Zij ervaren omgevingslawaai en veel mederecreanten, evenals horizonvervuiling en veel gebods- en verbodsborden als een negatieve

invloed op de beleving. Rust en ruimte zijn dus twee van de belangrijkste kenmerken van deze motiefgroep. Het landschap moet niet te verzorgd, maar ook niet te wild zijn.

De groep '*Interesse*' wil er graag tussenuit en ook nog iets leren. Deze recreanten willen graag interessante dingen bekijken en te weten komen over natuur en cultuurhistorie. Recreanten uit deze motiefgroep zien graag een arcadisch landschap waarin het verleden zichtbaar is. Ook 'echte natuur' is voor deze groep belangrijker dan voor andere groepen. Deze motiefgroep wil graag dat er een goed padennetwerk aanwezig is. Men wenst rust en ruimte zoals deze vroeger was. Het landschap mag voor deze motiefgroep wat ruiger en ondoordringbaarder zijn, een onderhouden landschap vinden zij minder belangrijk. Gebieden waar de mens niet is toegestaan worden door deze groep meer gewaardeerd dan door andere motiefgroepen. Zij storen zich niet aan gebods- en verbodsborden.

Bij de groep '*Opgaan*' staat de liefde voor natuur centraal. Recreanten uit deze groep zijn zeer geïnteresseerd in flora en fauna. De motiefgroep '*Opgaan*' houdt van een ruig en ondoordringbaar landschap en weinig mederecreanten. Een onderhouden landschap vinden zij in vergelijking met de andere motiefgroepen minder aantrekkelijk. De recreanten uit deze groep struinen graag door het recreatiegebied, vaak op zoek naar zeldzame flora en fauna. Zij hebben minder problemen met niet-toegankelijke natuurgebieden, mits er voorzieningen zijn om de fauna van een afstand te observeren. Andere recreatieve voorzieningen zien zij liever niet. Aan de afwezigheid van omgevingslawaaï en de aanwezigheid van biodiversiteit hechten zij veel waarde.

De motiefgroep '*Uitdaging*' is op zoek naar fysieke uitdagingen door middel van sportieve activiteiten. Rust en ruimte, samen met biodiversiteit en de natuurlijkheid van de omgeving vindt deze motiefgroep minder belangrijk dan de andere motiefgroepen. Zij hebben minder begrip voor niet-toegankelijke natuurgebieden dan andere motiefgroepen. In een uitgebreid netwerk van wandelpaden is deze groep niet erg geïnteresseerd. Wat zij wel graag willen, zijn voorzieningen die gericht zijn op sport.

Motiefgroepen gekoppeld aan zonering

De motiefgroepen zijn gekoppeld aan de zonering van Staatsbosbeheer, aansluitend op de visie. De visie van zone A is recreatief gebruik, zone B is recreatief medegebruik, zone C is tijdelijk recreatief gebruik en zone D is natuurrustgebied. Zone A is het meest op recreatie gericht, zone D is het meest op natuur gericht. Doordat de recreatiedruk in zone A hoger ligt, is minder biodiversiteit mogelijk. In zone D is de recreatiedruk het laagste, waardoor natuur meer kans krijgt om te ontwikkelen en de biodiversiteit groter is. Vanuit deze zoneringkenmerken zijn de motiefgroepen aan de zonering gekoppeld (zie Afbeelding 2-1: Motiefgroep per zone). Hiervoor wordt gekeken naar onder anderen de natuur- en/of landschapsbeelden, gevoeligheid voor drukte van mederecreanten en natuurgerichtheid van de motiefgroepen.

De motiefgroep '*Uitdaging*' heeft weinig voorkeur voor landschap. Wat zij voornamelijk belangrijk vinden, is hun sport te beoefenen of de uitdaging aan te gaan. Deze motiefgroep is zodoende niet in te delen in een landschap, te verwachten is dat deze motiefgroep zich in alle soorten gebieden bevinden.

De motiefgroep '*Gezelligheid*' is het minst gericht op natuur en biodiversiteit, en is zodoende in zone A, met de hoogste recreatiedruk geplaatst.

Deze motiefgroep heeft weinig problemen met een hoge recreatiedruk, zij vinden het niet zo erg om andere recreanten tegen te komen. Wel willen recreanten uit deze motiefgroep graag veel recreatieve

voorzieningen en een volledige openstelling, zodat zij mogen komen waar ze willen. Zij hechten weinig waarde aan een grote hoeveelheid wandelpaden of aan informatiepanelen, maar zien wel graag een goede bewegwijzering. Qua landschapsbeeld zien zij graag een onderhouden natuurgebied.

Van de motiefgroep 'Interesse' is een deel geïnteresseerd in cultuurhistorie, het andere deel is geïnteresseerd in natuur. Het deel wat geïnteresseerd is in cultuurhistorie hecht minder waarde aan natuurlijkheid en biodiversiteit, waardoor dit deel van de motiefgroep in zone A is ingedeeld. Zij zullen echter ook in gebieden C en D vertoeven, indien hier cultuurhistorie aanwezig is of de interesse een combinatie van natuur en cultuurhistorie omvat.

Recreanten uit de motiefgroep 'Interesse' willen graag een goed padennetwerk en vinden informatievoorziening erg belangrijk. De 'moderne' voorzieningen zijn aan deze recreanten minder besteed, liever zien zij bankjes om van het uitzicht te genieten. Binnen deze motiefgroep staat respect voor natuur en cultuurhistorie hoog in het vaandel, en dit mag tot uiting komen in gebods- en verbodsborden. Qua landschap ziet deze groep de omgeving het liefst zoals dat vroeger gebruikt werd, bijvoorbeeld zoals op landgoederen.

Recreanten uit de motiefgroep 'Interesse' die geïnteresseerd zijn in natuur, zijn ingedeeld in zone B - waar natuur en recreatie even zwaar wegen - en in zone C - waar recreatie in gevoelige periodes (bijvoorbeeld tijdens het broedseizoen) niet toegestaan is. In gebieden die onder zone C vallen is meer natuur en biodiversiteit, wat aansluit bij de interesse van deze motiefgroep.

Zij hebben weinig behoefte aan veel voorzieningen, maar een goed padennetwerk, goede informatievoorziening en bankjes worden op prijs gesteld. Respect voor natuur en cultuur is binnen deze motiefgroep erg belangrijk - zij vinden dat recreanten hierop gewezen mogen worden, waardoor zij zich niet storen aan gebods- en verbodsborden. Qua landschap wordt natuurlijkheid op prijs gesteld; deze recreanten vinden een onderhouden landschap minder aantrekkelijk. In een natuurgebied mogen best plekken zijn die ruiger en ondoordringbaar zijn.

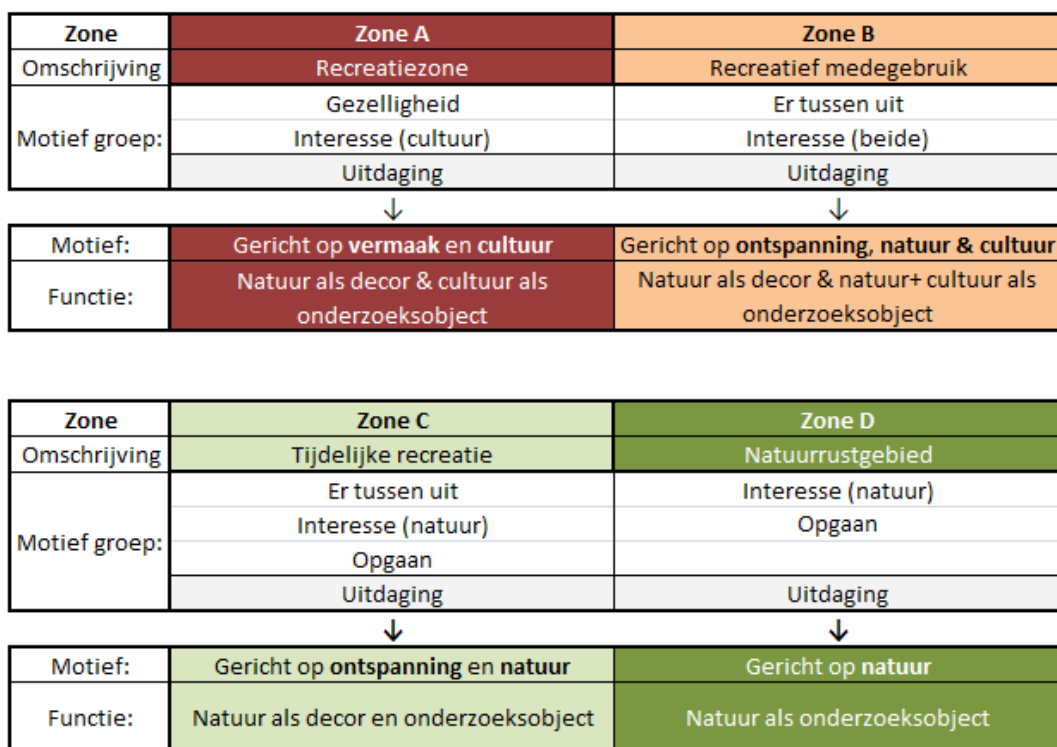
De motiefgroep 'Er tussen uit' is gericht op ontspanning, waarbij het landschap als decor dient. Ze zijn niet gericht op natuur, wat maakt dat de zones C en D minder geschikt zijn voor deze motiefgroep.

Recreanten uit deze motiefgroep hebben behoefte aan rust en ruimte, waardoor deze motiefgroep niet samen gaat met de motiefgroep 'Gezelligheid', of met gebieden met een hoge recreatiedruk. Deze gevoeligheid voor hoge recreatiedruk maakt dat zone A minder geschikt is voor deze motiefgroep. Deze motiefgroep is zodoende in zone B ingedeeld.

Deze motiefgroep heeft graag een uitgebreid netwerk aan wandelpaden en niet zo veel voorzieningen, omdat voorzieningen mensen trekken en de omgeving zodoende te druk wordt. Qua landschap zien zij graag een niet te onderhouden, maar ook niet te ruige omgeving.

Recreatie met als motief 'Opgaan' zijn op natuur gericht en daarom is deze motiefgroep in zone C en D ingedeeld.

Zij zijn zo geïnteresseerd in natuur dat ze zichzelf en de wereld buiten hun focus even vergeten. Vaak zijn deze recreanten aan het struinen, op zoek naar bijzondere soorten. Deze motiefgroep hecht grote waarde aan de natuurlijkheid en biodiversiteit van het gebied en zien het liefst zo min mogelijk mederecreanten. In de zones met de minste recreatiedruk is de biodiversiteit en natuurlijkheid van het gebied het grootste, waardoor deze zones het meest geschikt zijn voor deze motiefgroep. Recreanten uit deze motiefgroep vinden een natuurgebied aantrekkelijker als er geen recreatieve voorzieningen zijn - op wildobservatieposten na. Qua landschap zien zij graag een wildernisnatuur.



Afbeelding 1: Motiefgroepen per zonering

Conclusie recreatieonderzoek

In de conclusie worden de aspecten uit het onderzoek die relatie houden met wandelaars op paden, kort samengevat.

Korte afstandswandelaars hebben behoefte aan korte routes van 3 tot 5 kilometer, het liefst over onverharde paden. Lange afstandswandelaars prefereren lange routes van ongeveer 15km over onverharde paden, meestal over doorgaande routes. Hondenuitlaters lopen waarschijnlijk zowel lange afstanden als korte afstanden. Struiners hebben behoefte aan open, droge landschappen en bossen zodat zij gemakkelijk van de paden af kunnen.

Alleen wandelaars maken gebruik van de wandelpaden, verkeer niet. Dit is belangrijk voor het beleefde gevoel van veiligheid. Verschillende routes en aansluitingen op andere routes maakt dat wandelaars kunnen kiezen welke route of welk pad ze nemen. Doorgaande routes verbinden het gebied met andere gebieden, zodat mensen lange afstanden af kunnen leggen. Afwisseling wordt voornamelijk bepaald door: Gelijkenis met aanliggende paden, dicht gewas naast het pad of inkijk in het bosvak en de gelijkenis met aanliggende paden, hooggelegen paden of laaggelegen paden, brede of smalle paden en rechte of slingerende paden.

De verschillende motiefgroepen hechten andere waarde aan de factoren uit de gebruikswaarde en belevingswaarde. De ene groep heeft bijvoorbeeld meer behoefte aan padennetwerken dan andere groepen. Deze groepen worden aan de zonering van Staatsbosbeheer gekoppeld, waardoor de paden per zone beoordeeld worden. De groep 'Gezelligheid' wil graag veel voorzieningen en goede bewegwijzering en is weinig geïnteresseerd in informatievoorzieningen of een grote hoeveelheid paden. Zij zien graag een goed onderhouden landschap. De groep 'Tussenuit' wil rust en ruimte en een goed padennetwerk en heeft weinig behoefte aan mensentrekkende voorzieningen. Door de grote behoefte aan rust en ruimte gaat deze motiefgroep niet samen met de motiefgroep 'Gezelligheid'. Zij

zien graag een redelijk onderhouden landschap. De motiefgroep 'Interesse' zijn geïnteresseerd in natuur, cultuurhistorie of beide. Zij hebben weinig behoefte aan voorzieningen, maar stellen informatievoorziening, een goed padennetwerk en bankjes wel op prijs. Het landschap mag op sommige plekken ruig en ondoordringbaar zijn. De motiefgroep 'Opgaan' ziet liever geen voorzieningen, maar natuur en biodiversiteit en rust en ruimte waarderen zij hoog. Zij hebben geen problemen met niet- toegankelijke natuur, mits er observatiemogelijkheden zijn.

2.4 Gebiedswaarden

Gebiedswaarden worden opgedeeld in abiotiek, biotiek en antropogeen. Gebiedswaarden verschillen per gebied.

Abiotiek

Abiotische kenmerken van een bosgebied bestaan uit bodemmateriaal, reliëf en hydrologische situaties (Berendsen, 2008). Naar gelang deze kenmerken zeldzaam of zichtbaar zijn, is een waarde aan deze abiotische kenmerken toe te dichten. Abiotische gebiedswaarden verschillen per gebied omdat de abiotische situatie in de bosgebieden verschilt.

In dit project zijn de zichtbare abiotische kenmerken onder de noemer 'informatiepunten' geplaatst. Indien kenmerken niet zichtbaar, maar wel zeldzaam en toegankelijk zijn, wordt vaak informatie verschaft zodat recreanten zich er bewust van zijn. Ook dit valt in dit project onder de noemer 'informatiepunten'. Indien de kenmerken niet zichtbaar en/of niet toegankelijk zijn, is het abiotische kenmerk onder waardevolle structuren geschaard.

Biotiek

Biotische waarden zijn plekken waar bijzondere plant- of diersoorten voorkomen. Biotische kenmerken verschillen per gebied, omdat de biotiek in elk gebied anders is. Indien de locatie van deze waardevolle plekken toegankelijk zijn, wordt vaak informatie verschaft aan de recreanten - dit om te voorkomen dat vegetatie beschadigd wordt door betreding of diersoorten verstoord worden door struinende recreanten. Dit soort plekken vallen voor dit project onder 'informatiepunten'. Indien geen informatie verschaft wordt en de locatie toch toegankelijk is, wordt de biotische waarde voor dit project onder waardevolle structuren geschaard.

Antropogeen

De aanwezige cultuurhistorie bepaalt de cultuurhistorische waarden van een gebied. Per gebied verschilt de hoeveelheid cultuurhistorische elementen en structuren. Als gevolg van het verschil in aanwezige cultuurhistorische elementen en structuren verschillen de cultuurhistorische waarden. Cultuurhistorische elementen en structuren worden aan de hand van criteria beoordeeld. Dit zijn de criteria 'kenmerkendheid', 'informatiewaarde', 'zeldzaamheid', 'belevingswaarde', 'zichtbaarheid' en 'gaafheid' (Rensen, 2017). In dit project zijn deze criteria omgezet in één criterium: of recreanten weten dat het element, informatiepunt of de structuur zich daar bevindt. Indien dit niet duidelijk is, hebben de criteria 'informatiewaarde', 'belevingswaarde' en 'zichtbaarheid' weinig zin.

Cultuurhistorische elementen moeten in het beoordelingsmodel beschermd worden. Historische elementen zijn wel te herstellen maar het element boet dan in aan originaliteit - waardoor het element lager scoort op gaafheid. Door het vervallen van de originaliteit van het element of de cultuurhistorische structuur daalt de waarde van het cultuurhistorisch element of de cultuurhistorische

structuur.

Om geen afbreuk te doen aan de waarden van het gebied, zijn biotische, abiotische en cultuurhistorische elementen en -structuren in dit project als randvoorwaarde beschouwd (zie: 3.1 Randvoorwaarden).

2.5 Noodzakelijke paden

Onder de noodzakelijke paden in een bosgebied vallen eventuele calamiteitenwegen en houtexploitatiepaden. Beiden worden in deze paragraaf besproken.

Calamiteitenwegen

In veel gebieden zijn wegen aangewezen voor noodhulp. Brandweer en ambulance kunnen gebruik maken van deze ontsluiting. Calamiteitenwegen moeten minimaal 4,5 meter breed zijn en de doorgang moet 4 meter hoog zijn. (Adviesburo Nieman, 2003) Gezien takken gemakkelijk 2 tot 3 meter kunnen doorbuigen, wordt geadviseerd tot 7,5m hoogte op te snoeien (GroeneWelle, z.d.).

Het beste kan de noodweg rondgaand zijn, zodat niet gekeerd hoeft te worden. Halfverharde houtexploitatiewegen zouden hiervoor gebruikt kunnen worden, mits deze voldoen aan bovenstaande doorgangseisen. De rondgaande weg is van belang, de fijnmazigheid van de ontsluiting is voor brandweer en ambulance minder van belang (Adviesburo Nieman, 2003).

Het bijkomende voordeel van deze brede wegen is dat het tevens een brandremmende werking zou kunnen hebben. Om de brandremmende werking ook bij kroonbranden bruikbaar te laten zijn, is het aan te raden om een dubbele rij loofbomen langs de paden te plaatsen en de paden uit te breiden tot een breedte van 5 meter. In gebieden met een hoge wilddruk kunnen deze loofbomen het beste berken betreffen. Dit heeft ook een historisch karakter (let op: dit is geen historische waarde), omdat brandsingels in het verleden vaak met berk aangelegd zijn. Belangrijk bij brandremmende structuren is om de paden vrij te houden van strooisel. Deze methode van brandremming, de aanleg van tra's, brandstroken en brandsingels, staat echter wel ter discussie (Van den Heuvel, 2012). Wat wel vast staat, is dat verlooping het escalatierisico van de brand doet afnemen (Boosten, De Groot, & Van den Briel, 2009).

Om de noodzakelijke calamiteitenwegen te behouden is de factor calamiteitenpaden als randvoorwaarde beschouwd in dit project (zie: 3.1 Randvoorwaarden).

