

Honden en recreanten in het Ulvenhoutse bos

Studie ten behoeve van het behoud van natuurwaarden

P.H.N. Boddeke
J. Kasteel
J. Haringa
A.A. van Helsdingen



**WAARDEN
BURG**
Ecology

**we
consult
nature.**

Honden en recreanten in het Ulvenhoutse bos

Studie ten behoeve van behoud van natuurwaarden.

P.H.N. Boddeke, J. Kasteel, J. Haringa en A.A. van Helsdingen, A.A. van
Helsdingen



Honden en recreanten in het Ulvenhoutse bos

Studie ten behoeve van behoud van natuurwaarden.

P.H.N. Boddeke, J. Kasteel, J. Haringa en A.A. van Helsdingen

Status uitgave: Definitief

Rapportnummer:	23-136
Projectnummer:	22-0725
Datum uitgave:	15 augustus 2023
Projectleider:	ing. P.H.N. Boddeke
Tweede lezer:	ir. A.A. van Helsdingen
Opdrachtgever:	Bureau Buiten Wittevrouwensingel 100 3514 AM Utrecht
Referentie opdrachtgever:	SOK 10 feb 2023, 1849-Recreatiezonering en gebiedsvisie Ulvenhoutse Bos
Akkoord voor uitgave:	ir. E. de Boer
Foto omslag:	ing. P.H.N. Boddeke / Waardenburg Ecology
Datum akkoord:	5 september 2023

Vanwege de actualisatie van de kritische depositiewaarden (Zie: <https://research.wur.nl/en/publications/overzicht-van-kritische-depositiewaarden-voor-stikstof-toegepast->) is paragraaf 6.2 aangepast op 14 november 2023.

Graag citeren als: Boddeke, P.H.N., J. Kasteel, J. Haringa, A.A. van Helsdingen. 2023. Honden en recreanten in het Ulvenhoutse bos, Studie ten behoeve van behoud van natuurwaarden. Rapport 23-136. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: Ulvenhoutse bos, effecten hondenpoep, effecten hondenurine, fosfaat, stikstof, verstoring door recreatie, vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen, vogelkers-essenbos, eiken-haagbeukenbos, effecten betreding, stikstofdepositie, verstoringsafstanden, maaswijdte, Strava heatmap, witte rapunzel, knikkend nagelkruid, slanke sleutelbloem, bosanemoon.

Waardenburg Ecology is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waardenburg Ecology. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Waardenburg Ecology voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Waardenburg Ecology / Bureau Buiten

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Waardenburg Ecology, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Waardenburg Ecology is een handelsnaam van Bureau Waardenburg BV. Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Waardenburg Ecology hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Waardenburg Ecology Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, 0345 512710
info@waardenburg.eco, www.waardenburg.eco



Voorwoord

Het Ulvenhoutse Bos bij Breda is een relatief klein, oud loofbos. Het is vanwege de aanwezigheid van waardevolle bostypen aangewezen als Natura 2000-gebied.

De natuurwaarden van het Ulvenhoutse bos staan onder druk als gevolg van onder meer verdroging, verzuring en vermesting. Het gebied wordt intensief gebruikt voor recreatie, onder meer als hondenlosloopgebied. De recreatieve activiteiten kunnen verstorend werken voor dieren en kunnen leiden tot beschadiging van vegetatie. Uitwerpselen en urine van honden kunnen door hun vermestende werking een negatief effect hebben op bosvegetatie.

Deze studie omvat literatuuronderzoek, aangevuld met een beknopte veldanalyse om de (potentiële) impact van recreatie op natuur in het Ulvenhoutse bos in beeld te brengen. De resultaten en aanbevelingen uit dit rapport kunnen als basis gebruikt worden om waar nodig maatregelen te treffen om het recreatieve gebruik van het gebied af te stemmen op de huidige natuurwaarden en de herstel- en uitbreidingsdoelstelling die is geformuleerd voor de waardevolle bostypen in het kader van Natura 2000.

Naast deze studie zijn een recreatie- en verkeersonderzoek uitgevoerd (enquête, interviews, tellingen, kentekenonderzoek) om meer grip te krijgen op het huidige recreatieve gebruik.

De opdracht is uitgevoerd door een projectteam van Waardenburg Ecology:

Paul Boddeke	projectleiding, rapportage, veldonderzoek
Jelmer Kasteel	rapportage, gis-analyses, veldonderzoek
Joyce Haringa	gis-analyses, veldonderzoek
Lobke Thijssen	veldonderzoek
Arda van Helsdingen	kwaliteitscontrole, rapportage

We danken Anneke van Mispelaar en Romy Beemsterboer van Bureau Buiten en de projectleider vanuit Staatsbosbeheer voor de prettige samenwerking in dit project. Medewerkers van Staatsbosbeheer en gemeente Breda worden bedankt voor hun reactie op het conceptrapport en de informatie over natuurwaarden, padenstructuur en parkeerplaatsen in en rond het plangebied. Een onderzoeker van Stichting Floron bedanken wij voor het delen van kennis en informatie.



Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting	8
1 Inleiding	13
1.1 Leeswijzer	13
1.2 Aanleiding en doelstelling van de studie	13
1.3 Natura 2000 habitatrictlijngebied	13
1.3.1 Typische plantensoorten van de beschermde habitattypes	15
1.3.2 Typische faunasoorten Natura 2000 in het Ulvenhoutse bos	17
1.3.3 Waarde van het bos voor fauna (breed).	18
1.4 Aanpak onderzoek	19
2 Literatuurstudie naar verstoring fauna door recreatie in bossen	21
2.1 Verstoring door recreatie	21
2.2 Definities	22
2.3 Factoren die van invloed zijn op de impact van verstoring	23
Type verstoring: optisch, geluid, geur of licht.	23
2.4 Effecten op Vogels	27
2.4.1 Verschillen in effect verstoring per vogel(groep).	28
2.5 Verstoring van zoogdieren	29
2.6 Verstoring van reptielen, amfibieën en vis	32
2.7 Verstoring van ongewervelden.	33
2.8 Methodieken om de potentieel verstorende werking van recreatie ruimtelijk zichtbaar te maken.	34
3 Literatuurstudie effecten van recreatie op vegetatie	35
3.1 Effecten van betreding	35
3.2 Effecten van padenstructuur op het voorkomen bosflora	36
4 Literatuurstudie Invloed van honden op bodem en vegetatie	37
4.1 Verschillende effecten van honden op vegetatie	37
4.2 Hoeveelheid urine en uitwerpselen	37
4.3 Hoeveelheid urine en uitwerpselen per bezoek aan een park	38
4.4 Nutriëntensamenstelling	38
4.5 Ruimtelijke spreiding	39
4.6 Effect op de bodem	40



4.6.1	Effect op de vegetatie	42
4.6.2	Duur van het effect van hondenuitwerpselen- en urine	43
4.7	Effecten op mycorrhizavormende paddenstoelen	44
4.8	Medicijnresten van honden en paarden.	44
5	Ruimtelijke effecten verstoring natuurwaarden Ulvenhoutse bos door recreatie	46
5.1	Paden en parkeerplaatsen	46
5.1.1	Padenstructuur	46
5.1.2	Parkeerplaatsen en ingangen	49
5.2	Recreatie intensiteit	49
5.3	Potentieel verstoorde oppervlakte voor fauna door recreatie	51
5.4	Verspreiding van kwetsbare flora in het bos in relatie tot de paden	55
5.5	Relatie tussen aanwezige fauna en recreatieintensiteit	57
5.6	Invloed van recreatie op de doelstellingen voor behoud en uitbreiding van habitattypen van het Ulvenhoutse bos.	58
6	Uitwerking effecten hondenuitwerpselen en urine in het Ulvenhoutse bos	60
6.1	Ruimtelijke verdeling effecten van honden op basis van loopsnelheid recreant met hond	60
6.2	Stikstofdepositie in het Ulvenhoutse bos	65
6.2.1	Stikstofdepositie en habitattypen in het Ulvenhoutse bos	65
6.3	Aantal honden in het Ulvenhoutse bos en hun uitwerpselen en urine	66
6.3.1	Aantal honden	66
6.3.2	Toevoer van stikstof en fosfor	66
6.3.3	Stikstofverzadiging en uitspoeling naar lage bosdelen	67
6.3.4	Bodemonderzoek in het Ulvenhoutse bos	69
6.4	Effecten van fosfaat in het bos	70
6.5	Invloed van hondenpoep en plas op de doelstellingen voor behoud en uitbreiding van habitattypen van het Ulvenhoutse bos.	72
7	Aanbevelingen en mogelijke maatregelen	73
7.1	Algemeen	73
7.2	Aanbeveling voorkomen effecten betreding flora	73
7.3	Aanbevelingen maatregelen ter voorkoming van verstoring van fauna door recreanten en honden	74
7.4	Aanbevelingen om verstoring door verlichting en verkeersslachtoffers door autoverkeer te voorkomen	74
7.5	Aanbevelingen voorkomen effecten van hondenpoep- en urine	75
7.6	Overige aanbevelingen	75
7.7	Onzekerheden	76
	Literatuur	77



Bijlage I	Capaciteitsnormen uit de recreatiedoeltypen van Staatsbosbeheer	81
Bijlage II	Toolbox recreatiezonering Veluwe	82
Bijlage III	Beoordelingssystematiek bij veldbezoek	84
Bijlage IV	Beknopte beschrijving fauna in het Ulvenhoutse bos	85



Samenvatting

Inleiding

De instandhoudings- herstel- en uitbreidingsdoelstelling van de drie waardevolle boshabitattypen van Natura 2000 (Habitatrichtlijn)gebied Ulvenhoutse Bos bij Breda staan onder druk door de effecten van verdroging, verzuring en vermessing (DLG/Staatsbosbeheer, 2016). Het aantal groeiplaatsen van zeldzame plantensoorten als knikkend nagelkruid en witte rapunzel is afgenomen en de oppervlakte velden van bosanemoon zijn afgenomen. Al met al is de oppervlakte goed ontwikkeld bos dan ook afgenomen. Tegen de verdroging zijn al veel maatregelen getroffen. Tegen verzuring en vermessing als gevolg van stikstofdepositie worden landelijk maatregelen getroffen.

Het intensieve recreatieve gebruik van het Ulvenhoutse bos, onder meer als hondenlosloopgebied, heeft echter ook negatieve effecten.

In deze studie zijn de effecten verkend van verstoring door recreatie en uitwerpselen en urine van honden op de natuurwaarden in brede zin en de drie boshabitattypen in het bijzonder. Op basis van de resultaten en de in het rapport opgenomen aanbevelingen kunnen waar nodig maatregelen getroffen worden om de negatieve effecten van recreatie op natuur te voorkomen, verminderen of te beëindigen.