Houtexploitatiefunctie

In deze paragraaf wordt veelal gebruik gemaakt van het onderzoek uit 2005 van Goris et al.,. Indien (tevens) gebruik gemaakt is van andere bronnen zal hiernaar in de tekst verwezen worden.

Houtexploitatie bestaat uit 2 fasen, de velling en de ruiming. Voor deze twee fasen zijn oogstpaden in de bosvakken nodig en afvoerwegen naar de openbare weg toe. Tijdens deze fasen moet een goede communicatie met recreatie plaatsvinden.

Oogst/ dunningspaden

De oogstpaden zijn de paden binnen de bosvakken waarover harvesters en forwarders de bosvakken in rijden. Deze paden zijn meestal 3 meter breed. De harvester oogst de bomen en ontdoet ze van tak- en tophout. De forwarder verzamelt de stammen in de bosvakken en rijdt ze naar de openbare weg, waar de vrachtwagen ze oplaadt (Bouwmeester, 2003). Binnen de bosvakken moet voornamelijk rekening gehouden worden met insporing (Rijnhart & Sikkens, 2016) (Bouwmeester, 2003). Insparing

veroorzaakt bodemverdichting, wat een verandering in de bodemgesteldheid veroorzaakt. Dit maakt niet alleen dat wortels van bomen en planten moeilijker in de bodem door kunnen dringen maar ook dat de hydrologische eigenschappen van de bodem veranderen. Het ontkiemen van jonge bomen kan op deze manier belemmerd worden, wat ten koste gaat van toekomstige houtoogst (Bouwmeester, 2003).

De oogstpaden worden in de jonge fase van het bosvak aangelegd en worden voor de rest van de omloop van het bosvak gebruikt, om te voorkomen dat exploitatievoertuigen kriskras door het bosvak heen rijden en insporing door het hele bosvak veroorzaken (Bouwmeester, 2003). Deze paden zorgen voor een gelijkmatige ontsluiting van het bosvak. Oogstpaden kunnen het beste zo ver mogelijk van elkaar af liggen om de insporing tot een minimum te beperken, de afstand is afhankelijk van de gebruikte kraanlengte (Bouwmeester, 2003). Met het oog op insporing en ruimtebeslag wordt



Afbeelding 2: Voorbeeld advies oogstpaden

ook aangeraden om de oogstpaden recht aan te leggen. Dit voorkomt het onnodig extra rijden in de bosvakken, wat benzine bespaart en insporing tot een minimum beperkt (Bouwmeester, 2003). Om zo veel mogelijk rekening te houden met het zicht van recreanten wordt aangeraden om oogstpaden niet haaks op recreatiepaden aan te leggen (Bouwmeester, 2003).

Een voorbeeld van de oogstpaden staat in Afbeelding 2-1 weergegeven. Voor het voorbeeld is het zuidelijke bosvak in het oosten van het casegebied gebruikt. Mogelijk moet de forwarder eerder uitrijden, in dat geval wordt gebruik gemaakt van een uitrijdpad schuin op het wandelpad. De uitrijdpaden worden zoveel mogelijk naar de randen van het gebied gesitueerd.

Oogstpaden zijn geen paden die in het project meegenomen worden, maar door de uitrijdpaden van de oogstpaden zoveel mogelijk naar de buitenranden te situeren, kunnen de secundaire paden geminimaliseerd worden (zie: Exploitatievoertuigpaden, hieronder.)

Exploitatievoertuigpaden (secundaire paden)

Deze wegen zijn minimaal 4 meter breed en worden door houtexploitatievoertuigen gebruikt om bij het juiste bosvak te komen. Deze paden worden zowel door houtexploitatievoertuigen als recreanten gebruikt. Op deze paden is profilering van belang, vanwege het medegebruik door recreatie. Deze paden zijn in het project van toepassing, vanwege het recreatiegebruik.

Afvoerwegen (primaire wegen)

De afvoerwegen zijn de paden die door vrachtwagens gebruikt worden om het geoogste hout te vervoeren naar de verzamelplekken waar ze op vrachtwagens geladen worden. Van afvoerwegen is belangrijk dat deze een goede aansluiting op de openbare weg hebben. Zonder een goede aansluiting kan geen hout geëxploiteerd worden, omdat de stammen het gebied niet uit kunnen. Waar mogelijk moet het afvoerweg aansluiten op andere afvoerwegen, om de afvoer van het hout zo efficiënt mogelijk te laten plaatsvinden (de Ouden, Muys, Verheyen, & Mohren, 2010; in: Rijnhart & Sikkens, 2016).

Afvoerwegen moeten een minimale breedte van 7 meter hebben (Lemmerlijn, 2014). In bochten moet

de straal groter zijn dan 20 meter, zodat de vrachtwagens goed kunnen draaien. In het geval van doodlopende afvoerwegen waarbij een lang stuk achteruit gereden zou moeten worden, kan een draaiplaats aangelegd worden met een straal van ongeveer 25 meter. Wanneer vrachtwagens elkaar moeten kunnen passeren wordt aangeraden om de 400 meter een uitwijkstrook van 25- 30 meter aan te leggen (Balleux, 2000; in: Goris et al., 2005).

Vrachtwagens zijn volgens Europese richtlijnen niet hoger dan 4 meter. Langs afvoerwegen moeten overhangende takken daarom tot een hoogte van 4 meter verwijderd worden. Doordat takken 2 tot 3 meter kunnen overhangen, wordt een op snoeihoogte van 6 a 7 meter geadviseerd (GroeneWelle, z.d.). Dunne, meeverende takken hoeven niet verwijderd te worden, omdat de vrachtwagens daar geen hinder van ondervinden (EVO, 2015; in: Rijnhart & Sikkens, 2016).

3 Ontwerpcriteria

De ontwerpcriteria bestaan uit randvoorwaarden en de ontwerpcriteria vanuit de functies. Beiden zullen in dit hoofdstuk uitgewerkt worden.

3.1 Criteria vanuit de functies

De criteria die in het onderzoek zijn vastgesteld, worden in deze paragraaf uitgewerkt tot criteria die in het ontwerp gebruikt kunnen worden.

Recreatie

De conclusies uit het recreatieonderzoek zijn de volgende:

- Routes van korte (3 tot 5 kilometer) en lange afstanden (meer dan 15 km).
- Geen verkeer op wandelpaden.
- Afwisseling:
 1. Het pad lijkt op aanliggende paden of het pad is anders dan aanliggende paden;
 2. Dichte beplanting naast het pad of inkijk in het bosvak;
 3. Hooggelegen of laaggelegen wandelpaden;
 4. Smalle of brede wandelpaden;
 5. Rechte/ overzichtelijke paden of slingerende paden;
 6. Paden die bodemtechnisch bestand zijn tegen betreding van grote groepen wandelaars.

Routes van korte en lange wandelpaden is, evenals het verkeer op wandelpaden, bij de randvoorwaarden ondergebracht omdat dit kan wijzen op knelpunten of een andere noodzaak hebben. Dit maakt dat alleen op de criteria uit 'afwisseling' beoordeeld gaat worden. De kenmerken onder 'afwisseling' hebben de paden uit de randvoorwaarden ook. De beheerder kan ervoor kiezen om de paden uit de randvoorwaarden wel of niet te beoordelen aan de hand van de afwisselingcriteria.

Een ander bepalend criterium voor beslissing van behoud is de begaanbaarheid van wandelpaden. Dit staat niet in de criteria van Goossen & de Boer, 2008. In het beoordelingsmodel is dit echter wel van belang, omdat het financieel lonend kan zijn een onderhoudsintensief pad af te sluiten in plaats van een onderhoudsintensief pad. Daarnaast is de begaanbaarheid van paden belangrijk voor de beleving van recreanten.

Paden die bodemtechnisch grote groepen kunnen verdragen zijn ook niet opgenomen in de ontwerpcriteria. Dit kunnen geen losse paden zijn maar deze paden moeten routes vormen. In veel gevallen zullen de afvoerwegen van de houtexploitatie geschikt zijn, omdat deze paden bestand moeten zijn tegen vrachtwagens van enkele tonnen. Dit zijn al rondgaande paden zonder doodlopende einden, omdat de grote vrachtwagens niet kunnen keren en dus gemakkelijk in- en uit moeten kunnen rijden.

Deze uitwerking geeft de volgende, tweeledige ontwerpcriteria:

1. Afwisseling ten opzichte van aanliggende paden of hetzelfde uiterlijk als aanliggende paden;
2. Dichte beplanting naast het pad of inkijk in het bosvak;
3. Hooggelegen paden of laaggelegen paden;

4. Smalle paden of brede paden;
5. Rechte of kronkelende paden;
6. Begaanbaarheid van paden.

Natuur

De conclusies uit het natuuronderzoek zijn als volgt:

- Wandelen heeft een groter verstorend effect op fauna wanneer de recreatie intensiteit hoger is. Een hoge recreatiedruk vergroot de trefkans tussen fauna en recreanten.
- Struinen of loslopende honden hebben een groter verstorend effect, omdat dit onverwacht gedrag is en dieren moeilijk kunnen wennen aan de onvoorspelbaarheid. Blijft recreatie op paden, dan kan gewenning bij dieren optreden.
- Hooggelegen paden en open landschappen/bossen vergroten de trefkans door het verrijkende uitzicht.
- Kronkelende paden kunnen meer recreanten herbergen, wat kan leiden tot een hogere recreatie druk.
- Beschadiging van vegetaties vindt zeer lokaal plaats, alleen op plekken waar de bodem intensief belopen wordt. Struinen vergroot de trefkans tussen recreant en plantje, wat de kans op beschadiging vergroot.
- Boswegen kunnen het beste halfverhard zijn, bospaden onverhard.
- Smalle paden vormen minder barrière voor lopende en kruipende soorten dan brede paden.
- Brede paden kunnen een geschikt habitat voor vleermuizen en insecten zijn.
- Doordat wandelpaden meestal smal en onverhard zijn, is het effect op versnippering en migratie slechts minimaal, ondanks het feit dat het netwerk fijnmazig is.
- Afwisseling op korte afstand is gunstig voor, onder anderen, insecten. Door de aanwezigheid van insecten gaat de kwaliteit van het gebied omhoog voor diersoorten en planten die deze insecten eten.

Van deze conclusies zijn enkele van toepassing op de inrichting van paden, en enkele zijn geschikt om in de zoneringsvoorwaarden te verwerken, omdat deze niet direct met paden tot uiting gebracht kunnen worden. De opdeling in zoneringsvoorwaarden en ontwerpcriteria staat hieronder weergegeven.

Conclusies om in de zoneringsvoorwaarden te verwerken:

1. Hoge recreatiedruk vergroot de trefkans tussen dier of plant en recreant. In natuurgerichte zones wordt getracht de recreatiedruk lager te houden.
2. Struinen vergroot de trefkans tussen dier of plant en recreant. Struinen dient zo veel mogelijk voorkomen te worden in de natuurgerichte zones. Recreanten uit de motiefgroep 'Opgaan' struinen echter graag. Dit is een knelpunt wat opgelost kan worden met uitkijkpunten. Deze motiefgroep heeft namelijk redelijk veel begrip voor niet- toegankelijke natuur, mits er observatiepunten aanwezig zijn om de diersoorten alsnog te bekijken.
3. Het loslopen van honden dient in natuurgerichte zones zo veel mogelijk voorkomen te worden om de verstoring te minimaliseren. Voornamelijk in rustzones - bij Staatsbosbeheer zone D - zijn loslopende honden ongewenst.

Conclusies met betrekking op de inrichting van paden kunnen omgezet worden naar de volgende tweeledige criteria:

1. Afwisseling op korte afstanden kunnen de kwaliteit van gebieden voor dier- en plantensoorten verhogen.
2. Open landschappen en boslandschappen met zicht in het bosvak vergroten de trefkans tussen dier

en recreant.

3. Hooggelegen wandelpaden hebben een meer verstorende werking op dieren dan laaggelegen wandelpaden.

4. Smalle wandelpaden vormen minder barrière dan brede wandelpaden.

5. Kronkelende paden kunnen meer recreanten herbergen en nemen meer ruimte in beslag dan rechte paden.

3.2 Randvoorwaarden

De randvoorwaarden vormen in dit project beperkende factoren aan het resultaat van het beoordelingsmodel.

Onder de randvoorwaarden vallen de calamiteitenwegen, houtexploitatiewegen, biotische, abiotische en cultuurhistorische elementen, informatiepunten en structuren. De calamiteitenwegen zijn belangrijk voor de veiligheid, dit is vaak een overeenkomst tussen brandweer en beheerder. In brandgevoelige gebieden vinden ook oefeningen van de brandweer plaats, zodat de medewerkers bekend zijn in het gebied wanneer een echte calamiteit plaatsvindt. Het verplaatsen of verwijderen van een calamiteitenweg kan een verminderde efficiëntie bij de brandweer veroorzaken.

Houtexploitatiewegen zijn onder de randvoorwaarden geschaard omdat de functie zonder deze paden niet uitgevoerd kan worden. Dit zou maken dat het multifunctionele karakter van het gebied komt te vervallen. Biotische, abiotische en cultuurhistorische elementen, informatiepunten en structuren zijn een randvoorwaarde omdat dit de gebiedswaarden vormen. Aan de huidige waarden mag geen afbreuk gedaan worden.

Aan bovenstaande randvoorwaarden zijn factoren uit de recreatiefunctie toegevoegd, zodat deze onderdelen herkend kunnen worden aan hun score. Dit is zo besloten, omdat er consequenties hangen aan het afsluiten van het pad of omdat knelpunten - waarvoor een op maat gemaakte oplossing nodig is - geïdentificeerd kunnen worden. De beoordeling is anders dan de criteria onder 'afwisseling', omdat er voorwaarden bij de beslissing meespelen of omdat het criterium een knelpunt aanduidt.

De factoren uit recreatieve wensen - toe te voegen aan de randvoorwaarden - zijn:

- routes en alternatieve routes;
- het bieden van toegang tot een element of ruimte;
- geen verkeer op wandelpaden.

Bij routes kan een pad afgesloten worden, op voorwaarde dat er een alternatief voor het pad is. Is er geen alternatief, dan loopt een pad dood, wat een ernstige inbreuk is op de beleving (Pronk, De Boer, & Boerwinkel, 1997). Indien een pad toegang geeft tot een element of ruimte, kan het afgesloten worden op voorwaarde dat er een alternatief pad naar toe leidt. Of, indien gewenst, kan de toegang tot het element voor recreatie worden ontmoedigd. Dit kan het geval zijn wanneer gericht wordt op behoud van het element en recreatie deze doelstelling in gevaar brengt. Het verkeer op wandelpaden heeft te maken met de veiligheid. Indien er verkeer gebruik maakt van het wandelpad kan dit gevaarlijke situaties opleveren. Dit is een knelpunt wat opgelost moet worden, bijvoorbeeld door een doorgaande weg voor verkeer aan te leggen of om verkeerswerende maatregelen te nemen.

Dit geeft de volgende randvoorwaarden:

1. Calamiteitenwegen
2. Houtexploitatiewegen
3. Biotische, abiotische en cultuurhistorische elementen, informatiepunten en structuren
4. Routeaansluiting en alternatieve routes
5. Verkeer op het wandelpad

3.3 Overzicht ontwerpcriteria

In deze paragraaf worden de ontwerpcriteria in een opsomming weergegeven.

Ontwerpcriteria uit de randvoorwaarden

Onderwerpen zijn in de randvoorwaarden geplaatst omdat zij een bepaalde noodzaak, waarde of een knelpunt vertegenwoordigen.

De uit de randvoorwaarden voortkomende criteria zijn de volgende:

1. Calamiteitenwegen;
2. Houtexploitatiewegen;
3. Biotische, abiotische en cultuurhistorische elementen, informatiepunten en structuren;
4. Routeaansluiting en alternatieve routes;
5. Verkeer op het wandelpad.

Ontwerpcriteria voor padkenmerken uit de functies

De criteria vanuit de functies natuur en recreatie zijn in overeenstemming. Recreanten zien graag een combinatie van de tweeledige criteria, terwijl de effecten vanuit de natuur een voorkeur geven voor één onderdeel van de tweeledige criteria.

De ontwerpcriteria voor gebruik in het beoordelingsmodel zijn de volgende:

1. Afwisseling ten opzichte van aanliggende paden of hetzelfde uiterlijk als aanliggende paden;
2. Zichtbenemende bosjes of gelaagdheid van het pad of inkijk in het bosvak;
3. Hooggelegen paden of laaggelegen paden;
4. Smalle paden of brede paden;
5. Rechte of kronkelende paden;
6. Begaanbaarheid van paden.

De criteria voor de padkenmerken komen voort uit de beleving van het kenmerk. Een schematisch overzicht van de criteria is in de bijlagen opgenomen (zie Bijlage 1: Criteria Afwisselingskenmerken en kwaliteitscriteria)

Afwisseling t.o.v. aanliggende paden/ binnen pad

Er is afwisseling in (menging van) vegetatietypen of boomsoorten, gelaagdheid en hoogteverschil binnen het pad of ten opzichte van aanliggende paden.

Lijkend op aanliggende paden

Er is weinig tot geen afwisseling in (mening van) vegetatietypen, gelaagdheid en hoogteverschil binnen het pad of ten opzichte van aanliggende paden.

Zicht in het bosvak

Er is zicht op de meeste stammen, of in ieder geval meer dan de helft van de bomen in het bosvak.

Zichtbenemende bosjes/ gelaagdheid

Het zicht in het bosvak wordt grotendeels benomen door planten, bosjes of verjonging van boomsoorten.

Hooggelegen pad

Het pad ligt hoger dan gemiddeld in het gebied, of er is uitzicht over (een deel van) het gebied.

Laaggelegen pad

Het pad ligt lager dan gemiddeld in het gebied, of het pad is 'weggestopt' tussen hogere delen.

Smal pad

Het pad is te smal voor autoverkeer om gebruik van te maken.

Breed pad

Het pad is breed genoeg voor autoverkeer om gebruik van te maken.

Recht pad

Het grootste deel van het pad is zichtbaar wanneer rechtdoor gekeken wordt.

Kronkelend pad

Het grootste deel van het pad is niet zichtbaar wanneer rechtdoor gekeken wordt omdat er een bocht in ligt.

Aanbevelingen vanuit het onderzoek

De aanbevelingen die uit het onderzoek naar voren komen, worden per randvoorwaarde of functie opgesomd. Deze aanbevelingen staan in de conclusies en worden tevens in de criteria vanuit de functies vermeld.

Bosbouw

1. Op boswegen die zowel door houtexploitatievoertuigen en recreanten gebruikt worden, is preventief en curatief onderhoud van groot belang. Goed onderhoud door middel van profilering kan een conflict tussen bosbouwwerkzaamheden en recreatie in omvang afnemen - en misschien zelfs voorkomen worden.
2. Om zoveel mogelijk rekening te houden met de beleving van recreanten kunnen oogstpaden schuin in plaats van haaks op de wandelpaden ingepland worden.
3. Om dit mogelijke conflict tussen recreatie en houtexploitatie zo klein mogelijk te houden is een goede communicatie van belang.
4. Om de schade aan de natuur zo klein mogelijk te houden wordt aangeraden rechte oogstpaden aan te leggen, waarbij zo veel mogelijk ruimte wordt gelaten tussen de oogstpaden.

Natuur

1. Hoge recreatiedruk vergroot de trefkans tussen dier of plant en recreant. In natuurgerichte zones wordt getracht de recreatiedruk lager te houden.
2. Struinen vergroot de trefkans tussen dier of plant en recreant. Struinen dient zo veel mogelijk voorkomen te worden in de natuurgerichte zones.
3. Het loslopen van honden dient in natuurgerichte zones zo veel mogelijk voorkomen te worden om de verstoring te minimaliseren. Voornamelijk in rustzones - bij Staatsbosbeheer zone D - zijn loslopende honden ongewenst.

Recreatie

1. Activiteitsgroepen dienen binnen natuurgebieden zo veel mogelijk gescheiden te worden. Op deze manier wordt het gevoel van veiligheid - wat van belang is voor beleving - gegarandeerd.
2. Een goede informatievoorziening maakt dat een deel van de recreanten zijn of haar gedrag aanpast om minder negatieve effecten op het natuurgebied te hebben.
3. Goed onderhouden paden zijn voornamelijk belangrijk in zones A, B en C, omdat de motiefgroepen die van deze gebieden gebruik maken hier grote waarde aan hechten.
4. In zone D zijn vrijwel geen voorzieningen nodig, dit wordt door de motiefgroep uit deze zone zelfs als een afbreuk aan de beleving ervaren.

5. In zones A, B en C is behoefte aan cultuurhistorische en natuurgerichte informatievoorziening.
6. Een goede bereikbaarheid - toegangswegen zonder barrières- en goed zichtbare toegangspunten zijn in zones A en B het belangrijkste.

3.4 Actoranalyse

Voor het beoordelingsmodel van wandelpaden is een actoranalyse uitgevoerd, waarbij de verschillende motiefgroepen en de natuur als actoren beschouwd worden. Vanuit het standpunt van de motiefgroep worden de kenmerken uit het criterium 'Afwisseling' beoordeeld met een score. De gekozen score ligt tussen 1 en 5, waarbij 1 staat voor 'Minder belangrijk', 3 staat voor 'Neutraal' of 'Zowel voor- als nadeel' en 5 staat voor 'Belangrijk'. De motiefgroep 'Uitdaging' is buiten beschouwing gelaten, omdat deze motiefgroep - op sportvoorzieningen na - geen specifieke voorkeuren heeft. De actoranalyse is in schematische vorm in de bijlagen bijgevoegd (zie Bijlage 2: Actoranalyse)

'Gezelligheid'

1. Afwisseling t.o.v. aanliggende paden

Alle motiefgroepen hebben voorkeur voor afwisseling, al geldt dit het minste voor de motiefgroep 'Gezelligheid'. De score voor dit criterium wordt een 4 omdat het wel belangrijk is, maar minder dan bij andere groepen.

Lijkend op aanliggende paden

Alle motiefgroepen hebben een voorkeur voor afwisseling, maar omdat dit voor deze motiefgroep het minst geldt, wordt de score op een 2 gezet.

2. Zicht in bosvak

Zicht in het bosvak biedt - indien de bodem niet te drassig is - mogelijkheden voor struinen. Deze motiefgroep heeft graag de mogelijkheid om te kunnen struinen. Daarnaast geeft zicht in het bosvak meer overzicht - wat de omgeving meer voorspelbaar maakt - zodat op de activiteiten en sociale contacten geconcentreerd kan worden. Dit criterium wordt met een 5 gewaardeerd.

Zichtbenemende bosjes

De motiefgroep 'Gezelligheid' heeft een voorkeur voor goed onderhouden landschappen. Ondoordringbaar gewas heeft niet de voorkeur bij deze motiefgroep. Deze score wordt op 1 gewaardeerd.

3. Hooggelegen pad

Uit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor hooggelegen plekken of paden. De score voor dit criterium wordt op een neutrale 3 gewaardeerd.

Laaggelegen pad

Uit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor laaggelegen plekken of paden. De score voor dit criterium wordt met een neutrale 3 gewaardeerd.

4. Smal pad

Uit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor smalle paden, wat een neutrale score zou geven. De score voor dit criterium wordt met een neutrale 3 gewaardeerd.

Breed pad

Uit onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor smalle paden. Het biedt wel de mogelijkheid aan grote, sociale groepen recreanten om gebruik te maken van dit pad. De score voor de groep gezelligheid wordt zodoende op een 4 gezet.

5. Kronkelend pad

Vanuit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor kronkelende paden. Kronkelende paden vergroten echter wel de recreatieve opnamecapaciteit van het gebied. In gebieden

met een hoge recreatiedruk is dit gewenst. Dit is geen directe wens vanuit de motiefgroep, maar speelt wel mee met de gebiedseigenschappen uit zone A. De score is zodoende op 4 gewaardeerd.

Recht pad

Uit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor rechte paden. Daarom is voor een neutrale score (3) gekozen.

'Er tussen uit'

1. Afwisseling t.o.v. aanliggende paden

Alle recreanten hebben een voorkeur voor afwisselende paden, ook al dient de omgeving als decor. Deze score wordt zodoende op 5 gewaardeerd.

Lijkend op aanliggende paden

Alle recreanten hebben liever afwisseling, maar deze motiefgroep is minder gericht op het natuurbeeld, hoewel meer dan de motiefgroep 'Gezelligheid'. Daarom wordt deze score op 2 gewaardeerd.

2. Zicht in bosvak

Zicht in het bosvak geeft een meer onderhouden indruk van het landschap, wat deze motiefgroep prefereert. Dit speelt minder sterk dan bij de motiefgroep 'Gezelligheid', waardoor deze score op 4 gezet is.

Zichtbenemende bosjes

Deze motiefgroep heeft het liefst een enigszins onderhouden landschap zonder echte ruige plekken. Zichtbenemende bosjes geven een minder onderhouden beeld en kunnen enigszins 'spannend' zijn, terwijl deze motiefgroep graag wil ontspannen. Deze behoefte naar voorspelbaarheid is minder sterk dan bij de motiefgroep 'Gezelligheid', waardoor besloten is deze met een 2 te waarderen.

3. Hooggelegen pad

Door het uitzicht op hooggelegen paden is een eventuele 'bedreiging' sneller te zien, wat waarschijnlijk maakt dat de recreant zich gemakkelijker kan ontspannen. Te verwachten is dat recreanten uit deze motiefgroep een hooggelegen pad hoger waarderen dan een laaggelegen pad. Dit effect zal waarschijnlijk niet heel groot zijn, waardoor gekozen is voor een score van 4.

Laaggelegen pad

Bij laaggelegen paden is minder overzicht over de situatie om je heen, wat het moeilijker maakt om te ontspannen. Hierdoor is te verwachten dat de recreanten uit deze motiefgroep een laaggelegen pad minder hoog waardeert dan een hooggelegen pad. Dit effect zal naar verwachting echter niet heel groot zijn, waardoor gekozen is voor een score van 3.

4. Smal pad

Uit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor smalle paden te zijn. De score is daarom op een neutrale 3 gewaardeerd.

Breed pad

Uit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor brede paden te zijn. De score is daarom op een neutrale 3 gewaardeerd.

5. Kronkelend pad

Uit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor kronkelende paden. De score wordt daarom op een neutrale 3 gewaardeerd.

Recht pad

Uit het onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor rechte paden. De score wordt daarom op een neutrale 3 gewaardeerd.

'Interesse'

Bij de motiefgroep 'Interesse' is onderscheid gemaakt tussen cultuurgerichte recreatie en

natuurgerichte recreatie. Dit is besloten omdat de cultuurgerichte recreatie minder op de natuurwaarden gericht is en meer op het historisch uiterlijk van het natuurgebied, wat in de zoneringen een onderscheidende factor is.

Aangezien cultuurhistorische waarden in het onderdeel 'Belang' naar voren komt, zijn de mogelijke cultuurhistorische aspecten aan de criteria wel genoemd, maar niet meegewogen in de scores. Niet elk pad met een bepaald criterium is namelijk historisch.

1. Afwisseling t.o.v. aanliggende paden

Afwisseling op korte afstand stimuleert telkens weer de nieuwsgierigheid en interesse van recreanten uit deze motiefgroep. Deze score is op 5 gesteld.

Lijkend op aanliggende paden

Natuurgerichte recreanten uit deze motiefgroep waarderen deze paden lager, doordat de biodiversiteit minder is dan op paden waarbij veel afwisseling op korte afstand is. Deze score is zodoende op 1 gezet. Op elkaar lijkende paden hebben bij geen van de recreantgroepen voorkeur, tenzij dit een historische waarde heeft. Dit blijkt dan uit het belang en wordt daarom niet in de functieafweging meegenomen. Voor cultuurgerichte recreanten uit deze groep is de waardering daarom op 2 gezet.

2. Zicht in bosvak

Voor deze motiefgroep mag het landschap natuurlijker, wilder en ruiger zijn, zij stellen een onderhouden omgeving minder op prijs. Dit geldt voornamelijk voor de natuurgerichte recreanten uit deze motiefgroep. Deze recreanten zien echter ook graag wild, wat in open landschappen makkelijker is. Aan dit criterium zit dus zowel een voor- als een nadeel.

Bij zicht in het bosvak zijn soms historische zichtlijnen, of zicht op elementen en structuren, wat deze motiefgroep dan weer wel op prijs stelt. Gezien historische elementen en structuren onder de randvoorwaarden vallen, wordt hier in de functieafweging geen rekening mee gehouden. De historische waarde verschilt per gebied en wordt zodoende al beoordeeld aan de hand van de randvoorwaarden.

Voor recreanten uit deze motiefgroep, zowel cultuurgericht als natuurgericht, wordt de score op 3 - zowel voor- als nadeel - gewaardeerd.

Zichtbenemende bosjes

Meer bosjes maakt dat er meer ruimte is voor biodiversiteit, wat natuurgerichte recreanten uit deze motiefgroep op prijs stellen. Voor deze recreanten is de score op 5 gewaardeerd.

Voor recreanten uit de motiefgroep die gericht zijn op cultuurhistorie, kunnen de bosjes een historische waarde hebben. Dit wordt in de functieafweging niet meegenomen voor de beoordeling omdat historie in het belang al naar voren komt.

Het gebrek aan overzicht maakt dat de interesse uit deze motiefgroep telkens hernieuwd wordt. Voor cultuurhistorisch gerichte recreanten wordt deze score op 5 gewaardeerd.

3. Hooggelegen pad

Hooggelegen paden geven uitzicht over de omgeving, waardoor wild gespot kan worden of lijnvormige, historische structuren zichtbaar zijn. Voor beide groepen wordt de score op een 5 vastgesteld.

Laaggelegen pad

Bij laaggelegen delen kan meer biodiversiteit verwacht worden door de rijkere vegetatie en verkoelende effecten. Dit wordt gewaardeerd door natuurgerichte recreanten. De score voor dit criterium is zodoende op 5 gewaardeerd.

Uit onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur voor hooggelegen of laaggelegen paden vanuit de cultuurgerichte recreanten uit de motiefgroep. Deze score is dan ook op een neutrale 3 gewaardeerd.

4. Smal pad

Smalle paden zijn natuurlijker en worden door voornamelijk de natuurgerichte recreanten

gewaardeerd. De score van dit criterium zal voor de natuurgerichte recreanten uit deze motiefgroep op een 4 gewaardeerd worden.

Uit onderzoek blijkt geen directe of afleidbare voorkeur, van cultuurhistorisch gerichte recreanten uit de motiefgroep, voor smalle paden. Deze score wordt daarom op een neutrale 3 gewaardeerd.

Breed pad

Brede paden worden, door hun minder natuurlijke beeld, door natuurgerichte recreanten minder hoog gewaardeerd dan smalle paden. De score van dit criterium wordt voor de natuurgerichte recreanten op 2 gewaardeerd.

Voor cultuurgerichte recreanten lijkt geen afleidbare of directe voorkeur voor brede paden. Voor deze groep wordt de score op een neutrale 3 gezet.

5. Kronkelend pad

Kronkelende paden zijn natuurlijker en passen beter binnen een natuurlijker landschapsbeeld, wat door deze motiefgroep gewaardeerd wordt. Dit geldt vooral voor de natuurgerichte recreanten uit deze motiefgroep. Voor deze recreanten uit de motiefgroep wordt de score op 4 vastgesteld.

Kronkelende paden kunnen een uiting zijn van historische aanleg, bijvoorbeeld uit de romantische periode. Dit wordt vooral door cultuurhistorisch gerichte recreanten gewaardeerd, maar niet meegenomen in de functieafweging omdat dit al uit het belang blijkt. Voor deze recreanten wordt dit criterium met een neutrale 3 gewaardeerd.

Recht pad

Rechte paden zijn minder natuurlijk en passen ook minder goed in een natuurlijke omgeving. Voor natuurgerichte recreanten scoort een recht pad dan ook minder hoog dan een kronkelend pad, maar de afwisseling wordt wel gewaardeerd. Dit criterium wordt daarom met een 2 gewaardeerd.

Rechte paden kunnen zichtlijnen tot uiting brengen, of historisch gebruik verraden. Door cultuurgerichte recreanten wordt dit hoger gewaardeerd dan door natuurgerichte recreanten. Dit wordt echter niet meegenomen in de functieafweging. Dit criterium wordt daarom met een neutrale 3 gewaardeerd.

'Opgaen'

1. Afwisseling t.o.v. aanliggende paden

Hoe meer afwisseling, hoe meer biodiversiteit. Deze motiefgroep stelt biodiversiteit op prijs. De score voor dit criterium wordt op 5 gesteld.

Lijkend op aanliggende paden

Minder afwisseling bevat minder biodiversiteit. Deze score is daarom op 1 gesteld.

2. Zicht in bosvak

Door zicht in het bosvak zijn dieren sneller te zien. Het beeld komt echter minder over als het wildernis landschapsbeeld. De score is zodoende op 3 (zowel voor- als nadeel) gesteld.

Zichtbenemende bosjes

Dit is een beeld van wildernislandschap, wat door deze motiefgroep zeer op prijs gesteld wordt. De score van dit criterium wordt daarom op 5 gesteld.

3. Hooggelegen pad

Hooggelegen gebieden bieden uitzicht op dieren en dienen als oriëntatiepunt. Recreanten bekijken waar ze interessante stukken kunnen vinden om naar toe te lopen. Deze score wordt op 5 gesteld.

Laaggelegen pad

Lagergelegen gebieden zijn vaak vochtiger en hier houden zich meer diersoorten op. Dit is interessant voor deze motiefgroep, omdat recreanten uit deze motiefgroep graag dier- en plantensoorten bestuderen. Deze score wordt op 5 gesteld.

4. Smal pad

Smalle paden zijn natuurlijker en passen beter binnen het wildernisbeeld. Het gevoel van één zijn met de natuur is sterker op smalle paden. Deze score wordt op 5 gezet.

Breed pad

Brede paden zijn onnatuurlijk en passen niet in een wildernisbeeld. De motiefgroep 'Opgaan' ziet liever zo min mogelijk paden. Deze score is op 1 gesteld.

5. Kronkelend pad

Kronkelende paden zijn natuurlijk, want wild maakt ook kronkelende paadjes. Dit zou binnen het wildernisbeeld passen. De score voor dit criterium wordt zodoende op een 5 gesteld.

Recht pad

Rechte paden zijn onnatuurlijk in natuurgebieden. Dit is een duidelijke antropogene invloed, wat conflicteert met het wildernis landschapsbeeld van deze motiefgroep. Deze score is op 1 gezet.

Effecten op natuur

1. Afwisseling t.o.v. aanliggende paden

Hoe meer afwisseling op korte afstand, hoe meer biodiversiteit er aanwezig is. Deze score is op 5 gesteld.

Lijkend op aanliggende paden

Eenzelfde soort paden biedt minder verschillende niches waardoor minder biodiversiteit aanwezig zal zijn. Deze score wordt op 1 gezet.

2. Zicht in bosvak

Zicht in het bosvak maakt dat de trefkans tussen dier en recreant groter wordt. Dit veroorzaakt meer verstoring. Deze score is op 1 gezet.

Zichtbenemende bosjes

Bosjes zijn goede schuilplekken voor verschillende diersoorten. Daarnaast biedt het door de verticale structuur meer niches. Deze score is op 5 gesteld.

3. Hooggelegen pad

Bij hooggelegen paden is de trefkans tussen dier en recreant groter. Het zicht is voor de recreant verrekend, waardoor wild snel gezien wordt. Daarnaast zien dieren de recreant ook sneller. Deze score is op 1 gezet.

Laaggelegen pad

Laaggelegen paden zijn vaak vochtiger en biedt het wild meer voedsel in de vorm van voedzame vegetatie. Daarnaast zoeken dieren deze plekken vaak op voor verkoeling. Paden die daar lopen zijn voor natuur niet gunstig. De score wordt daarom op 1 gezet.

4. Smal pad

Smalle paden vormen minder barrière voor kruipende diersoorten. Daarnaast neemt het minder ruimte in beslag, ten koste van natuur. Deze score wordt op 5 gesteld.

Breed pad

Brede paden veroorzaken meer versnippering en ruimtebeslag ten koste van natuur. Aan de andere kant is dit een gunstig habitat voor insecten en vleermuizen. Deze score wordt op 3 gesteld.

5. Kronkelend pad

Kronkelende paden nemen meer ruimte in beslag ten koste van natuur. Recreanten op kronkelende paden zijn minder snel weg van de omgeving van het (verstopte) dier. Daarnaast bieden kronkelende paden meer capaciteit voor recreatie. Deze score wordt op 1 gesteld.

Recht pad

Bij rechte paden zijn recreanten sneller voorbij de plek waar het (verstopte) dier zit. Daarnaast nemen rechte paden minder ruimte in beslag ten koste van natuur in vergelijking met kronkelende paden. Deze score wordt op 5 gesteld.

4 Ontwerp

Het beoordelingsmodel is opgedeeld in 3 delen. Dit is zo besloten, zodat de 3 verschillende scores een factor 10 tot 100 met elkaar kunnen verschillen. Door deze verschillende factoren kan uit de code opgemaakt worden wat het belang van het pad is, wat de score voor de afweging tussen natuur en recreatie is en hoe begaanbaar het pad is, hieruit blijken dan meteen de knelpunten. Indien een belangrijk pad onbegaanbaar is, blijkt dit uit de codes. Daarnaast heeft de beheerder zo de keuze in hoeverre paden geïnventariseerd moeten worden. Indien de noodzakelijke paden in orde zijn, kan besloten worden deze alleen de code uit de eerste stap toe te kennen zonder deze te beoordelen op afwisseling en kwaliteit. De keuzevrijheid van beheerders wordt met deze methode zo groot mogelijk gehouden, terwijl de afweging in de basis gelijk is. Zo kan de beheerder zich zo veel mogelijk aanpassen aan de gebiedsgebonden kwaliteiten.