Literatuuronderzoek verstoring door recreatie

De mate waarin recreatieve activiteiten fauna verstoort, hangt af van het type activiteit, de frequentie ervan en de specifieke verstoringsgevoeligheid van een diersoort.

Meest gevoelig voor verstoring is de grotere fauna: zoogdieren en vogels; daarbij zijn de grotere soorten verstoringsgevoeliger dan de kleine. Verstoring door recreatie komt tot uitdrukking in lagere dichtheden van verstoringsgevoelige diersoorten in een gebied en het mijden van recreatief gebruikte delen.

Met name bij reptielen en amfibieën kan recreatief gebruik soms leiden tot verkeersslachtoffers of achteruitgang van de kwaliteit van het water in sloten, beken en poelen. Loslopende honden kunnen grotere grondgebonden fauna zoals reekalfjes opjagen, verwonden of doden. Er is weinig bekend over de verstoringgevoeligheid van ongewervelden, maar met name visueel ingestelde vliegende insecten die territoria verdedigen zouden gevoelig kunnen zijn.

Hoe voorspelbaarder recreatief gebruik is, des te minder effecten het heeft. Fietsers, auto's (uitgezonderd verkeersslachtoffers) en tot een zekere mate ook wandelaars op paden en wegen geven de minste verstoring, met name omdat vogels en zoogdieren eraan kunnen wennen. Honden zijn het meest verstorend voor fauna omdat ze worden ervaren als een potentiële predator. Ook als ze aangeliind zijn en over een pad lopen zijn ze sterk verontrustend voor de meeste grotere fauna; ze kunnen er niet of nauwelijks aan wennen. De sterkste verstoring ontstaat door loslopende honden en van het pad af struinende recreanten.



Anti vlooien- en wormmiddelen kunnen met name via haren en ook via uitwerpselen en urine in het milieu terecht komen en het voorkomen van ongewervelden negatief beïnvloeden. Er is nog weinig bekend over dit potentiële probleem.

Planten en de bodemstructuur waar ze van afhankelijk zijn kunnen beschadigd worden door betreding die plaatsvindt bij recreatieve activiteiten.

Verstorende effecten van recreatief gebruikte paden reiken bij de minder verstoringsgevoelige soorten tot 20-25 meter van het pad; bij de meeste soorten tot ongeveer 75-100 meter van het pad en zeer verstoringsgevoelige soorten tot een paar 100 meter van het pad. Gerelateerd aan het bovenstaande wordt nagestreefd om bij padenstructuren in natuurgebieden te werken met een niet te hoge padendichtheid, zodat er tussen de paden voldoende oppervlakte (maaswijdte) aanwezig is waarbinnen verstoringsgevoelige soorten ongestoord kunnen leven. Daarbij wordt voor minder verstoringsgevoelige soorten 5 hectare maaswijdte aangehouden en bij verstoringsgevoelige fauna en flora liefst >25, 50 of zelfs >100 hectare.

Literatuuronderzoek effecten van hondenpoep- en plas

Hondenpoep- en plas bevatten meststoffen, waarvan fosfaat (voornamelijk in poep) en stikstof (voornamelijk in urine) de belangrijkste zijn. Ruigtekruiden als braam, brandnetel en hoge grassen kunnen sterker profiteren van deze meststoffen dan veel boskruiden, die juist zijn aangepast aan vrij voedselarme omstandigheden. Hierdoor kunnen boskruiden worden weggeconcentreerd. Ook mycorrhizavormende paddenstoelsoorten kunnen achteruit gaan in biomassa en soortenrijkdom als gevolg van overbemesting uit hondenpoep- en plas.

De stikstofbemesting uit hondenpoep- en plas komt bovenop de reeds te hoge stikstofdepositie afkomstig van landbouw, verkeer en industrie, die neerslaat uit de lucht. Uit een recente Belgische studie blijkt dat de omvang van de stikstof- en fosfaat bemesting dusdanig kan zijn dat deze in graslanden niet, met behulp van op de gewenste soorten afgestemde frequentie van maaien en afvoeren, kan worden afgevoerd. Ook wordt de voorspelde daling in stikstofdepositie in potentie tenietgedaan door de stikstof uit hondenplas en poep.

Honden die worden uitgelaten poepen- en plassen doorgaans binnen 10 minuten na de start van hun wandeling. Later op de wandeling kunnen met name kleine markeringsplasjes worden gedaan. Honden worden gemiddeld 2-4 keer per dag uitgelaten en poepen ook in een vergelijkbare frequentie. Bij het uitlaten van hun hond lopen hond en baasje vanaf hun huis doorgaans zo'n 20-30 minuten. Wanneer hond en baasje speciaal met de auto van grotere afstand naar een gebied komen, zullen ze vaker wat langer lopen, tot ruim een uur. In bosgebieden lopen de meeste honden -ook als ze mogen loslopen- op- en vrij dichtbij het pad. Een kleiner deel komt verder het bos in. De meeste hondenpoep- en plas zal zodoende rond de paden terecht komen.

Resultaat onderzoek verstoring fauna Ulvenhoutse bos.

Broedvogels vormen de enige soortgroep die regelmatig dekkend wordt geïventariseerd. Uit de inventarisaties blijkt dat vrijwel alle kenmerkende soorten voor oude, structuurrijke



bossen aanwezig zijn, maar dat de dichtheden lager zijn dan in een meer natuurlijke situatie zou mogen worden verwacht (DLG/SBB, 2016). Bij de zoogdieren valt het afwezig zijn van een permanente populatie van het ree op. Deze afwezigheid is waarschijnlijk het resultaat van te veel verstoring door loslopende honden en mensen. Voor de meeste andere faunagroepen ontbreken afdoende dekkende verspreidingsgegevens om de relatie tussen het voorkomen van soorten en recreatie te onderzoeken.

Uit de verstoringsstudie blijkt dat het Ulvenhoutse bos een zeer hoge padendichtheid heeft van 170m pad/ha. De padenstructuur is vrij gelijk over het terrein verdeeld, waardoor er geen duidelijk rustigere gebieden zijn. Doordat het gebied vrij klein is, overlapt op veel plaatsen de verstoringsafstand van verschillende paden binnen hetzelfde bosdeel. Er is dus op veel stukken sprake van meervoudige potentiële verstoring.

Bij een bufferafstand van 25 meter rond de paden (afstand waarbij negatieve effecten als gevolg van verstoring op de *gewone soorten* doorgaans zijn uit te sluiten) is circa 40% van het gebied onderdeel van een verstoorde zone. Bij een bufferafstand van 50 meter ligt vrijwel het gehele gebied binnen de verstoring van paden. Afstanden van 75-100 meter, rond de paden worden vrijwel nergens gehaald. Deze afstand tot paden is benodigd om effecten op de wat meer *verstoringsgevoelige soorten* uit te sluiten. De ruimte binnen de paden is eveneens gering, slechts enkele vakken zijn groter dan 5 hectare. Vakken van minimaal 25 hectare voor de iets kritischer soorten, laat staan grotere onverstoorde blokken van 50 of 100 hectare voor de kritischere fauna, zoals gehanteerd bij de recreatiezonering op de Veluwe, ontbreken.

Het Ulvenhoutse bos lijkt al met al te onrustig voor verstoringsgevoelige fauna. Dit blijkt onder meer uit het ontbreken van een permanente populatie reeën, voor wie het bos in potentie wel heel geschikt is. Vanwege de padendichtheid en afstand van paden ten opzichte van elkaar zal de versturende werking van recreatie ook nog lang aanhouden wanneer er veel minder recreanten zijn.

Honden zijn waarschijnlijk (mede)verantwoordelijk voor verspreiding van de direct ten noorden van het bos aangetroffen amfibieën-schimmel doordat ze op hun wandeling op meerder plekken in poelen en watergangen badden. Deze schimmel is vaak dodelijk voor amfibieën en vormt zodoende een acuut gevaar voor zeldzame soorten als kamsalamander. Via loslatende haren kunnen daarnaast giftige stoffen uit vlooienmiddelen in het gebied terecht komen die schadelijk zijn voor ongewervelden.

Resultaat onderzoek verstoring flora Ulvenhoutse bos.

Uit het veldbezoek (dat met name gericht was op vaststellen van effecten van recreatie op vegetatie) blijkt dat met name de kwetsbare vochtige bossen een lagere toegankelijkheid hebben als gevolg van een dichtere ondergroei en vochtige bodem. In natte periodes zorgen sloten en greppels voor een natuurlijke barrière tussen pad en bosdeel. Recreanten zijn minder ver in het bos zichtbaar door de ondergroei, zodat de vochtige bossen eerder geschikt zijn voor verstoringsgevoeligere soorten dan de andere bosdelen. De monotone (droge) beukenbossen zijn het meest toegankelijk en recreanten zijn er over de grootste afstand zichtbaar. Het versturende effect van recreatie zal hier het verst dragen. In deze



droge bosdelen zijn minder kwetsbare plantensoorten aanwezig, zodat het effect van recreatie (vertrapping, vermesting) hier minder groot is.

Op enkele plaatsen waar kronkelpaden door vochtige bosdelen lopen, is in het veld waargenomen dat recreanten de neiging hebben om steeds bredere en alternatieve paden te gaan gebruiken om modderige vertrapte delen van paden te omzeilen. Hierdoor worden potentiële en ook bestaande groeiplaatsen van kwetsbare plantensoorten vernield. Mede vanwege de relatief kleine oppervlakte vochtig bos is dit zeer ongewenst.

De hondenrecreatie heeft -los van de hondenpoep/plas- tot effect dat honden vermoedelijk de exoot groot nagelkruid langs de paden in met name de vochtige delen van het bos verspreiden. Er bestaat een gevaar op bastaardisering met het kwetsbare knikkend nagelkruid.

Situatie hondenpoep- en plas in het Ulvenhoutse bos.

In en om het Ulvenhoutse bos zijn in deze studie 8 parkeerplaatsen/zones onderscheiden waarvandaan nagenoeg alle paden in het relatief kleine bos binnen 10 minuten bereikt zijn en dus beïnvloed kunnen worden door hondenpoep. De waarnemingen uit het veldbezoek bevestigen dit beeld: er is verspreid door het gehele terrein hondenpoep te vinden in de bermen van paden. Meeste hondenpoep is te vinden direct bij de parkeerplaatsen en langs de rand met Ulvenhout.

De padendichtheid in het Ulvenhoutse bos is nog iets hoger dan die in de Gentse parken van het Belgische onderzoek naar de effecten van hondenpoep- en urine van De Frenne *et al.* (2022). De bezoekersaantallen van het Ulvenhoutse bos en het aantal opgegeven honden dat het bos bezoekt op basis van de enquête van Bureau Buiten (2023) zijn dusdanig, dat op gebied van hondenpoep- en urine een vergelijkbare situatie verwacht kan worden in het Ulvenhoutse bos als in de Gentse parken. We verwachten daarbij dat de meeste hondenpoep en plas rond de paden terecht komt, zodat daar zeer hoge nutriëntgehalten beschikbaar komen die tot verrijking van de bermvegetaties kan leiden.

De negatieve effecten van hondenpoep- en urine in het Ulvenhoutse Bos zijn niet verenigbaar met de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in het bos. De hoeveelheid stikstof die via hondenpoep en -plas langs de paden wordt gedeponerd is dus net als in het Belgische onderzoek waarschijnlijk veel groter dan de verwachte afname van de stikstofdepositie de komende jaren. Hierdoor kan langs de paden ook na 2030 nog sprake zijn van forse overschrijding van de Kritische Depositie Waarde. Dit is een urgent probleem.

De hoeveelheid stikstof uit hondenpoep en -plas kan daarnaast langs de paden dusdanig groot zijn dat het niet geheel wordt opgenomen door de vegetatie. Overtollige stikstof kan vervolgens uitspoelen op de hoge delen van het bos de bodem in naar het grondwater en vervolgens weer aan het oppervlak komen in de lage delen in het kwelwater.

In de allersterkst door kwel beïnvloedde delen (vogelkers-essenbos) heeft de stikstof waarschijnlijk minder effect, doordat het gedeeltelijk wordt omgezet door bacteriën tot pure stikstof en een deel mogelijk afspoelt naar de beek. In de gedeeltelijk uitdrogende delen van de vochtige bosdelen kan de stikstof afkomstig uit kwel mogelijk wel een bijdrage leveren aan de verrijking.



Het (te schaarse) beschikbare bodemonderzoek in het Ulvenhoutse bos is tot dusverre gericht geweest op de locaties met bestaande groeiplaatsen van kwetsbare plantensoorten en goed ontwikkelde delen van habitattypen. Uit die onderzoeken blijkt dat vooral nitraat- en ammoniumverbindingen (beide N verbindingen) sterk verhoogd zijn ten opzichte van de streefwaarden op veel groeiplaatsen van knikkend nagelkruid en witte rapunzel in de vochtige bossen. Wat het aandeel is van uit hondenpoep afkomstige stikstof ten opzichte van stikstof uit stikstofdepositie is niet onderzocht. Ook is niet onderzocht wat de gehalten zijn op locaties waar momenteel geen kwetsbare soorten of bostypen aanwezig zijn. Zodoende is niet duidelijk in hoeverre de herstel- en uitbreidingspotenties al door de huidige hoeveelheid nutriënten worden belemmerd.

Fosfaat uit hondenpoep- en plas is minder mobiel dan stikstof en zal zodoende sterker in de randzone van paden blijven hangen en vooral daar zeer langdurig bijdragen aan verrijking. Bij voortdurende toevoer van fosfaat kan fosfaatverzadiging ontstaan langs de paden, waarna er toch een deel wegzakt naar het grondwater en vervolgens in het vochtige bos opwelt. Een groot deel zal vervolgens gebonden worden door ijzer en calcium. Daar kan het met name in de bosdelen die zomers sterker en langduriger uitdrogen weer beschikbaar raken voor de vegetatie. Het is onbekend of fosfaatuitspoeling daadwerkelijk speelt. De (weinige) uit het Ulvenhoutse bos bekende fosfaatgehalten rond groeiplaatsen van witte rapunzel en knikkend nagelkruid bevinden zich nog binnen de normen.

Aanbevelingen:

Het is voor de flora en fauna wenselijk dat zowel de recreatie-intensiteit als de invloed van honden afneemt. Hoe minder verstoring en vermesting, hoe beter soorten zullen gedijen. Afsluiten van terreindelen, een opruimplicht voor hondenuitwerpselen- en aanlijnplichtplicht voor honden, het verbod op struinen en het lokaal ophogen van natte paden zijn maatregelen die een deel van de effecten van recreatie kan voorkomen, maar worden alleen aanbevolen als ze gecombineerd worden met name voorlichting, handhaving, monitoring, evaluatie en waar mogelijk, het bieden van alternatieven door bijvoorbeeld het gebied uit te breiden.



1 Inleiding

1.1 Leeswijzer

Dit rapport bevat 3 delen: een literatuuronderzoek naar de effecten van verstoring door recreatie op fauna (hoofdstuk 2), een literatuuronderzoek naar de effecten van recreatie en hondenpoep en urine op vegetaties (hoofdstuk 3 en 4) en als laatste een uitwerking van de literatuuronderzoeken voor de situatie in het Ulvenhoutse bos (hoofdstukken 5 en 6) en aanbevelingen (hoofdstuk 7). Hoofdstuk 1 vormt de inleiding op alle delen en schetst de (natuur)waarden van het bos.

1.2 Aanleiding en doelstelling van de studie

De (beschermde) natuurwaarden van het Ulvenhoutse Bos staan onder druk van verdroging, verzuring, vermessing en isolatie (versnippering). Het recreatieve gebruik kan daarbij bijdragen aan een voor het bos ongunstige verstoring van fauna, vertrapping van vegetatie en vermessing door hondenpoep en plas.

Doelstelling van deze studie is 1) het in beeld brengen van (mogelijke) effecten van de in het bos plaatsvindende vormen van recreatie op de natuurwaarden, 2) het inzichtelijk maken van de situatie van in het bos, 3) het formuleren van een set mogelijke maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, verminderen of beëindigen.

Op basis van de rapportage kunnen Provincie Noord-Brabant en Staatsbosbeheer vervolgens maatregelen uitwerken en de ecologische relevantie ervan onderbouwen.

1.3 Natura 2000 habitatrictlijngebied

Het Ulvenhoutse bos omvat een relatief klein (112 ha) oud bos en enkele graslanden (22 ha) van in totaal circa 134 ha. Het is gelegen aan de oostrand van Ulvenhout, even ten zuiden van Breda. (zie Figuur 1.1). Het Ulvenhoutse bos is vanwege zijn bijzondere bosvegetaties aangewezen als Natura 2000 gebied onder de habitatrictlijn. Van de totale oppervlakte bos heeft iets meer dan 1/3 een dusdanige kwaliteit dat het kwalificeert als beschermd habitatype (situatie 2017).

In het bos zijn drie beschermde habitattypen te vinden (Provincie Noord-Brabant, 2022):

- 1 ca. 31 ha H9120: Beuken-eikenbossen met hulst (doelstelling behoud);
- 2 ca. 6,5 ha H9160A: Eiken-haagbeukenbossen (doelstelling behoud en uitbreiding);
- 3 ca. 5 ha H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend): Vogelkers-essenbos (doelstelling behoud en uitbreiding).

In het verleden was de oppervlakte bos met goede kwaliteit groter. De instandhoudings-herstel- en uitbreidingsdoelstelling van de drie waardevolle boshabitattypen van Natura 2000 (Habitatrictlijn)gebied Ulvenhoutse Bos bij Breda staan onder druk door de effecten



van verdroging, verzuring en vermessing (DLG/Staatsbosbeheer, 2016). Het aantal groeiplaatsen van zeldzame plantensoorten als knikkend nagelkruid en witte rapunzel is afgenomen en de oppervlakte van velden van bosanemoon zijn afgenomen.

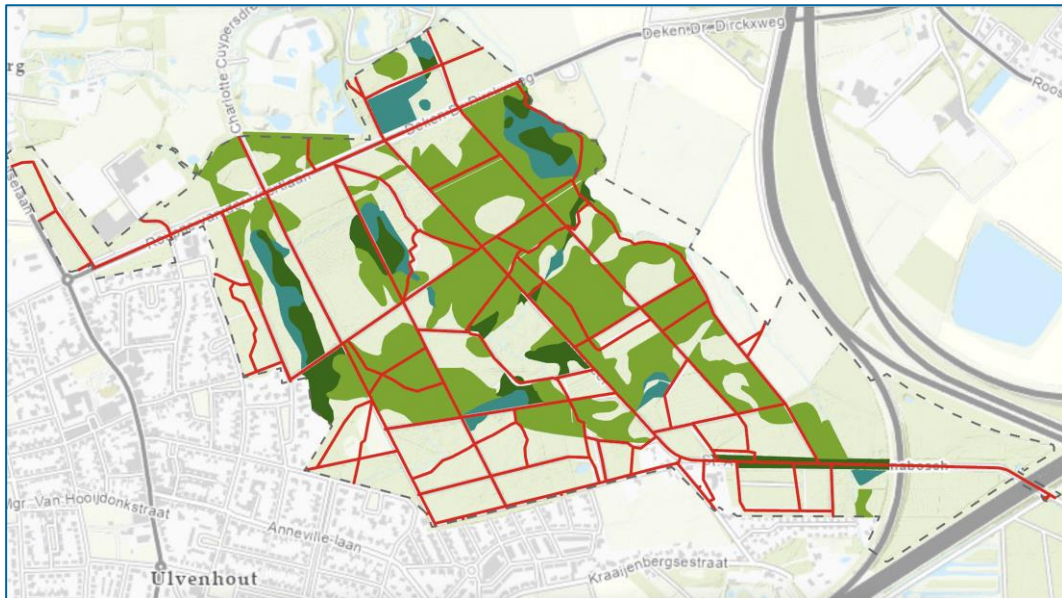
Het voorkomen van de bijzondere bostypen is mogelijk doordat er in het gebied een serie laagtes aanwezig zijn waar kalkrijk kwelwater omhoog komt. Het kwelwater is lokaal ontstaan doordat regenwater inzigt in de hogere delen, waarbij het door zeer kalkrijke afzettingen zakt. Na enkele meters kan het water niet meer dieper inzigen door een kleilaag. Het water welt vervolgens op in de laagtes van het terrein. Het overschot aan kwel- en regenwater wordt via rabatten en verbindingssloten tussen de laagtes afgevoerd richting de Bavelse Leij. De Bavelse Leij voert het water vervolgens af naar het noorden en eindigt op de rivier de Mark.

Een tweede reden voor de aanwezigheid van de bijzondere flora is dat het Ulvenhoutse bos één van de oudste bossen van Nederland is. Waar vergelijkbare laagtes rond beken al in de middeleeuwen omgezet werden in hooiland, bleef het Ulvenhoutse bos bestaan doordat het vanaf de 15^e eeuw gebruikt is als jachtgebied door de heren van Breda. Veel boskruiden zijn slechte verspreiders naar nieuwe bossen, maar het Ulvenhoutse bos is dusdanig oud dat de boskruiden er al eeuwen hebben kunnen overleven.