4.1 Belang

Het eerste deel van het beoordelingsmodel bestaat uit het belang van het pad.

Hieraan worden scores in de honderdtallen gegeven (zie ook: Afbeelding 4-A: Scores voor belang van paden en Bijlage 3: Belangentabel):

1. Een calamiteitenpad scoort het hoogste met 18.000 punten. Deze paden scoren 17.000 punten op het moment dat de doorgang niet in orde is. De laatste mogelijkheid vormt een knelpunt en is zodoende in de tabel met belangscores rood gearceerd.
2. Een houtexploitatiepad krijgt een score van 16.000 als het een essentieel bosbouwpad is met een goede begaanbaarheid, 15.000 indien het een essentieel houtexploitatiepad is waarbij de begaanbaarheid of doorgang niet voldoende is. Ook dit laatste is een knelpunt en daarom rood gearceerd in de tabel met belangscores.
Een niet-essentieel houtexploitatiepad - een pad wat met betere inpassing zou kunnen vervallen - met een goede begaanbaarheid en doorgang krijgt een score van 14.000. Indien het niet-essentiële houtexploitatiepad onvoldoende begaanbaarheid en doorgang heeft, krijgt het een score van 13.000. De niet-essentiële houtexploitatiepaden zijn beide een punt van aandacht, omdat de indeling dan beter kan. Dit valt niet onder de knelpunten en is aan de beheerder om te beslissen of hierin aangepast gaat worden. In de tabel met belangscores zijn deze scores geel gearceerd.
3. Een cultuurhistorische laan krijgt 12.000 punten indien het goed onderhouden is en 11.000 punten bij achterstallig onderhoud. Achterstallig onderhoud vormt een knelpunt met SNL eisen, en is in de tabel met belangscores daarom rood gearceerd.
4. Een biotisch, abiotisch of cultuurhistorisch element, informatiepunt of structuur krijgt - indien het duidelijk is dat het een waarde betreft - 10.000 punten. Wanneer het niet goed herkenbaar is als waardevol, wordt de score 9.000. Dit vormt een gemiste kans om de waarden van het gebied te verhogen en is zodoende oranje gearceerd.
5. Een afwisselende route wordt met 8.000 punten gewaardeerd. Indien de route niet erg afwisselend is, krijgt het een score van 7.000 punten. Een niet-afwisselende route vormt een gemiste kans om de waarden van het gebied te verhogen en is zodoende oranje gearceerd.
6. Alternatieve routes (gebruikt tijdens het broedseizoen of tijdens houtexploitatie) worden op een zelfde manier gewaardeerd als de gewone routes, met 6.000 punten voor een afwisselende route en 5.000 punten bij een eentonige route. Een eentonige alternatieve route vormt een gemiste kans om de waarden van het gebied te verhogen en is zodoende oranje gearceerd.

7. Indien een pad naar een element, informatiepunt of ruimte leidt, krijgt het een score van 4.000 punten als duidelijk is waarheen het leidt, en een score van 3.000 punten als dit niet duidelijk is. Onduidelijkheid vormt een gemiste kans om de waarden van het gebied te verhogen en is zodoende oranje gearceerd.

8. Paden die alleen door wandelaars gebruikt worden, krijgen een score van 2.000, indien ook andere weggebruikers gebruik maken van het pad, scoort het pad 1.000 punten. Bij meerdere gebruikers van het pad ontstaat een onveilige situatie, wat een knelpunt vormt. Daarom is dit in de tabel met belangscores rood gearceerd. De tabel met scores is in de bijlage, in een groter formaat opgenomen. Zie hiervoor: Bijlage 3: Belangentabel.

De tabel met scores voor belang van paden is als volgt:

Belang		Score	Criteria	
Calamiteitenweg	Goede doorgang	18000	Tot minimaal 7,5 m hoogte opgesnoeid, minimaal 4,5m breed.	
	Onvoldoende doorgang	17000	Niet voldoende opgesnoeid (minder dan 7,5m), onvoldoende breedte (<4,5m)	
Bosbouwpad	Minimaal benodigde pad/veg	Goede doorgang	16000	Tot minimaal 7,5m hoogte opgesnoeid, minimaal 3,5m breed, bochten een minimale straal van 20m.
		Onvoldoende doorgang	15000	Minder dan 7,5m hoog opgesnoeid of breedte <3,5m, of bochtstraal <20m.
	Niet noodzakelijk(e) pad	Goede doorgang	14000	Tot minimaal 7,5m hoogte opgesnoeid, minimaal 3,5m breed, bochten een minimale straal van 20m.
		Onvoldoende doorgang	13000	Minder dan 7,5m hoog opgesnoeid of breedte <3,5m, of bochtstraal <20m.
Historische laan	Goed onderhouden	12000	Gelijke plantafstand, goed opgesnoeid tot 4 tot 6m hoogte, minimaal 50m lang, aan beide zijden van het pad.	
	Onvoldoende onderhouden	11000	Voldoet niet aan: Gelijke plantafstand, opgesnoeid tot 4 tot 6m hoogte, minimaal 50m lang, aan beide zijden van het pad.	
Waardevol(e) biotisch(e), abiotisch(e) of cultuurhistorisch(e) element,	Goed herkenbaar	10000	Voor zichzelf sprekend beeld en/of informatievoorziening aanwezig	
	Onvoldoende herkenbaar	9000	Voor zichzelf sprekend beeld en/of informatievoorziening afwezig	
Route	Afwisselende route	8000	Veel afwisseling in: Open/gesloten, vegetatieafwisseling, hoog/laag, recht/kronkelend	
	Weinig afwisselende route	7000	Weinig afwisseling in: Open/gesloten, vegetatieafwisseling, hoog/laag, recht/kronkelend	
Alternatieve route	Afwisselende route	6000	Veel afwisseling in: Open/gesloten, vegetatieafwisseling, hoog/laag, recht/kronkelend	
	Weinig afwisselende route	5000	Weinig afwisseling in: Open/gesloten, vegetatieafwisseling, hoog/laag, recht/kronkelend	
Pad leidt naar element/ruimte/informatiepunt	Duidelijk waarheen het leidt	4000	Beveiliging en informatievoorziening aanwezig	
	Onduidelijk waarheen het leidt	3000	Beveiliging en/of informatievoorziening afwezig	
Gebruik alleen door wandelaars	Geen verkeer op de paden	2000	Geen medegebruik voor verkeer	
	Verkeer op paden	1000	Medegebruik door verkeer	

Afbeelding 1: Belangscores met criteria

4.2 Padkwaliteit

Het overblijvende criterium van padkwaliteit is de begaanbaarheid van de paden. Dit wordt gewaardeerd in stap 2 van het beoordelingsmodel. Voor deze waardering worden scores in honderdtallen gebruikt. Uit de honderdtallen blijkt de noodzaak aan onderhoud. Dit kan een doorslag geven als tussen twee paden gekozen moet worden die eenzelfde score hebben. Het pad met de minste begaanbaarheid kan dan afgesloten worden, om kosten van herstel te besparen.

Onbegaanbare paden - paden die zelfs met droog weer slecht begaanbaar blijven - krijgen een score van 100. Paden die alleen met slecht weer onbegaanbaar zijn krijgen een score van 500 en paden die altijd goed begaanbaar zijn, krijgen een score van 900. Indien gewenst is hier de mogelijkheid open gehouden om tussenliggende scores te gebruiken voor paden die niet voldoen aan de voorwaarden voor 100, 500, en 900. Deze criteria zijn in schematisch overzicht in de bijlagen opgenomen. Zie hiervoor: Bijlage 1: Criteria Afwisselingskenmerken en kwaliteitscriteria

4.3 Functieafweging

De scores van de motiefgroepen uit de actorenanalyse zijn met elkaar gecombineerd aan de hand van de motiefgroep indeling over de zones. In zone A zijn dit de motiefgroepen 'Gezelligheid' en 'Interesse met nadruk op cultuur'. In zone B zijn dit de groepen 'Er tussen uit', 'Interesse met nadruk op cultuur' en 'Interesse met nadruk op natuur'. In zone C zijn de scores van de groepen 'Er tussen uit', 'Interesse met nadruk op natuur' en 'Opgaan' gecombineerd. Ten slotte zijn voor zone D de scores van de groepen

'Interesse met nadruk op natuur' en 'Opgaan' gecombineerd.

Deze scores worden in een tabel naast de scores voor natuureffecten gezet. De totaalscore is de score van de recreatiefunctie maal de weging van de recreatiefunctie, plus de score van de natuurfunctie maal de weging van de natuurfunctie. De uitkomst wordt afgerond op hele getallen.

De formule voor de totaalscores is zodoende als volgt:

([recreatiescore] X [recreatiweging]) + ([natuureffectscore] X [natuurweging]).

Voorbeeld:

In zone A is de recreatiweging 75% en de natuurweging 25%.

Voor het criterium 'Afwisseling t.o.v. aanliggende paden' wordt de totaalscore:

$(4.5 \times 75\%) + (5.0 \times 25\%) = 4,625$. Afgerond is dit 4,6.

	Zone A				
	Motiefgroepscore		Gemiddeld recreatie	Natuurscore	Totaalscore
	GZ	INcult	75%	25%	Rec+Nat
Afwisseling t.o.v. aanliggende paden	4	5	4,5	5,0	4,6
Lijkend op aanliggende paden	2	2	2,0	1,0	1,8
Zicht-benemende bosjes langs pad	1	5	3,0	5,0	3,5
Zicht in bosvak langs pad	5	3	4,0	1,0	3,3
Hooggelegen pad	3	5	4,0	1,0	3,3
Laaggelegen pad	3	3	3,0	1,0	2,5
Smal pad	3	5	4,0	5,0	4,3
Breed pad	3	3	3,0	3,0	3,0
Kronkelend pad	4	3	3,5	5,0	3,9
Recht pad	3	3	3,0	1,0	2,5

Afkorting	Motiefgroep
GZ	Gezelligheid
INcult	Interesse, cultuur.

Afbeelding 2: Functieafweging zone A

De berekeningen voor de functieafwegingen worden - per zone - in de figuren hieronder weergegeven.

	Zone B					
	Motiefgroepscore			Gemiddeld recreatie	Natuurscore	Totaalscore
	TU	INcult.	INnat.	50%	50%	Rec 50%+Nat50%
Afwisseling t.o.v. aanliggende paden	5	5	5	5,0	5,0	5,0
Lijkend op aanliggende paden	2	2	1	1,7	1,0	1,3
Zicht-benemende bosjes langs pad	2	5	5	4,0	5,0	4,5
Zicht in bosvak langs pad	4	3	1	2,7	1,0	1,8
Hooggelegen pad	4	5	5	4,7	1,0	2,8
Laaggelegen pad	3	3	5	3,7	1,0	2,3
Smal pad	3	5	4	4,0	5,0	4,5
Breed pad	3	2	2	2,3	3,0	2,7
Kronkelend pad	3	3	4	3,3	5,0	4,2
Recht pad	3	3	2	2,7	1,0	1,8

Afkorting	Motiefgroep
TU	Er tussen uit
INcult	Interesse, cultuur
INnat	Interesse, natuur

Afbeelding 3: Functieafweging zone B

	Zone C					
	Motiefgroepscore:			Gemiddeld recreatie	Natuurscore	Totaalscore
	TU	INnat	OP	30%	70%	Rec+Nat
Afwisseling t.o.v. aanliggende paden	5	5	5	5	5,0	5,0
Lijkend op aanliggende paden	2	1	1	1,3	1,0	1,1
Zichtbenemende bosjes langs pad	2	5	5	4,0	5,0	4,7
Zicht in bosvak langs pad	4	1	3	2,7	1,0	1,5
Hooggelegen pad	4	5	5	4,7	1,0	2,1
Laaggelegen pad	3	5	5	4,3	1,0	2,0
Smal pad	3	4	5	4,0	5,0	4,7
Breed pad	3	2	1	2,0	3,0	2,7
Kronkelend pad	3	4	5	4,0	5,0	4,7
Recht pad	3	2	1	2,0	1,0	1,3

Afkorting	Motiefgroep
TU	Er tussen uit
INnat	Interesse, natuur
OP	Opgaan

Afbeelding 4: Functieafweging zone C

	Zone D				
	Motiefgroepscore		Gemiddeld recreatie	Natuurscore	Totaalscore
	IN	OP	10%	90%	Rec10%+Nat90%
Afwisseling t.o.v. aanliggende paden	5	5	5,0	5,0	5,0
Lijkend op aanliggende paden	1	1	1,0	1,0	1,0
Zicht-benemende bosjes langs pad	5	5	5,0	5,0	5,0
Zicht in bosvak langs pad	3	3	3,0	1,0	1,2
Hooggelegen pad	5	5	5,0	1,0	1,4
Laaggelegen pad	5	5	5,0	1,0	1,4
Smal pad	4	5	4,5	5,0	5,0
Breed pad	2	1	1,5	3,0	2,9
Kronkelend pad	4	5	4,5	5,0	5,0
Recht pad	2	1	1,5	1,0	1,1

Afkorting	Motiefgroep
INnat	Interesse, natuur
OP	Opgaan

Afbeelding 5: Functieafweging zone D

4.4 Beoordelingsmodel

Het beoordelingsmodel bestaat uit 3 stappen: het belang van het pad, de kwaliteit van het pad en de functieafweging. De beheerder behoudt de keuzevrijheid alle onderdelen of enkele onderdelen uit het beoordelingsmodel te gebruiken. Tevens kan gekozen worden om alle paden te beoordelen of alleen de paden waarover twijfels bestaan.

De kolommen onder 'Afleescode' combineren de codes voor belang, kwaliteit en afweging. Zo is uit de code te zien welke score het pad voor belang, kwaliteit en afweging gekregen heeft.

Voor de grafische weergave zijn de kolommen 'Afwegingscore x 10' en 'Totaal gelijke weging[...]' toegevoegd. Met deze kolommen krijgen de scores voor kwaliteit en afweging een gelijke weging en worden ze opgeteld bij de belangscore. Dit is de beoordelingsscore voor paden.

Als afleescode is de belangscore is dit minder geschikt, omdat de kwaliteit en afweging niet apart afleesbaar zijn. Voor het bepalen van de waarde van het pad is het echter wel gunstig om deze twee waarden te combineren.

De in te vullen beoordelingsmodellen staan hieronder weergegeven, in Afbeelding 4-6 tot en met Afbeelding 4-9. Het aantal padnummers is uiteraard afhankelijk van het aantal paden. De beoordelingsmodellen per functie zijn tevens in groter formaat in de bijlagen opgenomen. Zie hiervoor Bijlage 4: Beoordelingsmodellen.

Zone A																	
Padnummer	Belang	Kwaliteit	Situatie t.o.v. andere paden		Situatie langs pad		Padlocatie		Paduitvoering				Afleescode		Totaalscore		
			Afwisseling t.o.v. aanliggende paden / binnen pad	Lijkend op aanliggende paden	Zicht in bosvak	Zichtbenemende bosjes/ gelaagdheid	Hooggelegen pad	Laaggelegen pad	Smal pad	Breed pad	Recht pad	Kronkelend pad	Afwegings score	Totaal code	Afwegings score x 10	Totaal gelijke weging (Belang+ Kwaliteit+ (Afweging*10))	
			Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:					
			1000-15000	100-900	4,6	1,8	3,3	3,5	3,3	2,5	4,3	3					2,5
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	

Afbeelding 6: Model zone A

Zone B																
Padnummer	Belang	Kwaliteit	Situatie t.o.v. andere paden		Situatie langs pad		Padlocatie		Paduitvoering				Afleescode		Totaalscore	
			Afwisseling t.o.v. aanliggende paden/ binnen pad	Lijkend op aanliggende paden	Zicht in bosvak	Zichtbenemende bosjes/ gelaagdheid	Hooggelegen pad	Laaggelegen pad	Smal pad	Breed pad	Recht pad	Kronkelend pad	Afwegings score	Totaal code	Afwegings score x 10	Totaal gelijke weging (Belang+ Kwaliteit+ (Afweging*10))
			Waardering: 1000-15000	Waardering: 100-900	Waardering: 5	Waardering: 1,3	Waardering: 1,8	Waardering: 4,5	Waardering: 2,8	Waardering: 2,3	Waardering: 4,5	Waardering: 2,7				
1																
2																
3																
4																
5																

Afbeelding 7: Model zone B

Zone C																
Padnummer	Belang	Kwaliteit	Situatie t.o.v. andere paden		Situatie langs pad		Padlocatie		Paduitvoering				Afleescode		Totaalscore	
			Afwisseling t.o.v. aanliggende paden/ binnen pad	Lijkend op aanliggende paden	Zicht in bosvak	Zichtbenemende bosjes/ gelaagdheid	Hooggelegen pad	Laaggelegen pad	Smal pad	Breed pad	Recht pad	Kronkelend pad	Af- wegings score	Totaal code	Af- wegings score x 10	Totaal gelijke weging (Belang+ Kwaliteit+ (Afweging*10))
			Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:	Waardering:				
			1000-15000	100-900	5	1,1	1,5	4,7	2,1	2	4,7	2,7				
1																
2																
3																
4																
5																

Afbeelding 8: Model zone C

Zone D																
Padnummer	Belang	Kwaliteit	Situatie t.o.v. andere paden		Situatie langs pad		Padlocatie		Paduitvoering				Afleescode		Totaalscore	
			Afwisseling t.o.v. aanliggende paden/ binnen pad	Lijkend op aanliggende paden	Zicht in bosvak	Zichtbenemende bosjes/ gelaagdheid	Hooggelegen pad	Laaggelegen pad	Smal pad	Breed pad	Recht pad	Kronkelend pad	Af-wegings score	Totaal code	Af-wegings score x 10	Totaal gelijke weging (Belang+ Kwaliteit+ (Afweging*10))
			Waardering: 1000-15000	Waardering: 100-900	Waardering: 5	Waardering: 1	Waardering: 1,2	Waardering: 4,7	Waardering: 1,4	Waardering: 1,4	Waardering: 5	Waardering: 2,7				
1																
2																
3																
4																
5																

Afbeelding 9: Model zone D

5 Casegebied

Het casegebied waarop het model toegepast gaat worden in het Bennekoms bos. In dit hoofdstuk wordt het casegebied beschreven en het model op het casegebied toegepast. Bij de toepassing van het model zijn alle paden beoordeeld, dit is echter niet noodzakelijk. Terreinbeheerders kunnen ervoor kiezen het model alleen toe te passen op de paden waarover zij twijfelen, of paden buiten beschouwing laten die in ieder geval behouden worden.

In dit hoofdstuk zijn de kaarten in de tekst vereenvoudigd om de belangrijkste informatie duidelijk zichtbaar te maken. Alle volledige kaarten, in groter formaat, zijn in de bijlage opgenomen, tenzij anders in de tekst staat aangegeven.