Het gebied is behalve als jachtgebied ook doorlopend gebruikt voor bosbouw, zodat de boomlaag niet ongestoord is. Daarnaast zijn door de eeuwen heen steeds meer ontwateringsmaatregelen getroffen om de bosbouw te faciliteren. In het eerste stadium zijn de laagtes door middel van gegraven beekjes met elkaar verbonden. Het vochtige bos is vervolgens vanaf de 18^e eeuw en nog sterker in de 19^e eeuw voorzien van een uitgebreide rabattenstructuur voor verdere ontwatering. In de 20^{ste} eeuw is de omgeving ontwaterd ten behoeve van de landbouw, waarbij de grondwaterpeilen in het bos zijn meegedaald. Tevens is een deel van het inziggebied voor kwel in het bos bebouwd (nieuwere wijken Ulvenhout). Het vochtige bos is door al deze ingrepen geleidelijk teruggetrokken tot de allerlaagste stukken (nog geen 10% van de bosoppervlakte bestaat nog uit kwalificerend vochtig bos!).

Alle drie de habitattypen zijn in slechte staat door met name verdroging (afname kwel) en de verzuring en vermessing als gevolg van een te hoge stikstofdepositie. Verder zijn er in het verleden exoten aangeplant zoals douglasspar. Deze zijn nu deels verwijderd. Er zijn in recente jaren diverse herstelmaatregelen uitgevoerd voor kwelherstel. Er is tot het schrijven van dit rapport nog niet gekeken naar de invloed van bemesting via hondenuitwerpselen en urine.

Mogelijk staan de meest kwetsbare plantensoorten ook onder druk doordat er in de wijde omgeving van het Ulvenhoutse bos geen vergelijkbare bossen met 'soortgenoten' meer over zijn. De populaties hebben daardoor een verhoogde kans op inteelt. En als groeiplaatsen in de kleine oppervlaktes geschikt vochtig bos door natuurlijke of onnatuurlijke oorzaak verdwijnen en soorten lokaal uitsterven, is de kans op (natuurlijke) herkolonisatie nihil. Ook voor fauna kan de geïsoleerde ligging van het bos in combinatie met een kleine oppervlakte leiden tot lokaal uitsterven en geringe (her)kolonisatie.



Figuur 1.1 Ligging van habitattypen in het Ulvenhoutse bos (terrein binnen de stippellijn). Bron bostypenkaart: Provincie Noord-Brabant, (2017). Aangepaste padenstructuur (zowel de aangelegde paden als de door recreatie ontstane paden): Waardenburg Ecology.

Kleur	Habitatype
Donkergroen	Vochtige alluviale bossen, beekbegeleidend
Zeegroen	Eiken-haagbeukenbos
Licht groen	Beukeneikenbos met hulst
Rood	Padenstructuur

1.3.1 Typische plantensoorten van de beschermde habitattypes

Het bijzondere van de beschermde boshabitattypes is met name goed zichtbaar in de plantengroei van de kruidlaag. Elk habitatype heeft daar zijn eigen typische plantensoorten. Het voorkomen van de belangrijkste soorten is tussen 2019 en 2021 gemonitord en toegelicht door Floron (Beringen & Dijkhuis, 2021, Figuur 1.2). De weergegeven verspreiding van soorten in deze jaren geeft een globaal beeld van de ligging van de beste groeiplaatsen voor bosflora op dit moment. De ligging en dichtheid van groeiplaatsen kan uiteraard geleidelijk veranderen onder invloed van veranderingen in het bos. De monitoring wordt momenteel (2023) weer gecontinueerd. Binnen de beekbegeleidende bossen zijn twee bostypes te vinden: in terreindelen met een permanent hoge grondwaterstand (met langdurige of permanente inundatie) is elzenbroekbos aanwezig. Hier zijn soorten als elzenzegge, stijve zegge, moeraszegge, zwarte bes, gewone dotterbloem en de waterplant waterviolier kenmerkende soorten in de ondergroei. In delen waar met name in de zomer de grondwaterstand wat lager komt te staan, maar de kalkrijke kwel in de winter op en boven het maaiveld komt is Vogelkers-essenbos aanwezig. Hier groeien de meest bijzondere soorten van het Ulvenhoutse bos: Witte rapunzel, knikkend nagelkruid, slanke sleutelbloem, gulden boterbloem, kleine gele dovenetel en moerasstreepzaad.



Eiken-haagbeukenbos is schaars en komt op nog iets drogere terreindelen voor waar zelden inundatie optreedt, het grondwater alleen in de winter tot het maaiveld komt en de zomer tot ruim een meter of dieper onder het maaiveld kan dalen. Kenmerkend voor de Eiken-haagbeukenbossen zijn in het gebied de haagbeuk, hazelaar, bosanemoon en eenbes. Er zouden in dit bostype meer groeiplaatsen van zeldzame soorten kunnen zijn als slanke sleutelbloem en eenbes, maar deze ontbreken vermoedelijk grotendeels door een te zure bodem (verzuring). Daardoor zijn ze beperkt tot de natste (niet verzuurde) bosdelen waar ze op de rand staan van wat ze nog aankunnen (bron: beheerplan Natura 2000).

In de drogere delen van het bos, waarvan een deel kwalificeert als habitattype Beuken-eikenbos met hulst zijn tal van boskruiden aanwezig zoals lelietje van dalen, dalkruid, gewone salomonszegel, dubbelloof en witte klaverzuring.



Figuur 1.2 De ligging van recente groeiplaatsen van bosflora en andere bijzondere soorten in en direct rondom het Ulvenhoutse bos (beemd-kroon, bosaardbei, donkergroene basterdwederik, draadzegge, dubbelloof, echte guldenroede, gele kornoelje, gevlekte orchis, gewone agrimonie, gulden boterbloem, herfststijlloos, kale vrouwenmantel, kamgras, klimopwaterranonkel, knikkend nagelkruid, korenbloem, krabbenscheer, moerashertshooi, moeraskartelblad, moeraskruiskruid, moeraswespenorchis, nachtkoekoeksbloem, rapunzelklokje, stengelloze sleutelbloem, stijve ogentroost, vleeskleurige orchis, vlottende bies, waterdrieblad, wilde kievitsbloem, witte rapunzel, zacht vetkruid, zomerklokje) (bron: NDFF, Floron) ten opzichte van de ligging van habitattypen in het Ulvenhoutse bos (bron: Provincie Noord-Brabant). Donkergroen: vochtige alluviale bossen, beekbegeleitend, iets lichter groen: Eiken-haagbeukenbos, lichtgroen Beuken-eikenbos met hulst. In het rood is de padenstructuur weergegeven.



1.3.2 **Typische faunasoorten Natura 2000 in het Ulvenhoutse bos**

Vanuit Natura 2000 zijn geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor fauna in het Ulvenhoutse bos. Van zo'n instandhoudingsdoelstelling is doorgaans sprake als de aantallen van Habitat- en/of Vogelrichtlijnsoorten dusdanig zijn dat een gebied op landelijke/Europese schaal van belang is. Mede doordat het bos vanuit fauna-perspectief vrij klein is, is de draagkracht voor de meeste fauna ook gering. Er komen wel habitatrictlijnsoorten voor, maar hun aantal is te laag om er een instandhoudingsdoelstelling voor te formuleren.

Wel heeft elk habitattype zijn eigen typische soorten. De aanwezigheid van deze soorten wordt gebruikt ter een indicatie van de kwaliteit van het bos. De typische soorten worden hier onder besproken.

Beuken-eikenbossen met hulst

De drie typische faunasoorten van Beuken-eikenbos met hulst (hazelworm, boomklever en zwarte specht) zijn alle drie aanwezig in het Ulvenhoutse bos. Aanwezigheid van hazelworm is indicatief voor een goede abiotiek. Boomklever en zwarte specht zijn beide soorten die indicatief zijn voor een goede biotische structuur (voldoende dikke oude bomen en staand dikker dood hout).

Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

Van de Eiken-haagbeukenbossen zijn de typische faunasoorten allemaal vogelsoorten. Het gaat om appelvink, boomklever, bosuil en zwarte specht. Alle vier de soorten zijn aanwezig en alle vier zijn indicatief voor een goede biotische structuur, in dit geval ouder divers (loof)bos met voldoende dikke en dode bomen.

Vochtige alluviale bossen (beekbeleidende bossen)

De typische faunasoorten van vochtige beekbegeleidende bossen zijn vuursalamander, grote weerschijnvlinder, grote ijsvogelvlinder, kleine ijsvogelvlinder, appelvink, boomklever, grote bonte specht en matkop. De vogelsoorten zijn alle vier aanwezig en zijn indicatief voor een goede biotische structuur.

De *vuursalamander* is indicatief voor oud loofbos met bronnen en beken. In Nederland komt de vuursalamander van oudsher alleen voor in Zuid-Limburg. Daarnaast zijn er enkele zeer oude waarnemingen (eerst helft 20ste eeuw) uit de omgeving van Winterswijk die niet bevestigd konden worden bij veldbezoeken in die tijd (Cremers en van Delft, 2009). De populaties in Zuid-Limburg en aangrenzend België zijn rond 2013/2014 gedecimeerd door de schimmel *Batrachochytrium salamandrivorans*.

Het ontbreken van de vuursalamander in het Ulvenhoutse bos staat los van de kwaliteit van het bos.

De *waterspitsmuis* is niet bekend uit de grotere regio rond Breda (verspreidingsatlas.nl). Dichtstbijzijnde populaties bevinden zich in de omgeving van Waalwijk (kwelsloten in de 'Naad van Brabant') en rond enkele kreken in het kleigebied van noordwest Brabant. De waterspitsmuis leeft hoofdzakelijk in en langs de oever van watergangen. In het plangebied zou met name de oever van de Bavelse leij geschikt kunnen zijn. Holen van



waterspitsmuizen kunnen worden uitgegraven door honden en individuele dieren zouden kunnen worden doodgebeten door honden.

De *grote weerschijnvlinder*, *kleine- en grote ijsvogelvlinder* zijn alle drie soorten van vochtige bossen.

De *grote ijsvogelvlinder* is in 1995 uitgestorven in Nederland (vlinderstichting.nl). De soort was niet bekend uit Noord-Brabant en kwam vroeger voor in Zuid-Limburg, Nijmegen en op Terschelling. Mogelijk kwam de soort lang (eeuwen) geleden wel voor in Brabant. De soort is in de loop van de jaren '40 en '50 uitgestorven op de drie bekende populaties in Vlaanderen na (ecopedia.nl). Het ontbreken van de soort staat los van de kwaliteit van het Ulvenhoutse bos. Voorlopig lijkt het niet aannemelijk dat de soort terugkeert.