5.1 Huidige situatie: Abiotiek

De abiotische situatie van het casegebied wordt in deze paragraaf kort besproken. De abiotische situatie bestaat uit de ligging van het gebied, de bodemkundige situatie, de geomorfologische situatie en de hoogte.

Ligging

Het casegebied is het Bennekoms bos. Dit bos valt onder de honderdduizend hectare van de Veluwe, een beboste landstreek in Gelderland. De Veluwe is één van de grootste natuurgebieden in Nederland.

Het Bennekomse bos ligt met de westzijde dicht tegen de bebouwde kom van Bennekom aan. Het ligt aan de oostzijde van het dorp Bennekom en ten noordoosten van de stad Wageningen.

In het noorden ligt de Ginkelse heide, dit gebied wordt gescheiden van het Bennekomse bos door de A12 (zie: Afbeelding 5-1: Ligging van het casegebied). Noordoostelijk van de Ginkel gaat het bosgebied door en sluit het aan op Nationaal Park de Hoge Veluwe. (zie ook: Bijlage 5: Ligging van het casegebied)



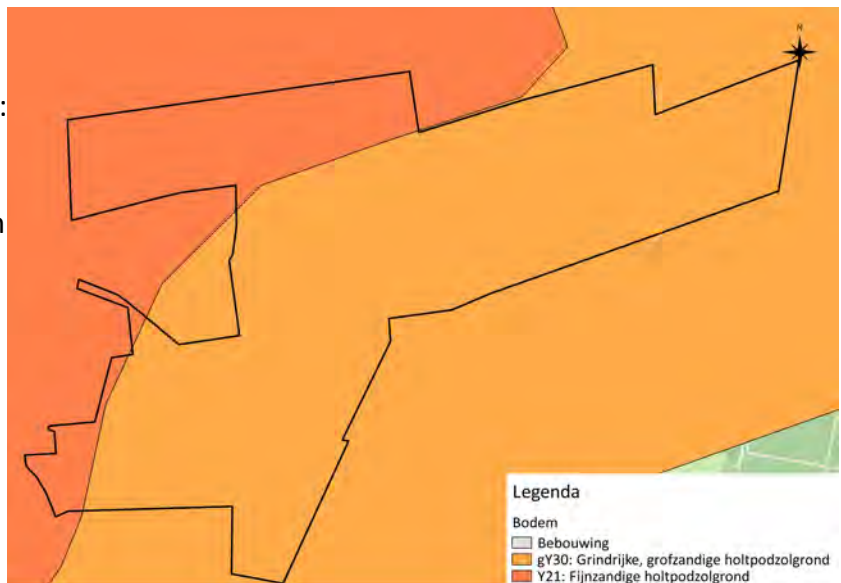
Afbeelding 1: Ligging van het casegebied

Het casegebied binnen het Bennekomse bos bestaat uit vierentachtig hectare oppervlak, blijkt uit interne data (Staatsbosbeheer, 2018)^[1]. Aan het oosten van het casegebied strekt zich nog een bosareaal uit tot Renkum en Wolfheze. Het casegebied is eigendom van Staatsbosbeheer, na een landruil met Natuurmonumenten. De totale oppervlakte van de landruil besloeg 96ha.

Bodem

De bodem in dit gebied bestaat grotendeels uit grindrijke, grofzandige holtpodzolgronden (zie Afbeelding 5-2: Bodemsituatie van het casegebied en Bijlage 6: Bodemkaart van het casegebied). In het noorden en westen van het casegebied bestaat de bodem uit fijnzandige holtpodzolgronden.

Bij podzolgronden spelen uitspoeling en ophoping van organische stoffen, aluminium en ijzer een belangrijke rol. Organische stoffen, aluminium en ijzer spoelen uit de bovenste bodemlagen naar diepere bodemlagen. De bovenste bodemlaag verarmt hierdoor en wordt bleek, dit is de zogenaamde



Afbeelding 2: Bodemsituatie van het casegebied

E- horizont. De uitgespoelde stoffen slaan neer in een diepere bodemlaag, de B- horizont. Hierbij blijft de organische stof in de bovenste laag van de B- horizont steken wat een bodemkundige aanduiding Bh (B- horizont, humusrijk) krijgt. Het ijzer en aluminium zakken door tot in de onderste laag van de B- horizont, en krijgt de bodemkundige aanduiding Bs (B- horizont, sesquioxiden). Voor podzolering moeten gemakkelijk oplosbare organische zuren en fulvozuren - ontstaan uit de omzetting van ruwe humus - aanwezig zijn: de bodem van podzolgronden is dus zuur. In Nederland is het moedermateriaal mineralogisch zeer arm, denk hierbij aan stuifzand en denksand. Podzolering vindt in Nederland plaats op vrijwel alle Pleistocene zandgronden.

Holtpodzolgronden vallen onder de moderpodzolgronden. Moder is een vorm van humus, waarbij de omzettings- en afbraakprocessen niet langzaam (zoals bij ruwe humus) en ook niet heel snel (zoals bij mull) verlopen. Hierdoor is bij holtpodzolgronden een dunne laag strooistel op de bodem aanwezig. 'Holt' uit de naam holtpodzol is een oud toponiem voor bos: het organisch materiaal bestaat voornamelijk uit bosmateriaal. (Berendsen, 2008)

Geomorfologie

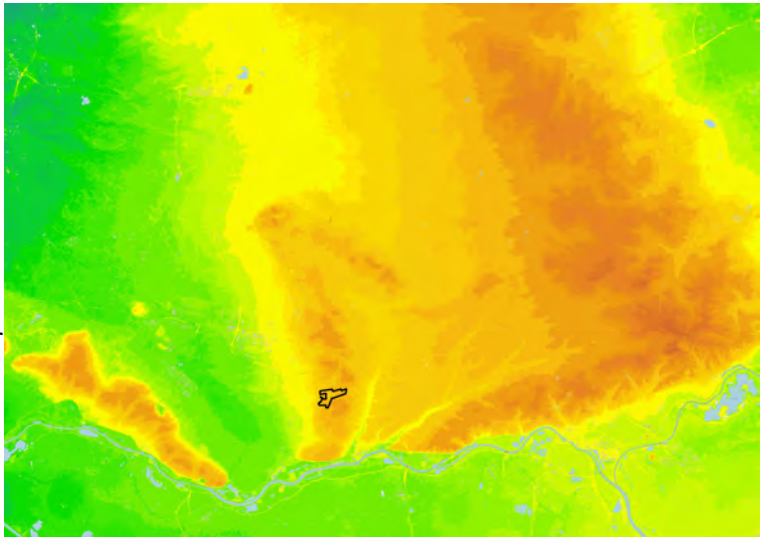
Casegebied het Bennekoms Bos ligt op de Veluwe stuwwal (zie: Afbeelding 5-3: Ligging van het casegebied t.o.v. de Veluwe stuwwal. Deze kaart is niet in de bijlagen opgenomen, omdat het slechts een globaal beeld van de ligging hoeft te geven).

Deze stuwwal is in het Saalien ontstaan door landijs (Berendsen, 2008). Dit landijs schoof over de bodem van Nederland en duwde bodemmateriaal - in een eerder stadium door rivieren afgezet - voor zich uit. In het noorden van Nederland bestond de bodem uit - voor water ondoordringbare - leemgrond, waardoor een laag smeltwater tussen de bodem en de gletsjer bleef staan. Door de laag smeltwater onder de gletsjer schoof de ijsmassa gemakkelijk over de bodem. In het midden van Nederland is de bodem echter anders, door de grove rivierafzettingen. Het smeltwater zakte hierdoor de bodem in en de ijsmassa groef zich meer in de bodem in. Hierdoor stuwde de gletsjer bevroren 'plakken' bodem voor zich uit. Deze 'plakken' bodem schoven als dakpannen over elkaar en vormde langgerekte heuvels - de stuwwallen - die tegenwoordig nog duidelijk zichtbaar in het landschap liggen. (Geologie van Nederland, z.d.)

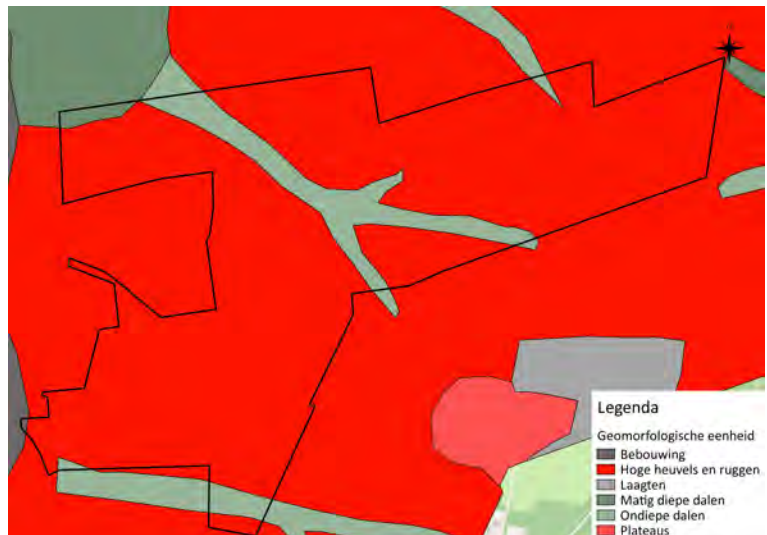
Met het smelten van de ijsmassa erodeerden delen van de stuwwal door het stromende water, dit worden smeltwaterdalen genoemd. Deze smeltwaterdalen kunnen diep of ondiep uitgesleten zijn. In het casegebied van het Bennekoms bos ligt een ondiep

smeltwaterdal in het noorden (zie: Afbeelding 5-4: Geomorfologische eenheden binnen het casegebied en Bijlage 7: Geomorfologische eenheden binnen het casegebied).

Aan de randen van de stuwwallen kunnen zich spoelzandwaaiers - ook wel een sandr genoemd - bevinden, bij het casegebied ligt dit net buiten de grenzen van het gebied (zie Afbeelding 5-D: Geomorfologische eenheden binnen het casegebied). Dit is ontstaan door het smeltwater van de gletsjer wat in de gletsjer zakte en met het uitspoelen materiaal uit de gletsjer meenam. Dit materiaal werd door het smeltwater naast de stuwwal afgezet in een waaivorm. Het grove materiaal is het zwaarst, en werd afgezet zodra de stroomsterkte van het smeltwater afnam. Dit materiaal ligt het dichtst bij, of op de stuwwal. Fijner materiaal werd langer getransporteerd door het smeltwater. Dit ligt verder van de stuwwal af. Veel spoelzandwaaiers zijn in het landschap niet meer herkenbaar, door begroeiing met bos of bebouwing. (Geologie van Nederland, z.d.)



Afbeelding 3: Ligging van het casegebied t.o.v. de stuwwal



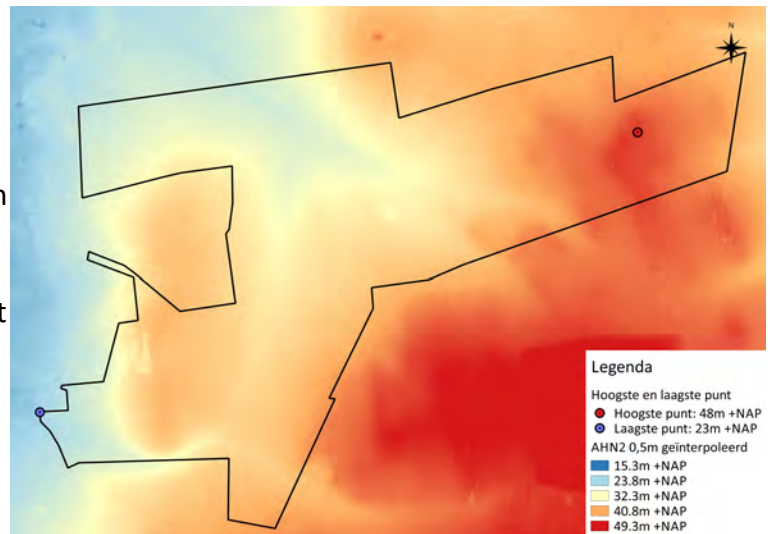
Afbeelding 4: Geomorfologische eenheden binnen het casegebied

Plateaus, zoals in het zuidoosten van Afbeelding 5-4: Geomorfologische eenheden binnen het casegebied te zien is, zijn ontstaan door erosie van kale heuveltoppen.

Hoogte

Door de stuwwal bestaat er groot verschil tussen hoge en lage delen binnen het casegebied. Het laagste punt ligt in het zuidwesten van het gebied op 23m +NAP. Het hoogste punt ligt in het noordoosten van het gebied, op 48m +NAP hoogte (zie: Afbeelding 5-5: Hoogtekaart van het casegebied en Bijlage 8: Hoogtekaart van het casegebied). Binnen het casegebied zijn dus hoogteverschillen tot 25 meter.

De hoogste delen van het casegebied bevinden zich in het oosten, zuidoosten en zuiden van het casegebied. De laagste delen van het casegebied liggen in het noorden en westen van het gebied. In het westen ligt ook nog een hoger deel. Door het midden loopt van noord naar zuid een dal.



Afbeelding 5: Hoogtekaart van het casegebied

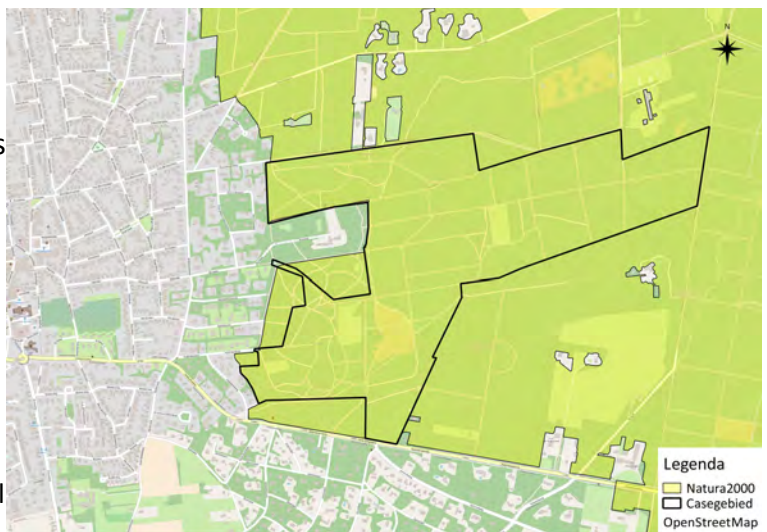
Natura2000

Het casegebied ligt in één van de vijftien Gelderse Natura2000 gebieden (zie: Afbeelding 5-6: Het Natura2000 gebied waaronder het casegebied valt. Deze kaart is *niet* in de bijlagen opgenomen omdat er geen details op te zien zijn).

Natura2000 is een Europees initiatief om terugloop van biodiversiteit tegen te gaan door de bescherming van soorten en habitats. In Nederland zijn meer dan 160 Natura2000 gebieden.

Natura2000 gebieden zijn de gebieden die zowel onder de Vogelrichtlijn (1979) als de Habitatrichtlijn (1992) als beschermde gebieden aangewezen zijn. Voor gebieden die als

Natura2000 gebied zijn aangewezen wordt een beheerplan opgesteld. In dit beheerplan worden doelsoorten en habitats vastgesteld die vanuit Europees oogpunt extra bescherming nodig hebben. Alle werkzaamheden in dit bosgebied moeten voldoen aan de Natura2000 bepalingen. Deze bepalingen zijn door de provincie opgesteld en voor eventuele uitzonderingen - alles wat buiten 'normaal beheer' valt - moeten hier vergunningen aangevraagd worden (Alterra, 2017).



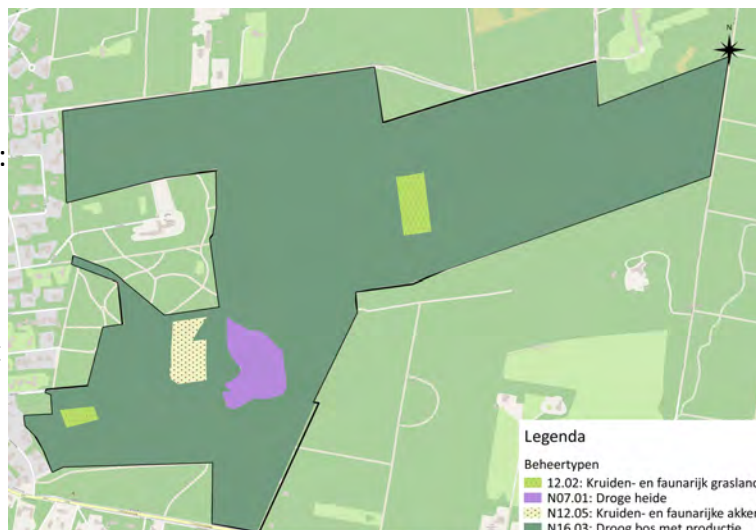
Afbeelding 6: Het Natura2000gebied waaronder het casegebied valt

5.2 Huidige situatie: Biotiek

De natuurlijke aspecten van het gebied zijn zowel de flora, als de fauna. Beide onderwerpen zullen in deze paragraaf behandeld worden.

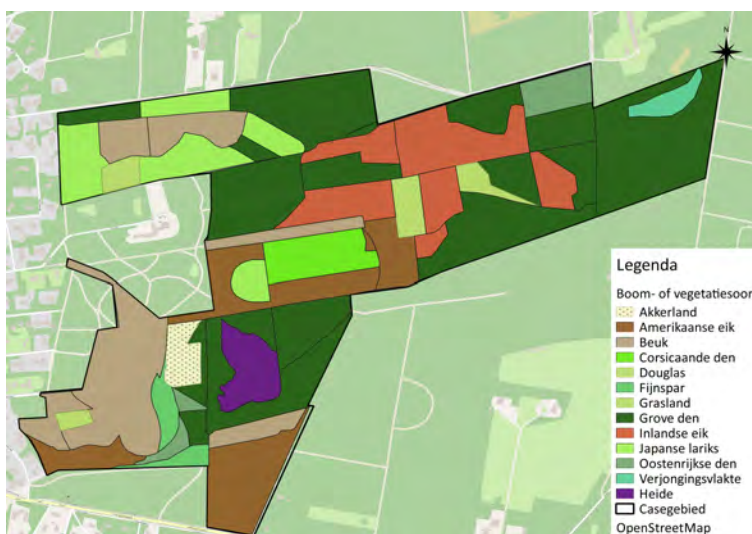
Flora

De SNL beheertypen binnen het Bennekoms bos zijn 'N16.01: Droog bos met productie' en 'N07.01: Droge heide'. Aan de graslanden en het akkertje kunnen beheertypen 'N12.02: Kruiden- en faunarijk grasland' en 'N12.05: Kruiden- en faunarijke akker' toegekend worden (zie Afbeelding 5-7: Beheertypen in het casegebied Bennekoms Bos en Bijlage 9: Beheertypen binnen het casegebied), al is dit niet in het beheerplan opgenomen. Dit heeft te maken met de lage potentie voor fauna, waardoor de doelstelling 'faunarijk' naar verwachting niet haalbaar is.



Afbeelding 7: Beheertypen in het casegebied

De vegetatie in het casegebied bestaat veelal uit vegetatie van oude, droge bossen. Er zijn van oorsprong veel productiebossen zoals lariks en grove den in het gebied aanwezig, maar door het bosbeheer wordt de soortensamenstelling steeds diverser. In het casegebied staan momenteel onder anderen grove dennen, douglassparren, eik, beuk en berk. Er ligt een klein extensief beheerd akkertje in het verlengde van de Hullenberg, welke gepacht wordt door vereniging Oud Bennekom. Iets ten oosten van het akkertje ligt een stukje heide. In het zuidwesten en in het midden van het casegebied liggen twee graslandjes (zie: Afbeelding 5-8: Boom- en vegetatiesoorten en Bijlage 10: Boom- en vegetatiesoorten in het casegebied).



Afbeelding 8: Boom- en vegetatiesoorten in het casegebied

In het Bennekomse bos heeft de Amerikaanse vogelkers invloed op de verjonging. Zodra een open plek in het kroondak ontstaat, ontkiemt de Amerikaanse vogelkers als eerste en benadeelt de overlevingskansen van inheemse ontkiemende soorten.

Qua vegetatie is hier en daar Salomonszegel te vinden. Ook zwammen doen het goed in oude bossen; voornamelijk de saprophyten (zwammen levend op dood hout) zoals de Tonderzwam doen het hier goed. Deze groeien goed in oud bos, omdat er veel schaduw geworpen wordt door de kronen van volwassen bomen en vanwege de overvloed aan dood hout.

Fauna

De provincie heeft bepaald dat in het gebied zuidelijk van de A12 voor zwijnen een nulstandbeleid gehanteerd wordt. Met rasters worden de zwijnen tegen gehouden en de enkeling die toch aan de verkeerde kant van de A12 beland wordt afgeschoten. Herten kunnen zich vrij door het gebied bewegen omdat zij over het zwartwild kerend rooster heen kunnen springen, maar mijden het honden losloopgebied veelal door de hoge recreatiedruk en de onrust van loslopende honden.

Herten houden zich voornamelijk op in het gebied ten oosten van het casegebied, maar komen enigszins richting het casegebied. Ook de reeën lopen wel door dit casegebied, maar niet volop omdat ook zij last hebben van de honden. Een ander zoogdier wat hier wel volop voorkomt, is de vos. In dit gebied leven onder anderen de Bosuil, zwarte Specht, grote bonte Specht en Boomklever. Dit zijn vogels van oude bossen, omdat zij dode, holle bomen nodig hebben.

Vanuit eenzelfde behoefte bevinden zich ook vleermuizen, boommarters en eekhoorns in het bos. Een bijzondere diersoort in het Bennekomse bos is de boommarter. Ook deze soort is sterk afhankelijk van holle bomen.

5.3 Huidige situatie: Antropogeen

Van de antropogene situatie worden recreatie en recreatiezonering, het hondenlosloopgebied, het huidige padenstelsel en de cultuurhistorische relictten worden in deze paragraaf besproken.

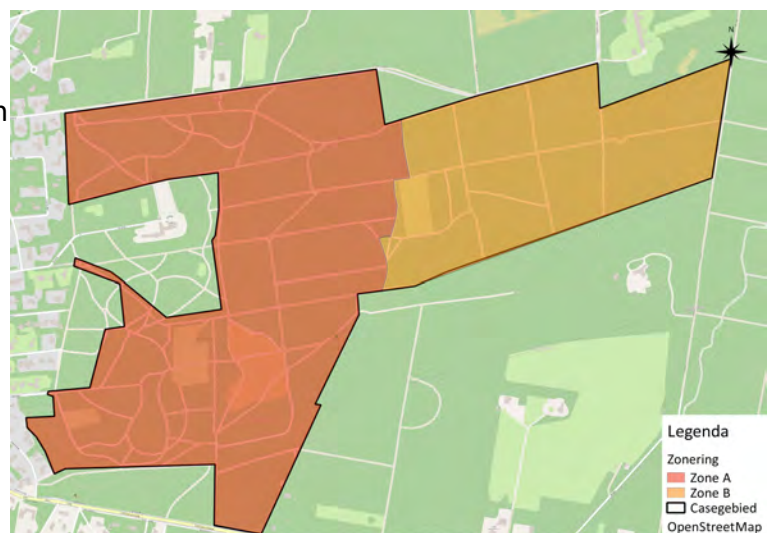
Recreatie en zonering

De zonering in het Bennekomse bos is opgedeeld in zone A en zone B. Zone A ligt in het westen van het gebied, zone B in het oosten (zie: Afbeelding 5-9: Zonering van casegebied. Deze kaart is niet in de bijlagen opgenomen, omdat er geen details op te zien zijn).

In zone A ligt de nadruk op recreatie en in zone B wegen natuurdoelstellingen en recreatie even zwaar. In zone A bevindt zich de hoogste recreatiedruk, dit uit zich onder anderen in de vele paden in het bosdeel. De hoge recreatiedruk in zone A heeft te maken met de ligging van het gebied, zone A ligt

strak tegen de dorpskern aan. Dit maakt dat de natuurpotentie van dit deel toch al enigszins beperkt was, omdat veel diersoorten van bossen liever niet dicht bij een dorpskern leven.

In zone B is de recreatiedruk lager. Dit heeft te maken met de natuurgebieden die zich aan het oosten van het casegebied uitstrekken. Er zijn westelijk van het casegebied simpelweg minder mensen om vanaf het westen het casegebied in te trekken. De recreanten die vanuit het westen komen, zijn vaak lange afstandswandelaars of wandelaars die een snelle doorgang door het gebied gebruiken om naar hun bestemming te komen. In zone A en een groot deel van zone B ligt een hondenlosloop gebied. In deze delen is potentie voor natuur minimaal vanwege de grote verstorende werking van loslopende honden.



Afbeelding 9: Zonering van het casegebied

Hondenlosloopgebied

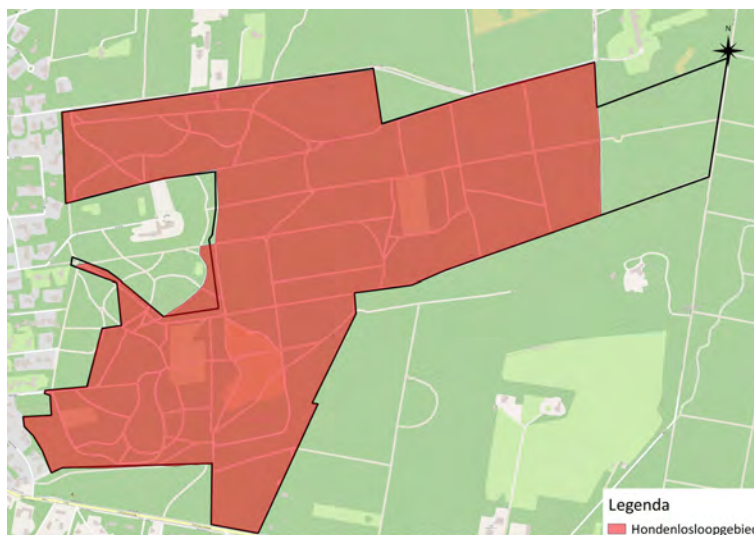
Recreanten in dit gebied zijn voornamelijk hondenuitlaters, slechts af en toe recreëert een wandelaar zonder hond.

Hondenuitlaters komen ook speciaal naar het Bennekoms Bos om de hond uit te laten. Via de site 'Doggydating.com' spreken recreanten met elkaar af om samen hun honden uit te laten, zodat ze met elkaar kunnen spelen.

Vrijwel alle hondenuitlaters zijn wandelaars.

Heel zelden komt een hondenuitlater op de fiets, om door het bos te fietsen terwijl de hond aan de fiets meerent. Bijna het hele casegebied is een hondenlosloopgebied,

alleen in het oosten is een deel aanlijnplicht (zie: Afbeelding 5-10: Hondenlosloopzone in het casegebied). Deze kaart is niet in de bijlagen opgenomen, omdat hierop verder geen details te zien zijn.



Afbeelding 10: Hondenlosloopzone in het casegebied

Huidig padenstelsel

Het huidige padenstelsel van casegebied het Bennekoms Bos staat in Afbeelding 5-11 en in Bijlage 11: Huidig padenstelsel weergegeven.

De padnummers zijn in dit geval digitaal gegenereerd, de nummering zal in elk gebied anders zijn.

In het zuidwesten van het gebied liggen veruit de meeste paden. Dit is het gebied wat toegankelijk is vanaf de Hullenberglaan, waar de meeste recreanten het bosgebied in gaan. In dit deel van het gebied liggen een grasland, heide en akker, wat door de meeste recreanten aantrekkelijk gevonden wordt.

De paden in dit zuidwestelijk deel zijn veelal

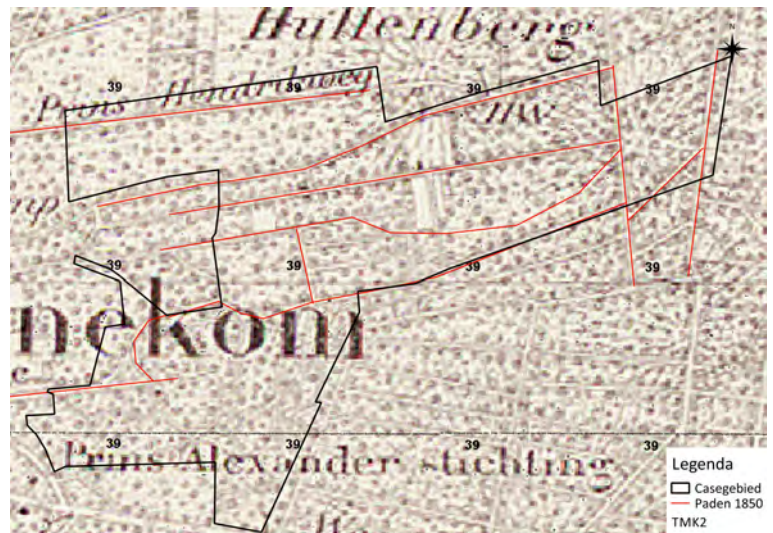
smal - te smal voor voertuigen - en goed begaanbaar, doordat deze paden niet door houtexploitatievoertuigen gebruikt worden. Paden in het oosten zijn veelal breed - breed genoeg voor voertuigen, deze zijn vaker slecht begaanbaar dan de paden in het westen van het casegebied.



Afbeelding 11: Huidig padenstelsel in het casegebied

Cultuurhistorie: structuren

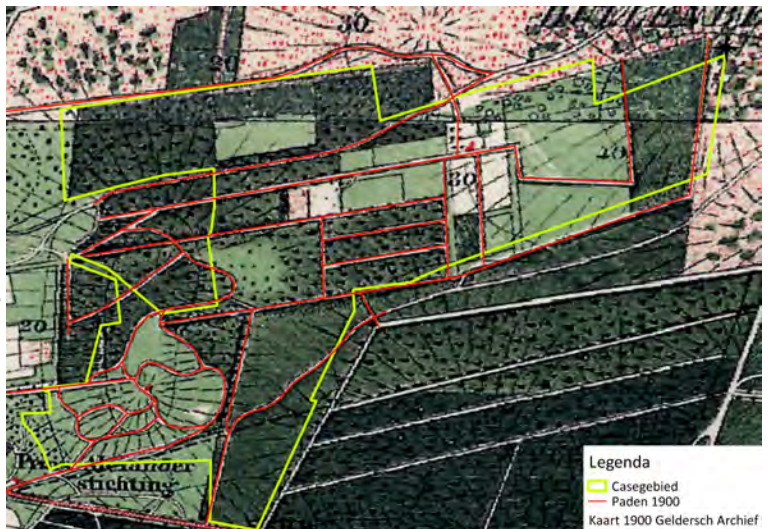
In 1850 was het casegebied nog niet begroeid, toen was het nog een open landschap met heide, eikenhakhout en grove den. Deze gronden werden als onverkoopbaar gezien, omdat er geen economische opbrengsten in de vorm van houtoogst uit het bos te verkrijgen waren. Op de kaart van 1850 (zie: Afbeelding 5-12: TMK 1850 van het casegebied en Bijlage 12: Kaart 1850 van het casegebied) zijn enkele paden door het gebied te zien. Deze paden werden voornamelijk gebruikt voor beweiding en plaggen van de heidegrond. In 1866 zijn enkele percelen Oostenrijkse den aangeplant. In 1888 werd het casegebied aan gemeente Ede geschonken, om het beweiden en plaggen te kunnen voortzetten.



Afbeelding 12: TMK 1850 van het casegebied

In 1900 werd het grootste deel van de heide en het eikenhakhout ontgonnen. In het kader van werkvoorziening werd het gebied bijna volledig bebost met voornamelijk grove den en vanaf die tijd werd een economisch, monotoon bosbeheer uitgevoerd. In 1902 zijn Amerikaanse eiken in percelen ingezaaid. Deze bomen zijn in de afgelopen jaren weer gekapt, om de oude dennen te kunnen behouden (Van Iersel, 2013).

Op de kaart van 1900 zijn al veel meer paden in het gebied te zien (zie: Afbeelding 5-13: Kaart 1900: casegebied Bennekoms Bos en Bijlage 13: Kaart 1900 van het



Afbeelding 13: Kaart 1900 van het casegebied

casegebied). In het zuidwesten van het gebied zijn in de 19^e eeuw paden in de romantische stijl aangelegd. Deze zijn op de kaart van 1900 duidelijk terug te zien, door hun kronkelende stijl. (Natuurmonumenten, z.d.)

Cultuurhistorie: elementen of informatiepunten

Vlak naast het casegebied, naast de Hullenberglaan, liggen grafheuvels. Deze staan aangegeven met een bordje, maar informatie mist. Het pad wat hiernaartoe leidt zal wel in het model meegenomen worden, omdat dit wel binnen de gebiedsgrenzen ligt. In het gebied staat een koepeltje op wat in het verleden het hoogste punt van het gebied was.

Eén historische laan in het Bennekoms bos is bewezen, dit is de laan aan de Hullenberglaan. Deze laan loopt richting het koepeltje. Het bewijs van deze laan is terug gevonden in foto's in het archief van Vereniging Oud- Bennekom (zie: Afbeelding 5-14: Hullenberglaan). De laan is gerooid en in het huidige landschapsbeeld niet meer terug te vinden.



Afbeelding 14: Hullenberglaan

In het gebied liggen meer paden die mogelijk lanen zijn, maar hier is geen bewijs van te vinden. In het casegebied het Bennekoms bos is het onderscheid tussen lanen en bosvakranden moeilijk, omdat de bomen aan de randen van de bosvakken in de volwassen fase zijn en de onderste takken daarom al afgestoten hebben. Vanwege het feit dat deze bomen aangeplant zijn, is de gelijke onderlinge afstand een logisch gegeven van bomen aan de randen van bosvakken. De mogelijke lanen zijn op kaart weergegeven in de bijlage, zie hiervoor: Bijlage 14: Mogelijke lanen binnen het casegebied.

Voor dit project zijn de lanen beperkt tot de enige bewezen laan: de verdwenen laan van de ingang aan de Hullenberglaan tot de koepel.

5.4 Beoordelingsmodel

Na veldbezoek is het beoordelingsmodel op het casegebied Bennekoms Bos getest. Allereerst wordt gekeken naar het belang. Indien een pad op meerdere punten van belang scoort, is de hoogste score aangehouden. Vervolgens wordt gekeken naar de kwaliteit van de paden. Als derde wordt de afweging uitgelegd. Ten slotte worden de drie functies gecombineerd en worden de scores in het beoordelingsmodel bekeken. De ingevulde beoordelingsmodellen, gesorteerd op padnummer, staan in de bijlagen 22a en 22b.

Belang

Onder 'belang' vallen calamiteitenwegen, houtexploitatiewegen, lanen, biotische en abiotische waarden, cultuurhistorische paden - en elementen, routes en alternatieve routes, paden leidend naar elementen of ruimten, en medegebruik door verkeer. Deze onderwerpen worden in deze paragraaf beknopt besproken, een uitgebreidere beschrijving staat in gebiedsbeschrijving in de paragrafen 5.1 tot en met 5.3.

Calamiteitenwegen

Allereerst werd gekeken naar mogelijk aanwezige calamiteitenwegen. In het Bennekoms bos zijn geen calamiteitenwegen aanwezig. De scores 18000 en 17000 zijn daarom niet gebruikt.

Houtexploitatiewegen

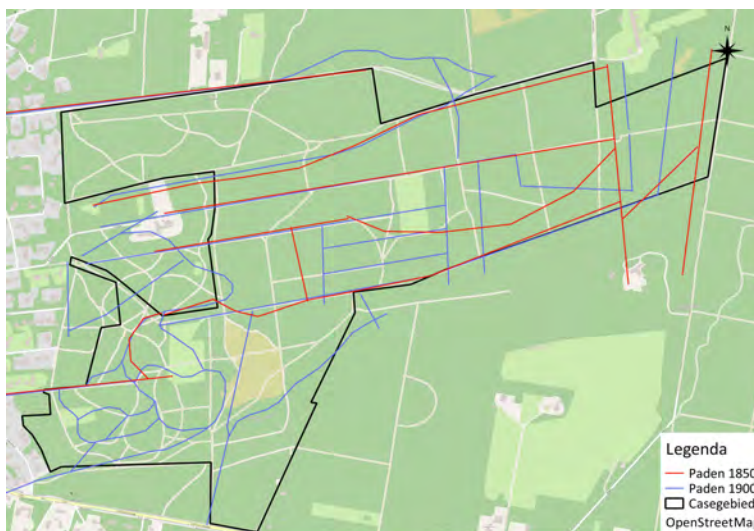
Vervolgens werden de houtexploitatiewegen geïnventariseerd. Dit is een rondgaande weg over de Prins Hendrikweg en de Bornweg in het noorden, de Mosweg in het oosten, via naamloze wegen langs de rand van het casegebied. Deze transportwegen zijn goed begaanbaar en krijgen zodoende een score van 16000.

Biotische, abiotische en antropogene elementen, informatiepunten of structuren

Binnen het Bennekoms bos liggen geen bijzondere biotische waarden.

Het gehele bos heeft wel aardkundige waarden, maar dat geldt voor alle paden in het gebied. Er is geen speciale plek waar de abiotische waarden direct zichtbaar zijn of informatie verschaft wordt.