De *grote ijsvogelvlinder* was tot circa 1980 niet bekend uit Noord-Brabant (vlinderstichting.nl), hoewel niet uitgesloten kan worden dat de soort bijvoorbeeld voor 1800 wel voorkwam. Sinds 1980 neemt de soort landelijk toe en is er een populatie aanwezig in het Groene Woud en de Kampina (arc.eu). De soort prefereert een bos met open veldjes, bosranden, brede bospaden en wilgstruweel in de halfschaduw voor afzetten van eitjes. Het Ulvenhoutse bos is relatief gesloten, maar zeker in combinatie met Landgoed Wolfslaar zou een vestiging van de soort mogelijk kunnen zijn.

De dieren kunnen profiteren van de mineralen die ze uit het vocht van hondenpoep kunnen opzuigen. Bij intensief gebruik van paden en veldjes door recreanten en honden zou het foerageren, zonnen en de afbakening van territoria kunnen worden verstoord.

De *kleine ijsvogelvlinder* nam sterk af in de jaren '90 van de twintigste eeuw (de Brabantse populatie stierf praktisch uit) en is daarna weer toegenomen. Ook deze soort heeft net als de grote weerschijnvlinder nu een populatie in het Groene woud en de Kampina. Zwervende exemplaren zijn al gezien bij het Merkske en Oosterhout. Van de drie typische vlindersoorten is de kleine ijsvogelvlinder dan ook de eerste waarvan verwacht kan worden dat ze het Ulvenhoutse bos koloniseert. De soort foerageert veel langs paden en bosranden en zou verstoord kunnen worden bij te intensief recreatief gebruik (zie hoofdstuk 2).

1.3.3 Waarde van het bos voor fauna (breed)

Het voert in het kader van dit rapport te ver om alle in het bos voorkomende fauna te bespreken. In bijlage 4 beschrijven we daarom het voorkomen van fauna op hoofdlijnen met nadruk op beschermd- en rode lijstsoorten. In hoofdstuk 2 wordt de verstoringsgevoeligheid van de meeste van de genoemde soort(groep)en in het Ulvenhoutse bos besproken.



Knikkend nagelkruid en bosanemoon aan de rand van een kwelstroompje in het Ulvenhoutse bos.



Slanke sleutelbloem, bosanemoon, gewone dotterbloem en pinksterbloem op de overgang tussen het Vogelkers-essenbos en elzenbroekbos.



Tapijt van bosanemoontjes in een eiken-haagbeukendeel van het bos.



Bloeiende witte rapunzel op landgoed Wolfslaar, grenzend aan het Ulvenhoutse bos.



Een open plek in het beuken- eikenbos.



Stuwte om de afwatering van kwelwater richting de Bavelse Leij te vertragen.

1.4 Aanpak onderzoek

Aanpak literatuuronderzoek

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is (zoveel mogelijk wetenschappelijk onderbouwd) materiaal verzameld (via Google, Google Scholar, Web of Science, eigen



archief Waardenburg Ecology), dat ingaat op de effecten van recreatieve activiteiten op natuur. Belangrijke bronnen bij deze studie zijn: Krijgsveld *et al.*, 2022 (effecten op vogels), Henkens *et al.*, 2012 (effecten op natura 2000 soorten), Van Lunteren & Emond, 2021 en Frenne *et al.*, 2022 (effecten van honden). Daarnaast zijn diverse andere bronnen geraadpleegd (zie literatuurlijst).

Data over het Ulvenhoutse bos

Vanuit Staatsbosbeheer is een dataset verstrekt met waarnemingen van beschermde, rode lijstsoorten en aandachtsoorten SNL van de afgelopen 10 jaar (2012-2022). Deze omvat naast losse waarnemingen ook de ligging van broedvogelterritoria van de kartering van 2017 en de verspreiding van kwetsbare flora zoals die door Floron gemonitord is in de afgelopen jaren. Daarnaast stuurde Staatsbosbeheer het bos- en waterplan (beschrijving maatregelen in kader van kwelherstel), beheertypen/bosvakkenkaartmateriaal, de laatste monitoringsrapportage (2022) van PAS-maatregelen (die monitoring van nestkasten en een beperkte amfibieën-inventarisatie omvat). Via Floron zijn door Waardenburg Ecology de rapportages horende bij de monitoring opgevraagd. Via internet zijn daarnaast andere relevante gebiedsdocumenten verzameld, zoals het beheerplan natura 2000.

Aanpak veldbezoek

In het kader van deze studie is een eendaags veldbezoek uitgevoerd dat primair bedoeld was om een globaal beeld te krijgen van het bos en de recreatie(druk). Om meer uit het veldbezoek te halen is besloten om meer systematisch een aantal aspecten van recreatiedruk per paddeel vast te leggen, zodat een beter ruimtelijk beeld ontstaat. Er is aandacht gegeven aan de aanwezigheid van hondenpoep, storingsvegetaties, toegankelijkheid van de naast het pad gelegen bosdelen voor recreanten en de zichtbaarheid van een recreant vanaf het pad. In bijlage III zijn de verschillende gehanteerde criteria opgenomen.



2 Literatuurstudie naar verstoring fauna door recreatie in bossen

In dit hoofdstuk definiëren we allereerst verstoring door recreatie en specificeren de gevoeligheid per diergroep/diersoort die bekend zijn uit het Ulvenhoutse Bos, waar nodig per recreatievorm. De aandacht gaat in afnemende volgorde uit naar N2000-soorten, soorten beschermd volgens de Wnb, rode lijstsoorten, soorten die actueel voorkomen in het bos en soorten die zich mogelijk zouden kunnen vestigen in de toekomst. Vervolgens kijken we naar de ruimtelijke uitwerking: hoe zijn de natuurwaarden en recreatie verdeeld over het bos en waar zouden knelpunten kunnen optreden?

In het kort...

De versturende effecten van recreatie zijn het meest onderzocht en vastgesteld bij vogels en in mindere mate bij (grotere grondgebonden) zoogdieren. Het versturende effect is bij deze groepen met name zichtbaar in minder hoge dichtheden aan broedgevallen en minder gebruik als foerageergebied dan in terreinen zonder recreatief gebruikte paden. In de Nederlandse situatie rijkt de versturende werking van een recreatief gebruikt pad gemiddeld tot 50-100 meter van het pad. Bij de minder kritische soorten is 20-25 meter tot een pad doorgaans voldoende om verstoring uit te sluiten, bij de meer kritische soorten kan 200 meter of meer nodig zijn. De aard en omvang van verstoring door recreatie is afhankelijk van een reeks van factoren die in dit hoofdstuk verder besproken worden.

2.1 Verstoring door recreatie

Recreatie kan globaal op vijf verschillende manieren negatieve effecten hebben op natuurwaarden (Henkens *et al.*, 2012):

- verstoring van fauna,
- beschadiging van vegetaties,
- ruimtebeslag en versnippering,
- vervuiling
- directe populatieverandering

In deze rapportage kijken we met name naar beschadiging van vegetaties (door betreding en hondenpoep) en verstoring van fauna (door recreatie in het algemeen). Versnippering en directe populatieverandering komen als afgeleide effecten aan bod. Ruimtebeslag en vervuiling vormen niet het focuspunt van de studie.



2.2 Definities

Verstoring van fauna is in de brede zin *de gedragsmatige of fysiologische reactie van een dier op een verstoringbron*. De verstoringbron dwingt het dier af te wijken van zijn geprefereerde gedrag.

De *eerste gradatie* van verstoring is doorgaans gedrag waaruit op te maken is dat een soort alert reageert, bijvoorbeeld als er opgekeken wordt in de richting van een verstoringbron. De bijbehorende afstand vanaf waar dit plaatsvindt is de '*alertafstand*.' Vaak is het niet goed vast te stellen of een soort alert is. En sommige verschijnselen zoals een verhoogde hartslag of cortisol (stresshormoon) zijn alleen in zeer gecontroleerde onderzoekssituaties vast te stellen.

Bij verstoring van de *tweede gradatie* is de verstoring sterker en vlucht het dier, bijvoorbeeld bij een te dichtere nadering van een mens of hond.

De afstand tussen verstoringbron en dier waarbij de laatste wegvlucht is de '*vluchtafstand*' (bij vogels ook wel opvliegafstand of Flight initiation distance of FID genoemd). De vluchtafstand moet niet verward worden met het *aantal meters* dat een soort wegvlucht voordat hij weer tot rust komt. Ook wanneer een dier zijn gedrag aanpast door bijvoorbeeld alleen 's nachts te foerageren als er geen mensen (of roofdieren) zijn en daarvoor meer moeten lopen of vogels die harder moeten zingen om boven verkeerslawaaï uit te komen vallen onder deze gradatie.

Alert gedrag, wegvluchten en aanpassingen in foeragegedrag en territoriumgedrag kosten energie en geven in veel gevallen ook stress. Dergelijk gedrag vormt echter een essentieel onderdeel bij de overleving in het wild. Soorten zijn hier dan ook tot op zekere hoogte tegen bestand.

De *derde gradatie* van verstoring treedt op wanneer de verstoring *te vaak* plaatsvindt of te sterk is: er treedt een significant effect op.

Daarbij wordt de gezondheid van het dier dusdanig beïnvloed dat hij eerder dood gaat. Bijvoorbeeld doordat hij gemakkelijker te vangen is door predatoren, op de vlucht slaat en daarbij onder een auto terecht komt, doordat zijn voortplantingssucces lager wordt door verlies van jongen of doordat jongen worden grootgebracht met een lagere conditie.

Sterfte kan in sommige gevallen ook het directe gevolg zijn van recreatie, bijvoorbeeld wanneer een fietser een hazelworm die op een pad ligt doodrijdt, een hond die een reekalf dood bijt of een auto die over een egel heen rijdt die de weg over steekt.

Verhoogde sterfte en verlaagde voorplanting kunnen ook door andere factoren dan menselijke activiteiten worden beïnvloed. Bijvoorbeeld voedselvoorziening, weersomstandigheden, ziekten, parasieten en verstoring door predatoren. Om het effect van de verstoring door menselijke activiteiten te kunnen onderscheiden van andere factoren is een vergelijking met een situatie zonder deze verstoring noodzakelijk. Die is niet altijd beschikbaar of goed te onderscheiden van de verstoorde situatie.



Van de *vierde gradatie* van verstoring is sprake wanneer de hogere sterfte, lagere reproductie (oa door lagere gezondheid) leiden tot een lagere draagkracht van een gebied (het aantal dieren dat er kan leven is kleiner) en kan daarmee uiteindelijk bijdragen aan een achteruitgang van een (regionale) populatie.

Van de *vijfde gradatie* van verstoring is sprake wanneer achteruitgang van de populatie van de ene soort negatieve effecten heeft op andere soorten en dus de biodiversiteit in zijn geheel.

Het aantonen van de rol van verstoring op het niveau van een regionale populatie en de bredere biodiversiteit in een gebied is doorgaans erg lastig, omdat het te zeer vertroebeld wordt door de invloed van andere factoren.

Omdat de gezondheid, overleving en voortplanting van dieren door veel meer factoren beïnvloed wordt dan recreatie, is het doorgaans zeer lastig tot onmogelijk om harde grenzen aan te geven bij welke dosis/aard een wezenlijk effect kan optreden. Daarom moet bij het treffen van maatregelen tegen effecten van verstoring met voldoende ruime marges gewerkt worden.

Vanuit de Wet natuurbescherming kunnen verstoringsgradaties 3 tot en met 5 worden gezien als overtreding van verbodsbepalingen (doden en verstoren). Voor Natura 2000-gebied het Ulvenhoutse bos zijn geen instandhoudingsdoelstellingen voor fauna geformuleerd. Zodoende speelt een beoordeling van effect van recreatie op de Natura 2000 doelstellingen alleen wanneer gekeken wordt naar de kwaliteit van de habitattypen middels het aan- of afwezig zijn van de typische soorten.

2.3 Factoren die van invloed zijn op de impact van verstoring

Type verstoring: optisch, geluid, geur of licht.

De meeste verstoringsliteratuur richt zich op de effecten van optische verstoring. In een bosrijke omgeving wordt optische verstoring van recreatie enigszins beperkt door de afscherpende werking van opgaande (struik)begroeiing.

Geluid vormt een andere potentiële verstoringsbron en kan in potentie dieper doordringen in een bos. Recreatie in bossen gaat doorgaans niet gepaard met een continue geluidsbelasting maar met onregelmatig optredende piekgeluiden die kunnen leiden tot schrikreacties bij met name vogels en zoogdieren. Gedacht moet worden aan geluidsvolumes die boven het omgevingsgeluid komen (in een stedelijk park rond de 50-60 dB(A) en maximaal 110 dB(A) zijn. Het gaat dan om pratende (60 dB(A)) of schreeuwende mensen (90 dB(A) tot 120 dB(A) bij een schreeuwende schoolklas), blaffende honden (tot 100 dB(A) en piepende remmen. Dergelijke geluidspieken kunnen tot een zone van ca. 250 meter rondom de bron tot verstoring leiden (Dreissen, 2023).

Met name bij zoogdieren kan de geur van mensen en honden ook als verstorend ervaren worden. Kunstlicht kan een negatief effect hebben op nachttactieve soorten. Straatverlichting is in het bos te vinden rond de twee verkeerswegen die het bos doorsnijden. Aan de randen van het bos kan daarnaast verlichting van huizen en straatverlichting op de bosrand schijnen. Straatverlichting trekt met name vliegende insecten aan die er vervolgens te lang blijven rondfladderen en daardoor (eerder kunnen)



sterven of een lager voortplantingssucces hebben. Ook voor foeragerende vleermuizen is het kunstlicht over het algemeen ongunstig; de dieren mijden sterk verlichte oppervlaktes.

Soortgroep (zie § 2.4-2.7)

Vogels en zoogdieren zijn het meest verstoring gevoelig dankzij hun sterker ontwikkelde waarnemingsvermogen en relatief grote formaat. Hierdoor nemen ze mensen en honden visueel en auditief al op grote afstand waar en ervaren hen als potentiële predatoren. Reptielen, amfibieën en (grotere) vis zien mensen en honden ook als potentiële predator, maar hun waarneming beperkt tot een veel kleinere afstand. Hierdoor zijn ze pas als de recreant relatief dichtbij is verstoord. Bij ongewervelden geldt dit nog wat sterker, ze reageren vooral op 'beweging' en 'schaduw' en kunnen nauwelijks onderscheid maken in het type bedreiging achter de verstoring. Desalniettemin leidt frequente verstoring op kortere afstand wel tot onrust en daarmee verstoring.

Levensstadium, activiteit, omvang, openheid van het leefgebied

Over het algemeen is de verblijfplaats (bv nest, hol, poel) in de voortplantingsperiode en/of winterrust het meest gevoelig.

De algemene regel is dat hoe groter het dier, des te gevoeliger het is voor verstoring.

Verder geldt: hoe opener het landschap is, des te minder dekking en vluchtmogelijkheden er zijn. In vergelijking met andere biotopen is de verstoring gevoeligheid van fauna in een bos zodoende lager dan in een open landschap.

Gewenning

Als een dier na herhaling van een verstoring prikkel beoordeelt dat deze geen- of een veel mindere bedreiging vormt dan eerder gedacht, past hij zijn gedrag daar tot op zekere hoogte op aan. In dat geval spreken we over gewenning, in literatuur ook wel 'habituatie' genoemd. Dit proces voorkomt zowel te slappe- als te heftige reacties op een prikkel en is onmisbaar voor de overleving van soorten, ook in situaties zonder recreatie.

Met name door gewenning is verstoring gevoeligheid geen vaststaand gegeven. Er zijn veel voorbeelden bekend waarbij eerder verstoring gevoelige soorten tot op zeker hoogte aan de aanwezigheid van de mens gewend is geraakt en dicht bij menselijke activiteit zijn gaan leven. Dit kan een spontane aanpassing zijn (bijvoorbeeld bij de merel die van schuwe bosvogel een tuinvogel werd), of een reactie op het stoppen van jacht (bij bijvoorbeeld roofvogels, reigers, vossen, reeën en konijnen in sommige gebieden). In hoeverre verdere gewenning van soorten aan recreatie in de toekomst plaatsvindt is niet goed in te schatten. Gewenning aan de aanwezigheid van honden vindt bij in het wild levende vogels doorgaans nauwelijks plaats (Dreissen, 2023).

Voorspelbaarheid van recreatie

Wanneer recreanten zich voorspelbaar gedragen door alleen op de paden te blijven, durven veel soorten na een gewenningsperiode veel dichters naast het pad actief te zijn. De dieren zien de recreanten dan veel minder als een gevaar. Daarbij kan nog onderscheid gemaakt worden tussen voorspelbaar en onvoorspelbaar gedrag op het pad. Een passerende wandelaar zal nauwelijks een effect hebben, terwijl een vogelaar die onregelmatig stilstaat meer effect heeft.



Het effect neemt sterk toe wanneer recreanten en hun honden het pad verlaten: het is niet duidelijk wat er kan gaan gebeuren en er ontstaat dan grote onrust onder fauna.

Een loslopende hond zorgt voor veel onvoorspelbaarheid: onaangelijnd rennen ze graag van hot naar her om hun baasjes heen. Daarbij snuffelen ze met hun uitzonderlijke reukvermogen alles op wat zich in de omgeving ophoudt en gaan daar maar al te graag op af (of achteraan). Deze eigenschap maakt dat honden dan ook een reële bedreiging vormen voor wilde dieren. Het mag niet verbazen dat dit met name loslopende honden betreft. Als honden aangelijnd zijn, en als dit consistent wordt volgehouden in het betreffende gebied, gedragen honden zich alleen onvoorspelbaar op de paden. Hierdoor zal de verstoring minder zijn dan bij een loslopende hond. Een overzicht van de effecten is te vinden in het rapport van Gompper (2013). Er zijn geen aanwijzingen dat gewenning optreedt bij de wilde dieren (Banks & Bryant, 2007). Dit valt te herleiden uit het feit dat het dus gaat om een reële bedreiging van de honden.

Type recreant, verblijfsduur en aantallen.

Het versturende effect van recreatie op fauna hangt mede af van het type recreatie (



Tabel 2.1). Daarbij is een (loslopende, struinende) hond verreweg het meest bedreigend voor fauna, op enige afstand gevolgd door fietsers en wandelaars. Ruiters en auto's zijn het minst bedreigend.¹ Hoe korter de recreant aanwezig is, des te kleiner is het effect. Een hogere snelheid bij aanwezigheid zorgt daarentegen weer tot een groter effect. Grotere aantallen recreanten of een hogere frequentie in het voorkomen van recreanten heeft een negatief effect. Daarbij ziet Krijgsveld et al. (2022) voor vogels grotere aantallen honden, wandelaars en fietsers als het meest verstorend.

¹ Met name autoverkeer kan uiteraard wel tot directe sterfte leiden.



Tabel 2.1 Gradatie van versturende impact van de verschillende recreatievormen. De totale impact (rechterkolom) wordt bepaald door de sommatie van een aantal factoren die bepalend zijn voor het versturende effect. Deze factoren zijn: geluidsproductie, mate van onvoorspelbaarheid, snelheid, duur van het verblijf in een gebied, mate van zichtbaarheid, en intensiteit van de recreatievorm. Hoe hoger de waarde, hoe groter het versturende effect. N.B. dit betreft een veralgemenisering, waardoor lokaal andere waarden gelden en dus een andere impact. Tabel is overgenomen uit Krijgsveld et al., 2022 (blz 103).

Landrecreatie								
groter		<----- versturend effect ----->					kleiner	
hond > hond aangeliind > hardloper > wandelaar > fietser > stilstaande auto > rijdende auto								
recreatievorm	geluidsproductie ¹	onvoorspelbaarheid ²	snelheid ³	duur verblijf ⁴	zichtbaarheid ⁵	conflict rustgebied	intensiteit /freq	impact totaal
hond	0	4	0	2	0	0	3	9
vogelaar	0	3	0	2	0	0	1	6
wandelaar	0	1	0	2	0	0	3	6
fatbiker	0	3	1	1	0	1	0	6
mountainbiker	0	2	1	1	0	0	1	5
ruiter te paard	0	1	1	1	0	1	0	4
fietser	0	0	0	1	0	0	3	4
auto	1	0	1	1	0	0	1	4

¹ combinatie van geluid geproduceerd en gemiddelde reikwijdte van het geluid
² hoe minder een route gevolgd wordt en hoe onverhoedser een bron kan verschijnen, hoe hoger de waarde
³ gemiddelde snelheid waarmee een locatie genaderd / gepasseerd wordt
⁴ combinatie van snelheid en al dan niet volgen van een vaste route
⁵ combinatie van grootte en hoogte van de bron, en openheid habitat (water)
⁶ hoe groter de vlieghoogte, hoe lager de impact

2.4 Effecten op Vogels

Uit broedvogelonderzoek blijkt dat langs recreatief gebruikte paden minder vogels broeden (Krijgsveld et al., 2022, Sierdsema & Kampichler, 2018). Een hoge dichtheid aan paden in een bos, zoals het geval is in het Ulvenhoutse bos, heeft zodoende over het algemeen een lagere soortendiversiteit én aantalsdichtheid tot gevolg. Met name soorten die veel op de grond foerageren komen in een lagere dichtheid voor bij meer recreatie. Ook zijn specialistische soorten gevoeliger dan generalisten, omdat de eerstgenoemden sterker afhankelijk zijn van specifieke delen van habitat en dus weinig uitwijkmogelijkheden hebben. Een dichte struik- of ruigteondergroei langs de paden kan de effecten van recreatie op vogels beperken: de dieren zien recreanten niet en het achterliggende bos is niet goed toegankelijk. Moerasbos kan eenzelfde effect hebben. Bosranden vormen juist weer een kwetsbaar onderdeel van het bos omdat ze voor veel vogels een belangrijk onderdeel van het leefgebied vormen, maar zijn ook geliefd bij recreanten. In de voortplantingsperiode, wanneer fauna het meest kwetsbaar is de zichtbaarheid van recreanten door fauna van fauna door recreanten in het bos het laagst.