Er zijn wel cultuurhistorische structuren in de vorm van historische paden. Een historische laan in het Bennekoms bos is de laan aan de Hullenberglaan, lopend van de ingang van het bosgebied tot het koepeltje. De rest van de historische paden zijn de - paden die min of meer overeenkomen met de paden van de historische kaarten. Min of meer, omdat op historische kaarten altijd een verschuiving ten opzichte van de huidige kaarten bestaat. Hiervoor zijn de paden gebruikt die zijn ingetekend in 'Afbeelding 5-12: TMK 1850 van het casegebied' en in 'Afbeelding



Afbeelding 15: Historische paden in het casegebied

5-13: Kaart 1900: casegebied'. Deze paden uit 1850 en 1900 staan in 'Afbeelding 5-15: Paden uit 1850 en 1900 in het casegebied' en in Bijlage 15: Paden uit 1850, 1900 en huidige paden binnen het casegebied weergegeven.

De cultuurhistorische paden die nu nog in het gebied aanwezig zijn, staan in 'Afbeelding 5-16: Nog aanwezige historische paden in het casegebied' en Bijlage 16: Nog aanwezige historische paden in het casegebied weergegeven met zwarte lijnen. De rode lijnen zijn de overige, niet-historische paden die op dit moment in het Bennekoms Bos liggen. Deze paden hebben een belangscore 9000 gekregen, omdat in het veld niet duidelijk is dat deze paden al zo oud zijn.

Routes en alternatieve routes

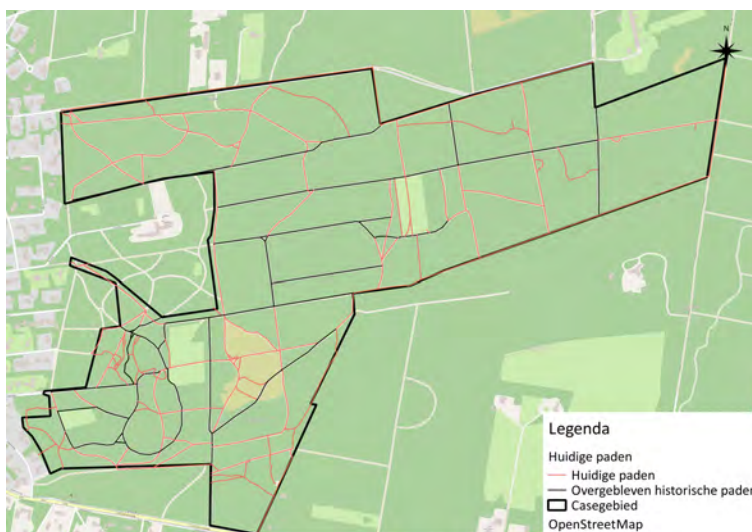
In het casegebied zelf lopen geen aangegeven of gedocumenteerde routes, of alternatieve routes. De scores 7000 en 8000 worden zodoende niet gebruikt.

Aan de Prins Hendrikweg, de weg aan de noordelijke rand van het casegebied, is een fietspad aangelegd. Dit fietspad is onderdeel van een route. Omdat dit geen wandelpad is, wordt deze route niet meegenomen in de beoordeling.

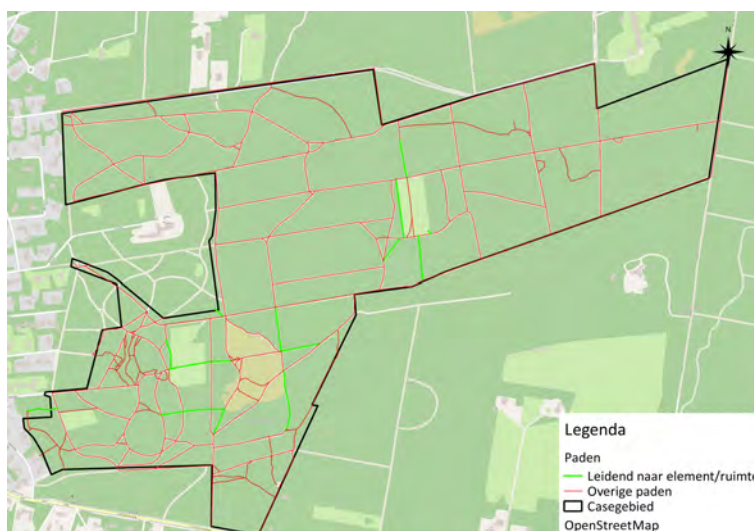
Het gebrek aan routes is wel een aandachtspunt. Naar verwachting kan de belevingswaarde in het casegebied verhoogd worden door aangegeven routes. Een bijkomend voordeel hiervan is, dat er alternatieve routes aangegeven kunnen worden tijdens houtexploitatiewerkzaamheden. Mogelijke conflicten tussen houtexploitatie en recreatie kunnen hierdoor verminderd worden.

Paden leidend naar elementen of ruimtes

Van de paden in het casegebied leidt één pad naar de grafheuvels. Het pad naar de grafheuvels is aangegeven met een bordje. Naast het pad wat naar het element leidt, zijn er paden die naar ruimtes leiden. In het casegebied zijn dat de paden die naar de graslanden, akker of heide leiden. Van deze paden is duidelijk waar ze naartoe leiden, vanwege zichtlijnen naar de ruimtes toe. Al deze paden krijgen een score van 4000 (zie: Afbeelding 5-17: Paden leidend naar elementen, ruimtes of informatiepunten en Bijlage 17: Paden leidend naar elemente, ruimtes of informatiepunten in het casegebied). Van de paden die naar de open ruimtes leiden, zijn meerdere paden



Afbeelding 16: Nog aanwezige historische paden in het casegebied



Afbeelding 17: Paden leidend naar element/ ruimte/ informatiepunt

cultuurhistorisch. De hoogste score van belang wordt behouden, waardoor de score voor deze paden op 9000 blijft staan en deze paden geen score van 4000 toegekend krijgen.

Gebruik door verkeer

Alle paden in het casegebied worden uitsluitend gebruikt door wandelaars. Heel af en toe fietst er een enkele hondenuitlater door het bos, maar dit komt maar zelden voor. Deze fietsers blijven voornamelijk in het zuidwestelijk deel van het gebied, waar de begaanbaarheid van paden beter is. Het verkeer op paden is echter niet van dien aard dat er maatregelen getroffen hoeven te worden, gezien de kosten voor werende maatregelen buiten proportie zijn ten opzichte van de grootte van het probleem.

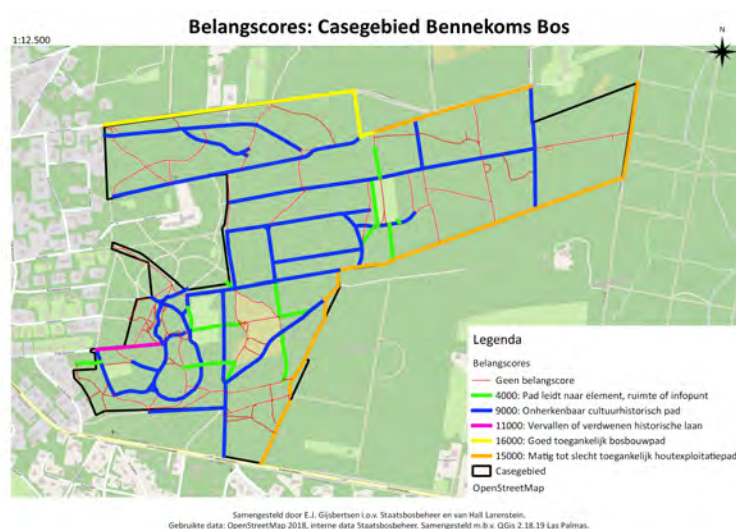
Aan de Prins Hendrikweg, aan de noordelijke rand van het casegebied, is naast de weg een fietspad aangelegd. De weg zelf is afgesloten voor verkeer en wordt alleen tijdens houtexploitatiewerkzaamheden gebruikt. Doordat het bospad en het fietspad twee verschillende paden zijn, wordt dit niet onder gemengd gebruik geschaard.

Belangscores

De paden met scores voor belang zijn houtexploitatiewegen, historische lanen, cultuurhistorische paden en paden die leiden naar een element, ruimte of informatiepunt. Deze scores zijn in de duizendtallen en blijven afleesbaar in de afleescode in het beoordelingsmodel. In Figuur 5-18: Belangscores in het casegebied en Bijlage 19: Scores voor belang staan de paden per onderwerp aangegeven. Houtexploitatie heeft een gele kleur, historische lanen roze, historische paden blauw en paden die leiden naar een element groen. Houtexploitatiewegen liggen noord, oost en gedeeltelijk zuid van het gebied. In het noorden is het bosbouwpad goed toegankelijk, in de rest van het gebied is dit minder. Er is één verdwenen laan, aan het verlengde van de Hullenberglaan.

Op de kaart is te zien dat in het noordwesten van het gebied weinig cultuurhistorische paden liggen. Het cultuurhistorische pad wat hier ligt, is het houttransportpad aan de Prins Hendrikweg. Omdat dit pad al een score van 16.000 gekregen heeft voor de houtexploitatiefunctie, is er geen score voor de cultuurhistorie aan gegeven. Zo blijft de hoogste score behouden.

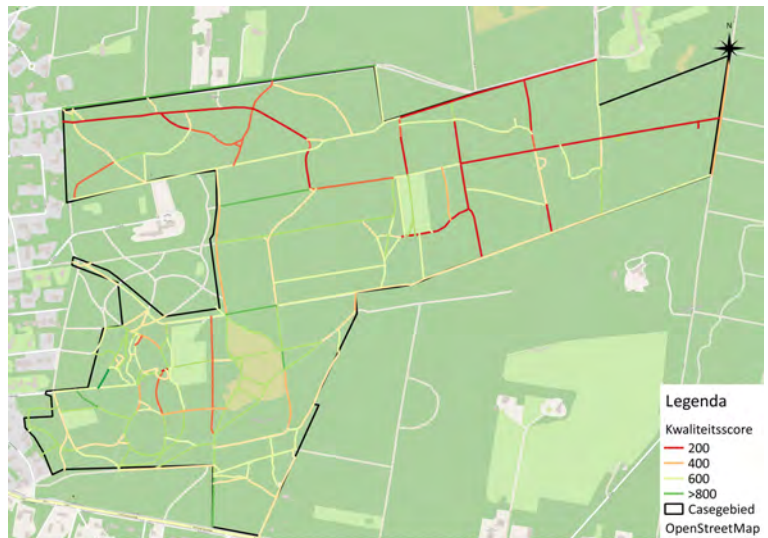
Ten slotte ligt in het zuidwesten een pad wat naar een element leidt, en rond de akker, weilanden en heide ligt een pad wat naar open ruimtes leidt. Niet alle paden die naar de ruimte leiden staan in de kaart aangegeven, omdat enkele paden al een score voor cultuurhistorie hebben ontvangen. Gezien de score voor cultuurhistorie hoger ligt, wordt geen score voor het leiden naar de ruimte toegekend.



Afbeelding 18: Belangscores in het casegebied

Kwaliteit

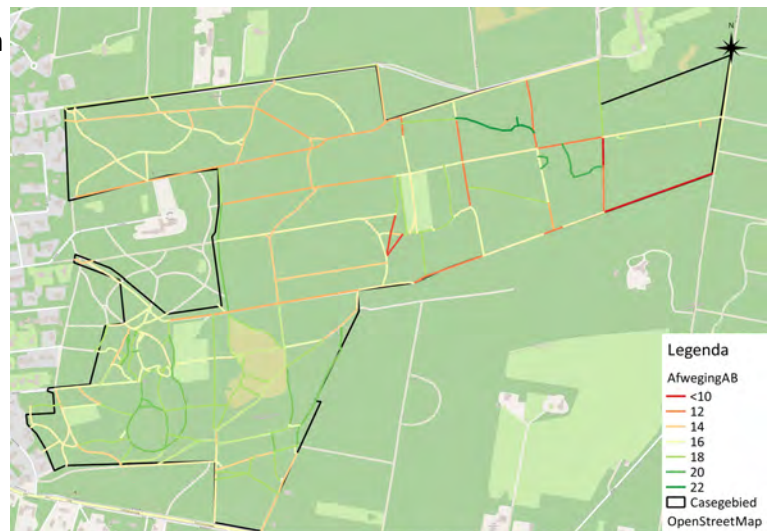
De kwaliteit van paden loopt sterk uiteen (zie: Figuur 5-19: Scores voor padkwaliteit en Bijlage 20: Scores voor kwaliteit). Over het algemeen liggen de meeste goed begaanbare paden in het zuidwesten van het gebied, en de minst begaanbare paden in het noorden en oosten. Voornamelijk de brede paden zijn slecht begaanbaar, dit heeft te maken met de houtexploitatievoertuigen die gebruik maken van deze paden. De scores voor de paden lopen uiteen van 200 tot 900 punten. Paden met een score van 200 zijn vrijwel altijd onbegaanbaar. In veel gevallen lopen paden naast de slecht begaanbare paden, wat meer ruimte ten koste van natuur in beslag neemt. Door profilering toe te passen op de rood gearceerde paden kan de beleving en toegankelijkheid van het gebied verbeterd worden.



Afbeelding 19: Scores voor padkwaliteit

Afweging

In het zuidwesten van het casegebied scoren de paden relatief hoog in de afweging (zie: Figuur 5-20: Scores voor afweging en Bijlage 21: Scores voor afweging). Dit heeft waarschijnlijk te maken met kronkelende paden - dit is gunstig voor recreatie, minder gunstig voor natuur, maar natuur weegt in zone A minder zwaar dan recreatie - en de afwisseling, die hier hoger is dan in de rest van het gebied. Deze afwisseling zit in hoogteverschillen binnen één pad of tussen aanliggende paden, menging en/of afwisseling van soorten binnen één pad of tussen aanliggende paden en afwisseling tussen zicht in het bosvak of open boslandschap binnen één pad of tussen aanliggende paden.

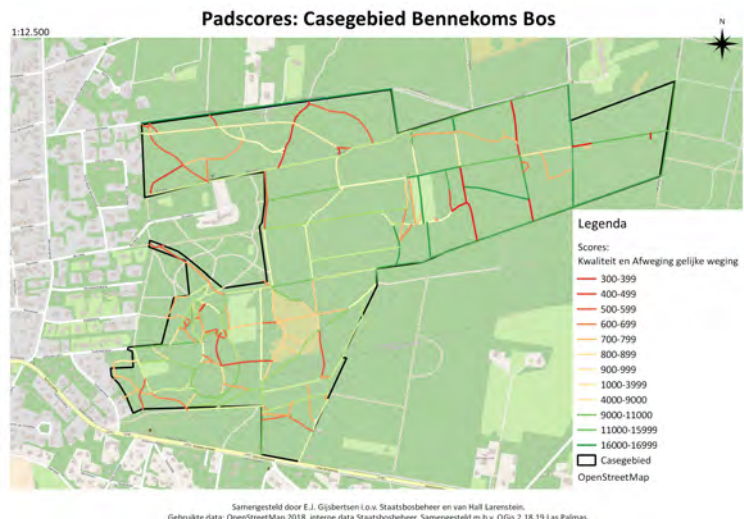


Afbeelding 20: Scores voor afweging

5.5 Resultaten

Het ingevulde beoordelingsmodel van het Bennekoms Bos, gesorteerd op beoordelingsscore, is in de bijlage in opgenomen. Zie hiervoor Bijlage 22a: Model zone A gesorteerd op beoordelingsscore en Bijlage 22b: Model zone B gesorteerd op beoordelingsscore. In dit beoordelingsmodel staan afleescodes - bestaande uit belangsscores in de duizentallen, kwaliteitscores in de hondertallen en afwegingsscores, die getallen in de tientallen tot één decimaal achter de komma beslaan - en beoordelingsscores - scores waarbij het belang in de duizentallen staat en de kwaliteit en afweging beide in de honderdtallen staan, zodat deze met een gelijke weging bij elkaar op geteld kunnen worden.

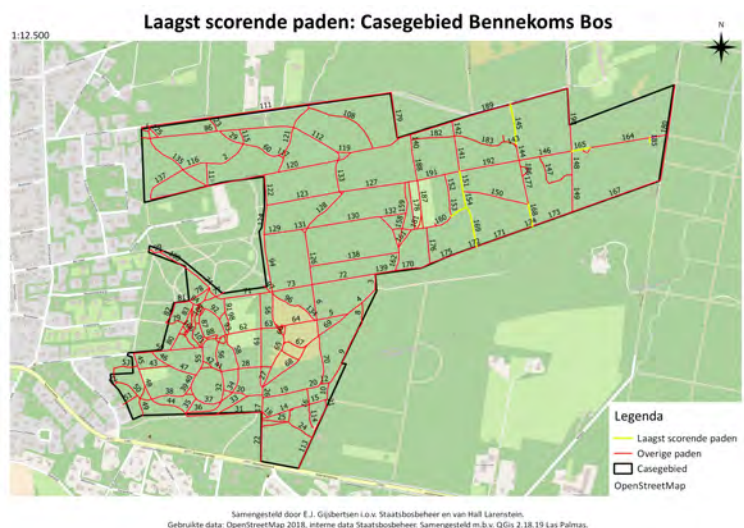
Naast het beoordelingsmodel zijn de scores inzichtelijk gemaakt op kaart, door de scores met elkaar te combineren (zie: Figuur 5-21: Gecombineerde padscores en Bijlage 22a: Model zone A gesorteerd op beoordelingsscore en Bijlage 23: Beoordelingsscores). De scores voor kwaliteit en afweging zijn met een gelijke weging bij elkaar opgeteld, dit is gedaan door de scores voor afweging met tien te vermenigvuldigen. Paden met scores in de duizendtallen zijn paden met een belangsscore. Deze paden worden zo veel mogelijk behouden.



Afbeelding 21: Gecombineerde padscores

De volgende paden scoren het laagste (minder dan 400 punten, op volgorde van klein naar groot): 185, 145, 151, 154, 165, 168, 155 en 169. Omdat pad 165 een aansluiting is op andere paden, wordt aangeraden deze uit de selectie te elimineren.

Deze paden zijn op de kaart in Figuur 5-22: Laagst scorende paden en in Bijlage 24: Laagst scorende paden geel gearceerd. Het lot van deze paden kan in een teambespreking samen bepaald worden, zodat de uiteindelijke beslissing bij de beheerder blijft.



Afbeelding 22: Laagst scorende paden

5.6 Aanbevelingen voor het casegebied

De aanbevelingen die voortkomen uit het proces en de knelpunten uit de belangscores worden hier op een rij gezet.