In bossen reiken de versturende effecten van recreanten doorgaans tot 75-150 meter van de paden (Van der Zande et al. 1984, Miller et al. 1998, Pouwels & Vos 2001, Bötsch et al.



2018 in Krijgsveld *et al.* 2022). Ook bij lage recreatiedichtheden is er al een effect en bij hoge dichtheden kunnen substantiële effecten optreden (Krijgsveld *et al.*, 2022).

Afhankelijk van de verstoringsgevoeligheid schatten Krijgsveld *et al.* (2022) in dat bij minder kritische vogelsoorten een bufferzone van 20-25 meter tot een pad doorgaans voldoende is om verstoring uit te sluiten. Bij de meer kritische soorten kan een bufferzone tot 250 meter of meer nodig zijn.

Bij recreatie in bossen is geen sprake van een continue geluidsbelasting, maar van piekgeluiden. Uit literatuur blijkt dat gewenning optreedt bij constante geluiden en bij geluidspieken tot >100 dB(A) wanneer deze regelmatig (dagelijks) optreden.

2.4.1 Verschillen in effect verstoring per vogel(groep).

Met name bodembroedende vogels van open gebieden (heide, stuifzand, wadden, duinen) zijn gevoelig voor recreatie. Vogels van een bosrijke omgeving zijn relatief tolerant voor recreatie, met name wanneer recreanten op de paden blijven (voorspelbaar gedrag). De broedvogelpopulatie van het Ulvenhoutse Bos is op grond van verstoringsgevoeligheid in drie groepen te verdelen.

- Roofvogels zijn de meest verstoringsgevoelige vogelgroep van in het Ulvenhoutse bos. Bekend zijn havik, buizerd en recentelijk ook sperwer (mond. med. SBB). Voor havik wordt een minimumafstand van 200 meter tot een pad aangehouden in Krijgsveld *et al.*, 2022. Deze afstand wordt nergens in het Ulvenhoutse Bos gehaald. Voor buizerd wordt 40-50 meter aangehouden. Beide soorten broeden liefst hoog in boomtoppen, in zo rustig mogelijke hoeken van het bos, zo ver mogelijk weg van de paden. Door intensieve recreatie kan het broedsucces verslechteren, wat tot een lager broedresultaat leidt (Krijgsveld *et al.*, 2022). Zowel buizerd als in mindere mate havik zijn in de loop der jaren minder schuw geworden, vermoedelijk mede doordat ze in tegenstelling tot vroeger niet meer bejaagd worden. Hoeveel 'tammer' deze soorten nog worden zal moeten blijken. Dit verklaart waarom beide soorten momenteel toch in het Ulvenhoutse bos broeden. De buizerd kan vaak al op 10-20 meter van een weg of wandelpad broedend worden aangetroffen (eigen observaties Paul Boddeke). De sperwer broedt in hoog struweel en lage bomen en kan vrij dichtbij wegen en in kleinere bosschages een plek vinden, zolang deze niet betreden worden en recreanten vanaf de nestplaats niet- of nauwelijks zichtbaar zijn. Ook de boomvalk die in boomtoppen broedt komt al in vrij kleine bosjes tot broeden.
- Spechten, kraaiachtigen, uilen en ijsvogels zijn middelgrote soorten en matig verstoringsgevoelig. De meeste broeden in holtes. Van de soorten die momenteel nog niet in het bos voorkomen, schatten we in dat oehoe en raaf waarschijnlijk (nog) te schuw zijn om zich te vestigen bij de huidige recreatiedichtheid. De zwarte specht is de enige Natura 2000 soort die ook daadwerkelijk in het Ulvenhoutse Bos voorkomt. De soort staat bekend als schuw en is gevoelig voor recreatie. Dat er geen instandhoudingsdoelstelling voor zwarte specht is voor het Ulvenhoutse bos is met name een gevolg van de geringe oppervlakte van het bos. Er is maar ruimte voor één tot enkele paartjes. Gebieden worden pas aangewezen voor een soort als ze een aanzienlijke betekenis hebben voor de Europese populatie. Een bufferzone van 250



meter ten opzichte van paden zou nodig zijn om verstoring te voorkomen (Krijgsveld *et al.*, 2022). Toch komt de soort al jaren voor in het Ulvenhoutse Bos.

- Minst gevoelig zijn kleinere zangvogelsoorten die broeden en foerageren in bomen, struwelen en boomholtes. Hun nesten bevinden zich grotendeels op onbereikbare hoogtes en de dieren kunnen zichzelf zo nodig goed verschuilen in de vegetatie. Toch is ook bij zangvogelsoorten de dichtheid lager langs de paden, bij meer recreanten en een dichter padennetwerk. De effecten van recreatie reiken gemiddeld 75-100 meter van het pad met een range van 20-200m (Krijgsveld *et al.*, 2022). Bij soorten als de in het Ulvenhoutse Bos voorkomende matkop wordt een bufferzone van 50 meter in de meeste gevallen voldoende geacht, voor de algemenere soorten 20-25 meter.
- Hoewel bodembroedende vogels over het algemeen verstoringsgevoelig zijn geldt dat niet sterk voor de kleinere soorten die aanwezig zijn in het Ulvenhoutse bos: fitis, heggemus en winterkoning broeden in de ondergroei van struweel en vinden daar voldoende dekking om niet snel te worden verstoord.

2.5 Verstoring van zoogdieren

Voor **reeën** en andere **wilde hoefdieren** zijn rust en dekking belangrijke levensvoorwaarden. Het effect van wandelaars (al dan niet met honden) op **reeën** en **herten** is enigszins bekend (bv Marzano & Dandy 2012). De resultaten hiervan laten zien dat de dieren de omgeving van wegen en paden mijden. Of dit leidt tot een afname in dichtheid op lange termijn is afhankelijk van de gebruiksintensiteit van het pad. Daarbij geldt dat de verstoorde zone rond het pad en ook het versturende effect groter is wanneer honden loslopen dan wanneer ze aangelijnd zijn. Dit ligt met name aan het feit dat er dan buiten de paden versturende activiteit is in plaats van alleen op de paden (Miller *et al.* 2001). In een Amerikaanse studie (Lenth *et al.* 2008) bleken herten minder actief tot 100 m afstand van paden waar honden toegestaan waren. Toen tijdens de mond- en klauwzeerperiode rond 2001 sommige bossen niet toegankelijk waren voor publiek, bleek dat reeën in Drenthe na enige tijd juist de paden opzochten om te foerageren (meer gras, kruiden en bereikbare struiken dan in het bos zelf) en dat ze zich later weer terugtrokken (Bijlsma, 2021). Uit eigen observaties is bekend dat reeën in halfopen landschappen overdag voldoende hebben aan vrij kleine ontoegankelijke bosjes (circa 50 meter doorsnede) als rustplaats overdag.

Reeën in het Ulvenhoutse bos

Voor het ree is rust van groot belang. Ze kunnen zich aanpassen aan regelmatige (voorspelbare) verstoringen, waaronder het gebruik van paden door wandelaars en voetgangers, zolang er voldoende beschutting is waarachter een ree zich veilig voelt. Onvoorspelbare verstoringen, zoals loslopende honden en personen die van het pad afwijken, of een te grote versnippering van beplanting die beschutting biedt, vormen een probleem (Verkem *et al.*, 2003).



De geschatte reeëndichtheid voor bos- en natuurterrein is 14 reeën per 100 ha (<https://www.over-reeën.nl/de-leefomgeving/populatie/dichtheid>). Wanneer breder wordt gekeken en landgoed Wolfslaar en de graslanden tussen het bos, de snelwegen en bebouwing (circa 275 hectare) wordt meegenomen bij een grove dichtheidsbepaling volgens de methode Van Haaften (<https://www.kenniscentrum-reeën.nl/samenleven/draagkracht/van-haaften>) komt de geschatte dichtheid uit op 11 reeën per 100 hectare en dus een theoretische 25-30 reeën voor het gehele grotere gebied. Op de site 'kenniscentrum-reeën.nl' wordt aangegeven dat reeën zich prima in een gebied van 100 hectare kunnen handhaven, mits er voldoende rust is. Ter vergelijking: in Vlaanderen variëren de dichtheden tussen de 10 en 35 dieren per 100 hectare. Het Ulvenhoutse bos is 112 ha, zodat er theoretische ruimte is voor 14-15 reeën.

Er zijn geen systematisch verzamelde gegevens bekend over het aantal reeën in het Ulvenhoutse Bos (mededeling Staatsbosbeheer). Het lage aantal waarnemingen in de NDFF in een intensief bezocht gebied suggereert dat er hoogstens periodiek een of enkele reeën in het bos bivakkeren en dat er geen permanente populatie aanwezig is. De afwezigheid van een permanente populatie reeën blijkt ook uit de weinig tot geen vraat aan de jonge aanplant (mededeling Staatsbosbeheer).

Het intensieve recreatieve gebruik over een vrij dicht padennetwerk zorgt ervoor dat er geen/weinig rustige delen zijn. Doordat het bos een hondenloopgebied is, is de kans reëel dat zelfs de meest rustigere kernen te regelmatig verstoord worden om daadwerkelijk als rustgebied door reeën te kunnen worden gebruikt.