1. Bij zowel het koepeltje als de grafheuvels - en mogelijk ook bij de kronkelende paden uit de romantische periode - kan informatie verschaft worden. Dit verhoogt de beleving van met name cultuurgeïnteresseerden. Het koepeltje ligt echter buiten het eigendom van Staatsbosbeheer, mogelijk kan in overleg met de gemeente een informatiebord geplaatst worden.
2. De belevingswaarde binnen het casegebied kan verbeterd worden met de aanleg van routes en alternatieve routes voor tijdens houtexploitatiewerkzaamheden. Dit kan potentiële conflicten tussen recreatie en houtexploitatie verminderen.
3. Zeer zelden is een fietser in het gebied te vinden. Aangeraden wordt om geen maatregelen hiervoor te treffen, gezien de kosten voor werende maatregelen buiten proportie zijn ten opzichte van het probleem van de enkele fietser.
4. Uit de kwaliteitsscores blijken paden die met profilering beter begaanbaar kunnen worden. Dit komt ten goede voor de beleving van het gebied, en voor de toegankelijkheid voor houtexploitatievoertuigen. Door profilering kunnen de kosten voor houtexploitatie verminderd worden, omdat minder herstelwerkzaamheden nodig zijn na de werkzaamheden.
5. Voor het afsluiten van paden wordt aangeraden om te kiezen uit de paden 185, 145, 151, 154, 165, 168, 155 en 169. Van deze paden is pad 165 het minst gunstig om af te sluiten, omdat pad 164 dan dood loopt. De paden 151, 154, 155 en 169 kunnen niet allemaal afgesloten worden, omdat pad 150 dan dood loopt. Aangeraden wordt om óf pad 151 af te sluiten, óf de paden 154, 155 en 169 af te sluiten. Een andere optie is om pad 150 naar pad 192 te laten afbuigen.

6 Conclusie

Na toepassing van het beoordelingsmodel op het casegebied blijken sommige paden meerdere kenmerken te hebben. Zo zijn de houtexploitatiewegen vaak cultuurhistorische paden, en zijn paden die naar elementen of ruimtes ook vaak cultuurhistorisch. In de uitvoering is gekozen om de hoogste scores voor paden aan te houden, zodat het pad zo hoog mogelijk scoort. Hierdoor is niet direct alle informatie uit de scores af te lezen. Aan de beoordeling doet dit echter niet af.

Indien een lange code geen probleem vormt, kunnen de scores voor belang met een factor 1000, 100 of 10 vermenigvuldigd worden om de nummers achter elkaar te plaatsen. Bijvoorbeeld: 181612000. Indien de codes niet digitaal ingevoerd hoeven te worden, wordt aangeraden om voor het onderdeel 'belang' lettercodes te gebruiken in plaats van cijfercodes, bijvoorbeeld Cg voor calamiteitenpad in goede staat en Co voor calamiteitenpaden in onvoldoende staat. Zo is de aflezing makkelijker.

Uit de test met het casegebied blijken de afwisselingsfactoren niet zwart-wit gezien te kunnen worden. Zo komt het voor dat een kenmerk van het pad precies tussen twee factoren in valt. In de uitvoering is in deze gevallen gekozen om een gemiddelde tussen de twee waardes te kiezen.

Uit het model blijkt duidelijk de padkwaliteit. Dit is gunstig omdat inzichtelijk wordt waar maatregelen getroffen moeten worden om de beleving en transportfunctie te verbeteren. Dit zou een directe verbetering in gebiedswaarden betekenen

Behaald doel

De doelstelling van het project was:

Het opstellen van een beoordelingsmodel waarbij paden in multifunctionele bosgebieden van Staatsbosbeheer beoordeeld kunnen worden aan de hand van hun waarde voor de verschillende functies, waarbij een waarde toegekend kan worden aan elke functie om de zoneringsmaatregelen te betrekken in de beoordeling, en waarbij rekening gehouden wordt met de gebiedswaarden.

Het beoordelingsmodel geeft beoordelingsscores terug, wat de bedoeling was. Het nadeel is echter dat er veel bewerkingen aan vooraf moeten gaan om tot de score te komen. In het beoordelingsmodel in Excelformaat zijn deze berekeningen vooraf ingesteld, waardoor het werk beperkt wordt. In geografische programma's echter, is deze berekening vooraf niet mogelijk. Elke keer na een aanpassing in de gegevens moet het veld opnieuw berekend worden.

De waarde van de verschillende functies is verwerkt in het model. Er is echter geen mogelijkheid om te testen of de afweging tussen de functies natuur en recreatie waardevol is. Dit zou mogelijk in een vervolgonderzoek onderzocht kunnen worden.

De gebiedswaarden worden zonder pardon uit de selectie van af te sluiten paden gehaald. In sommige gevallen zal dit misschien niet handig zijn. Het voordeel van het model is dat het niet bedoeld is om klakkeloos over te nemen, maar om als basis te dienen voor het maken van beslissingen over wandelpaden.

De keuzevrijheid van de beheerder blijft gegarandeerd met dit model, zoals in de tekst hierboven ook al genoemd is. Het model geeft opties waarvan de beheerder zelf kan beslissen of het een goede optie is of niet.

Flexibiliteit

De beoordeling van paden kan op papier of digitaal. Digitaal heeft de voorkeur, omdat de berekeningen dan automatisch uitgevoerd worden en door het aanpassen van enkele waardes zeer specifiek op het gebied gericht kan worden. Daarnaast kan een beheerder, die handig is met geografische software, de data gemakkelijker op kaart weergeven. Zo kan de weergave bijvoorbeeld gezet worden op alleen padkwaliteit, om de slecht begaanbare paden in beeld te brengen.

Het Excel bestand van het model is flexibel en aanpasbaar.

Doordat elke formule voor elke berekening gebruik maakt van waardes in voorgaande tabellen, kan het beoordelingsmodel in Excel op verschillende manieren aangepast worden.

Discussie is mogelijk over de beoordeling in de actorenanalyse. Indien de beheerder op de hoogte is van de waardering van de huidige doelgroepen, kan dit zelfs specifiek aan het bos(deel) aangepast worden. Sommige terreinbeheerders zullen dit redelijk kunnen inschatten. Als dat niet kan, zou een - al dan niet uitgebreid - onderzoek hier inzicht in kunnen geven.

Door de waarde die in de actoranalyse gebruikt wordt te veranderen, wordt deze in de formule - van de middeling tussen de motiefgroepen per zone - veranderd, waardoor de uitkomst aangepast wordt. Deze uitkomst wordt in het model gebruikt en ook deze zal zich automatisch aangepast hebben.

Door in de gemiddeldenberekening van de motiefgroepen aan te passen kan de ene motiefgroep zwaarder wegen dan de andere. Door percentages op nul te zetten kan een motiefgroep uitgesloten worden.

Ook de weging tussen padkwaliteit en afweging kan zo aangepast worden.

7 Procesevaluatie

Het projectproces is niet zonder slag of stoot verlopen. In de loop van het project is de doelstelling aangescherpt en meer specifiek gemaakt, zodat het resultaat haalbaar kon zijn.

In de loop van het proces bleek uit gesprekken met de opdrachtgever dat de vraag naar een model voor paden meer was ontstaan uit de behoefte naar een beoordeling van paden in het Bennekoms bos. Deze opdracht is na indiening bij hogeschool van Hall- Larenstein omgezet naar een model wat toepasbaar is op meerdere multifunctionele bosgebieden, omdat de opdracht anders niet diepgaand genoeg was voor een afstudeeropdracht. Later bleek het probleem van de vele wandelpaden in bossen op meer plekken te spelen, bijvoorbeeld in het Renkums beekdal.

De hoop is dat, nu een er model ligt voor een uniforme beoordeling van wandelpaden in multifunctionele bosgebieden, dit model ook daadwerkelijk gebruikt gaat worden als handvat voor een uniforme beoordeling van wandelpaden in de verschillende multifunctionele bosgebieden van Staatsbosbeheer. De onderbouwing van de keuzes is met dit model al gestandaardiseerd, wat het voor beheerders makkelijker zou moeten maken om een onderbouwde beslissing te maken.

Het meest ingewikkeld was het inpassen van de verschillende criteria en randvoorwaarden in het model. Dit bleek een hersenbreker en heeft voor meerdere slapeloze nachten gezorgd, omdat de meeste ideeën in de nacht opkwamen. Het model heeft meerdere vormen gehad voor het definitieve model zijn intrede deed. Eerst is gedacht aan een rekenkundige boom, maar dan voor de criteria. Hierbij werden de verschillende criteria met elkaar gecombineerd. Vanwege de lange lijst aan mogelijke combinaties, bleek dit geen praktisch model - naar alle waarschijnlijkheid zou dit model niet gebruikt gaan worden. Vervolgens is gedacht aan een afvinkmodel, maar hierin konden de waardes niet opgenomen worden. Uiteindelijk is gegaan voor een model met in te vullen scores. Dit model kan meegenomen worden het veld in, om ter plekke in te vullen. De verschillende scores kunnen in het model afgelezen worden, zodat zowel het belang, de kwaliteit en de afweging apart bekeken kunnen worden.

Het model zoals het er nu ligt, bied beheerders de mogelijkheid te kiezen hoeveel paden zij willen beoordelen, of zij de paden kiezen die uit het model naar voren komen of dat zij vanwege een bijzondere waarde toch paden willen behouden.

Het afronden van het project ging niet zonder slag of stoot. Het Word document waarin dit rapport geschreven is, bleek corrupt te zijn. Hierdoor kon het bestand niet geëxporteerd of geprint worden zonder dat de opmaak door elkaar gezet werd. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de leeftijd van de gebruikte laptop.

Advies om dit risico te beperken: Exporteer regelmatig naar een PDF- bestand en controleer de opmaak. Sla het Word document na deze controle op, als de opmaak in orde is. Indien een PDF export een verkeerde opmaak heeft, kan de laatst opgeslagen versie opgehaald worden en is het verlies aan data beperkt. Mogelijk kan het probleem voorkomen worden door een computer of laptop te gebruiken die vrij recent aangekocht is.

Literatuurlijst

- Adviesburo Nieman. (2003). *Onderzoek Uniformering voorschriften brandveilig gebruik van inrichtingen, bouwwerken en gebouwen*(Wuoo0073aaA0.jgr). Geraadpleegd van https://www.nieman.nl/wp-content/uploads/2010/06/Onderzoeksrapport-brandveiligheid-portiekwoningen-_2010-06-01.pdf
- Alterra- Centrum Landschap. (2008). *Nulsituatie Nationaal Park Hoge Veluwe 2006/2007* (Wageningen : Alterra - 33). Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/5960>
- Alterra. (2017, maart). Natura2000 - Zoek een natuurgebied [Afbeelding]. Geraadpleegd op 20 maart 2018, van <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek2.aspx>
- Berendsen, H. J. A. (2008). *Landschap in delen: Overzicht van de geofactoren* (Herz. ed.). Assen, Nederland: Van Gorcum.
- Beunen, R. (2000). *Het langzame net versnellen: Aandachtspunten voor de realisatie van 'het langzame netwerk'* (ISSN 1566-7197). Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/313390>
- Bij12. (2017, 1 november). Openstellingsbesluit Natuur en Landschap 2018. Geraadpleegd op 8 maart 2018, van <https://www.bij12.nl/assets/Plafond-en-openstellingsbesluit-natuur-en-landschap-2018-1.pdf>
- Bij12. (2017). Algemene voorwaarden. Geraadpleegd op 8 maart 2018, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/algemene-voorwaarden-agrarisch-natuurbeheer/>
- Bij12. (2017). Natuurbeheerplan. Geraadpleegd op 8 maart 2018, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/het-natuurbeheerplan/>
- Bij12. (2017). Regeling en verordening. Geraadpleegd op 8 maart 2018, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/verordeningen/>
- Bij12. (2017). N16.03 Droog Bos met Productie. Geraadpleegd op 15 maart 2018, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/de-index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n16-bossen-met-productiefunctie/n16-03-droog-bos-productie-nieuw-per-01-01-2018/>
- Bijlsma, R. J., Van Blitterswijk, H., Clerkx, A. P. P. M., & De Jong, J. J. (2002). Bospaden: een vertrouwd vangnet voor bosplanten. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift*, 74(1), 10-15. Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/114255>
- Boosten, M., De Groot, C., & Van den Briel, J. (2009). *Inventarisatie van de ontstaans- en escalatierisico's van natuurbranden op de Veluwe*. Geraadpleegd van http://www.probos.net/images/pdf/rapporten/Rap2009_Inventarisatie_van_de_ontstaans_en_escalatierisicos_van_natuurbranden_op_de_Veluwe.pdf

- Brunel Legal. (2010). De aansprakelijkheid van eigenaren van bos en natuur. Geraadpleegd op 6 februari 2018, van <http://edepot.wur.nl/215288>
- Coeterier, J. F. (1992). De beleving van bos : resultaten van omgevingspsychologisch onderzoek. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift*, 64(4), 163-171. Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/WebQuery/groenekennis/815279>
- Dierenartsenpraktijk Ypenburg en Nootdorp. (2018). Hoe lang mag mijn pup wandelen? Geraadpleegd op 10 mei 2018, van <http://www.dierenartsypenburgnootdorp.nl/00-hoe-lang-mag-mijn-pup-wandelen/>
- Edelman, W. F. (2013, 25 oktober). Met je hond langs langeafstandspaden [Blogpost]. Geraadpleegd op 10 mei 2018, van <http://home.kpn.nl/wedelman/wandelenmetjehond/>
- Elands, B. H. M., Van Marwijk, R., Jochem, R., Pouwels, R., & De Boer, T. A. (2005). *Natuur in Nederland: recreatie en biodiversiteit in balans een modelstudie naar recreatiekwaliteit* (Alterra-rapport 1220). Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/28501>
- Geologie van Nederland. (z.d.). Stuwwal. Geraadpleegd op 4 juni 2018, van <http://www.geologievannederland.nl/landschap/landschapsvormen/stuwwal>
- Goossen, C. M., & De Boer, T. A. (2008). *Recreatiemotieven en belevingssferen in een recreatief landschap : literatuuronderzoek* (Alterra (Alterra-rapport 1692) - 78). Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/reports/366608>
- Goris, R., Vandenbroucke, P., Vandekerckhove, K., & Verheyen, K. (2005). *Ecologisch verantwoorde houtexploitatiewijzen voor bossen op kwetsbare bodems*. Geraadpleegd van <https://pureportal.inbo.be/portal/files/280205/169386.pdf>
- GroeneWelle. (z.d.). Snoeien (laan) bomen [Powerpoint]. Geraadpleegd op 24 mei 2018, van <https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/7de408f0e88aa2d16824b9b3fc52b66abd2d8eb2.pdf>
- Henkens, R. J. H. G., Jochem, R., Jonkers, D. A., De Molenaar, J. G., Pouwels, R., Reijnen, M. J. S. M., . . . De Vries, S. (2003). *Verkenning van het effect van recreatie op broedvogels Literatuurstudie en koppeling modellen FORVISITS en LARCH* (NPB Werkdocument 2003/29 – maart 2004). Geraadpleegd van <http://api.commissiomer.nl/docs/mer/p17/p1771/1771-26verkenning.pdf>
- Henkens, R. J. H. G., Broekmeyer, M. E. A., Schotman, A. G. M., Goossen, C. M., & Pouwels, R. (2012). *Recreatie en Natuur Kennis over effecten, kwetsbaarheid, handelingsperspectieven en monitoring van recreatie in Natura 2000-gebieden* (Alterra-rapport 2334). Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/238293>
- Mabelis, A. A., Van der Windt, N. P., & De Boer, T. A. (2001). *Advies fiets- en wandelpaden in de Lage Grond : ecologische effecten van een aantal tracés voor een wandelpad en een fietspad tussen Zeist, Utrecht en Bunnik* (Projectnr. 11245). Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/17808>
- Messelink, R. (2002). *Functies in stadsparken* (P-UB-2002-0). Geraadpleegd van <https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/45054/PUB0204-stadsparken.pdf?sequence=1>
- Natuurmonumenten. (z.d.). Over het gebied; Natuurlijke landschapsstijl. Geraadpleegd op 4 juni 2018, van <https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebieden/landgoed-colckhof>

- Pronk, D. M., De Boer, T. A., & Boerwinkel, H. W. J. (1997). *Aantrekkingskracht van parken op stadsniveau*. Wageningen, Nederland: Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.
- Rensen, F. (2017). Cultuurhistorie in het bos [College-slides]. Geraadpleegd op 23 april 2018, van https://bb.hvhl.nl/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&content_id=_293626_1&course_id=_3640_1&framesetWrapped=true
- Rijnhart, B., & Sikkens, Y. (2016). *Balans tussen Benutten en Beleven: de confrontatie tussen houtexploitatie en recreatie*. Geraadpleegd van <https://hbo-kennisbank.nl/resolve/samhao/eyJoljogljRhOGRIOTU3NzdkNDI3ZTI1N2FmNGUzMWI5YmNmZWNmOGM4YzQwNzZhMTU1NmU0YWY4NDUwNTNiNzI1NzYyNjliLCAidSI6ICJodHRwOi8vd3d3LnNhbWWhby5ubC93ZWJvcGFjL01ldGFYXRhRWRpdERvd25sb2FkLmNzcD9maWxlPTI6MTQyNTkwOjEifQ==>
- Schöne, M. B., & Coeterier, J. F. (1992). *Gebruik en beleving van jonge bossen in Zuid-Holland; Meningen van bestuurders, beheerders, ontwerpers en gebruikers* (Rapport 212). Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/304412>
- Topografische Militaire Kaart, RD050. (2004). Topotijdreis: 200 jaar topografische kaarten [Illustratie]. Geraadpleegd op 3 april 2018, van <http://www.topotijdreis.nl>
- Van den Heuvel, S. (2012). *Natuurbrand, wat doen we er aan? Onderzoek naar de mogelijkheden van natuurbrandpreventie in Nederland..* Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/244550>
- Van Dijk, L., & Veldhoen, E. (2011). Lemelerberg: Padenstructuur herzien om verstoring te verminderen. *Stichting Vakblad Natuur Bos Landschap*, 8(9), 31-33. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/282669>
- Van Doorn, R. (2016). Beweegprogramma's voor gezondheid in de natuur [Powerpoint Presentatie]. Geraadpleegd op 10 mei 2018, van https://bb.hvhl.nl/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id=_1930_1&content_id=_254910_1
- Van Doorn, R. (2017, januari). Methoden en technieken voor het inrichten van natuurgebieden gericht op beleving: de mooiste natuurervaringen mogelijk maken. *Vakblad Groen*, 73(1), 39-43. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/408551>
- Van Iersel, R. F. (2013). *De bossen van gemeente Ede; Een onderzoek naar de historie, het bosbeheer en de burgerparticipatie*. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/274440>
- Verstrael, T. (2008). Entomologische Berichten:Themanummer Agrobiodiversiteit. *Vlinders*, 23(3), 29. Geraadpleegd van <http://natuurtijdschriften.nl/record/558817>
- Voskuil, K. (2018, 14 mei). 'Lieve XTC-gebruikers, jullie kunnen weer lekker festivallen'. *De Gelderlander*, p. 11.
- Warreyn, J., De Backer, J., Verpoorte, L. J., Vilain, W., Hoste, N., Vansteene, W., & Decoussemaeker, J. (2018). Actieve Natuur: verbeteringen recreatieve infrastructuur. Geraadpleegd op 24 april 2018, van <https://sites.google.com/site/debliedemaker/natuur-6/actieve-natuur-verbeteringen-recreatieve-infrastructuur>