De grotendeels dagactieve soorten **konijn, haas en eekhoorn** kunnen verstoord worden door recreanten en honden. In een Amerikaanse studie (Lenth *et al.* 2008) bleek dat eekhoorns en konijnen minder actief waren tot 50 m afstand van paden waar honden toegestaan waren. In een Ierse studie (Haigh *et al.*, 2017), bleek dat rode eekhoorns vooral de rustige delen van een park (32 ha) bezochten en pas na sluitingstijd de andere delen bezochten. Dan sloten ook dieren die zich overdag in rustiger tuinen ophielden aan. Het gehalte cortisol (stresshormoon) in eekhoornpoep was het hoogst in de drukstbezochte delen van het park. Bij metingen aan de eekhoorns bleek er echter geen relatie te zijn met het aantal bezoekers op de betreffende locaties, maar met het aantal andere eekhoorns. Conclusie van de studie is dat eekhoorns prima kunnen leven in drukke parken, zolang daarbinnen ook maar rustige delen zijn (en tijden zijn waarbinnen er weinig/geen bezoekers zijn).



Muizen, egels, kleine marterachtigen, boommarters, steenmarters, vos en de momenteel niet in het gebied voorkomende **das** zijn van nature hoofdzakelijk actief in de schemering en nacht. Daardoor is de kans kleiner dat zij recreanten tegenkomen. Ze zullen recreanten in de schemering uit de weg gaan. Ook lopen deze soorten het risico te worden aan/doodgereden op autowegen. In het Ulvenhoutse bos kan dit gebeuren bij het passeren van de Huisdreef, Sint Annadreef/Royaalddreef en Rouppe van der Voortlaan. Er zijn langs deze wegen geen faunarasters aanwezig (uitgezonderd de Rouppe van der Voorlaan). Het is onbekend in hoeverre dit daadwerkelijk plaatsvindt. Voor met name vos en das is het van belang dat hun verblijfplaatsen met rust gelaten worden. Honden kunnen geneigd zijn om te gaan graven en urineren rond holen van dassen en vossen en kleinere exemplaren kunnen het hol in theorie daadwerkelijk betreden en dieren verwonden of doden. Voor een succesvolle vestiging van de das in het bos zijn voldoende rustige (lees hondloze) delen nodig om een burcht te maken in combinatie met graslanden om te foerageren buiten het bos. De verblijfplaatsen van kleine marterachtigen en de boommarter liggen over het algemeen onvindbaar of onbereikbaar voor honden en zullen geen last ondervinden.

In hoeverre de aanwezigheid van honden leidt tot lagere vossenactiviteit is onduidelijk. Small, Gillatt en & Cross (2002) observeerde een toename van het aantal vossen op plekken waar honden waren toegestaan. Deze waarneming is echter niet empirisch vastgesteld en een reden voor deze toename wordt niet aangegeven. Historische waarnemingen uit het Amsterdamse Bos laten het omgekeerde zien: verreweg de meeste vossenwaarnemingen concentreren zich in de gebieden die verboden zijn voor honden (Van Lunteren & Emond, 2021). Ook bij dassen zijn effecten waargenomen, in die zin dat het activiteits- en gedragspatroon veranderde bij aanwezigheid van honden (gereviewed in Taylor *et al.* 2005).

Vleermuizen zijn actief in de schemering en 's nachts als er geen recreanten actief (mogen) zijn in het bos. Kunstmatige verlichting kan de dieren wel verstoren en vormt daarom een aandachtspunt. De twee verkeerswegen in het Ulvenhoutse bos hebben straatverlichting en ook langs de randen van Ulvenhout is straatverlichting aanwezig die lokaal tot op het bos schijnt. Vleermuizen mijden locaties die 's nachts verlicht worden over het algemeen als foerageergebied. De twee verkeerswegen vormen door hun lijnvormige karakter in een bosrijke omgeving in potentie zeer geschikte vlieg- en fourageerroutes. Het is daarom aan te bevelen om de verlichting langs deze wegen te beperken en aan te passen, zodat de wegen zo goed mogelijk gebruikt kunnen worden om te foerageren.

Verblijfplaatsen in bomen zijn vaak in lanen te vinden en recreatie lijkt er geen negatief effect op te hebben. De geluidswaarneming van vleermuizen ligt hoger dan die van mensen. Geluiden <4 kHz zijn voor vleermuizen over het algemeen niet storend. Geluidsbelasting nabij verblijfplaatsen lijkt vleermuizen niet te deren, zoals blijkt uit veelgebruikte verblijfplaatsen bijvoorbeeld onder viaducten. Bij betreding van verblijfplaatsen in grotten en bunkers kan licht en (hoogfrequent) geluid wel verstorend zijn. Deze objecten zijn niet aanwezig in het Ulvenhoutse bos.



2.6 Verstoring van reptielen, amfibieën en vis

Reptielen zijn met name gevoelig voor recreatie door fietsers en autoverkeer indien ze gaan zonnen op het pad of daar hun eieren gaan afzetten. De afgelopen jaren is met name het negatieve effect van het gebruik van mountainbikepaden op populaties van hazelworm, zandhagedis en levendbarende hagedis in het nieuws gekomen. De in het Ulvenhoutse bos voorkomende hazelworm loopt met name op de smallere onverharde paden het risico overreden te worden, indien ze door fietsers gebruikt worden.

Anekdotische info van waarnemers indiceren dat op hondenuitlaatplekken de dichtheden aan reptielen als zandhagedissen vaak laag zijn. Kwantitatief onderzoek is echter niet beschikbaar.

Amfibieën zijn vooral op hun trek van- en naar voortplantingswater gevoelig voor autoverkeer. De Rouppe van der Voorlaan/Deken Dr. Dirxweg is voorzien van faunarasters en tunnels zodat hier weinig tot geen effect te verwachten is. Langs de Royaaldreef/Sint Annadreef en de Huisdreef zijn echter geen faunarasters aanwezig. Bij passage van deze wegen lopen amfibieën en reptielen het risico om overreden te worden. De populatie van met name de zeldzame kamsalamander, hazelworm Alpenwatersalamander en vinpootsalamander is al klein en kan daardoor mogelijk vrij snel negatief beïnvloed worden door verkeer (bron: mondeling SBB). In hoeverre er faunaslachtoffers vallen onder de amfibieën en de hazelworm is niet bekend.

De uit het Ulvenhoutse Bos bekende kamsalamander staat niet bekend als verstoring gevoelig door recreatie (Henkens *et al.*, 2012).

Winterverblijfplaatsen in de vorm van boomstammen en -stobben of takkenhopen zijn in potentie enigszins kwetsbaar voor recreatie indien deze zich direct naast paden bevinden. Het is dan van belang dat er voldoende alternatieven zijn verder van de paden af.

Het effect van het gebruik van water als zwemplas door honden op amfibieënvoortplanting en vis kan zowel positieve als negatieve effecten hebben. Hondenbetreding kan een positief effect hebben als het bijdraagt aan het vrij van vegetatie houden van een deel van het water. Indien honden op hun tocht door het bos kort achter elkaar meerdere wateren bezoeken, kunnen ze op die manier in theorie amfibieënschimmels (*Batrachochytrium dendrobatidis*) verspreiden. Ook kunnen honden gifstoffen uit vlooiemiddelen en antibiotica in het water brengen die giftig zijn voor het waterleven (zie § 4.8).

In beken kan het bouwen van dammen door recreanten positieve (in meer diepere waterdelen) of negatieve effecten (verstoring in ondiepere wateren) opleveren op de geschiktheid voor vis. Er zijn geen studies bekend waarbij daadwerkelijk effecten in beeld gebracht zijn.

Amfibieënschimmel is al bekend uit het gebied ten noorden van de Rouppe van der Voortlaan (natuurtuin) en in de twee poelen in de oksel langs de snelweg (midden in Natura2000-gebied). Honden verspreiden de schimmels gemakkelijk. Dit is vormt een acuut probleem voor de aanwezige amfibieënpopulaties. (mondelinge mededeling gemeente Breda).



2.7 Verstoring van ongewervelden

Er lijkt nauwelijks onderzoek gedaan te zijn naar de effecten van recreatie op ongewervelden.

Henkens *et al.*, 2012 geven aan dat de geleedpotige en weekdieren van Bijlage II en IV van de habitatrichtlijn in Nederland kunnen worden geclassificeerd als weinig kwetsbaar voor recreatie. Henkens *et al.*, geven hier echter geen onderbouwing bij.

Wel noemen ze twee voorbeelden waarin wél verstoring plaatsvond: een ondersoort van de vlinder Spaanse vlag verzamelt zich in augustus massaal in een vallei op Rhodos en vormt een toeristische attractie. De dieren vlogen massaal op als er recreanten kwamen. Mede om die verstoring te kunnen voorkomen is de Spaanse vlag aangewezen als habitatrichtlijnsoort. Het tweede voorbeeld betreft het verdrinken van uitsluitende libellen (kleine tanglibel) door golfwerking van kano's. Beide situaties spelen niet in het Ulvenhoutse bos.

Bennet *et al.*, 2013 onderzochten effecten van recreatie op het Noord-Amerikaanse blauwtje (*Lycaeides melissa samuelis* (Karner blue)). Ze stelden vast dat de dieren net zo hard en ver weg vlogen van recreanten als van predatoren. Via een modelberekening konden ze vaststellen dat regelmatige verstoring zou kunnen leiden tot minder ei-afzet en daarmee een negatief effect op de populatie.

Het is niet uit te sluiten dat vestiging van vlindersoorten als de kleine ijsvogelvlinder niet- of beperkter plaatsvindt indien de geschikte randen langs paden te intensief gebruikt worden door recreanten en honden. Voor de kleine ijsvogelvlinder vormen bosranden rond paden namelijk vaak de kern van het territorium.

Ook andere territoriale vliegende insectensoorten met een goed zichtvermogen zoals sommige libellen- en zweefvliegsoorten zouden op vergelijkbare wijze verstoord kunnen worden als hun territorium intensief recreatief wordt gebruikt.

Er is geen onderzoek bekend van in hoeverre hommels (die van belang zijn bij de bestuiving van witte rapunzel) eveneens verstoord raken als een foerageerroute in bosranden veel gebruikt wordt door recreanten. Het verschil met vlinders is dat de hommels geen territorium rond paden afbakenen en daarbij erg alert zijn, maar meer gericht zijn op het opsporen van nectar. Niet territoriale visueel ingestelde insecten zullen daardoor wat flexibeler kunnen reageren op verstoring. Dergelijke soorten zouden vermoedelijk met name direct rond hun kolonie verstoord kunnen worden door vertrapping en verstoring.

Een totaal andere vorm van verstoring wordt gevormd door gifstoffen afkomstig uit vlooienmiddelen en antibiotica van honden en paarden. Deze stoffen kunnen via haren, mest in het gebied komen en daar een negatief effect hebben op ongewervelden, maar hierover is nog relatief weinig bekend (zie § 4.8). Hetzelfde geldt voor permethrine in teekwerende kleding en het gebruik van het op te spuiten en te smeren deet.



2.8 Methodieken om de potentieel verstorende werking van recreatie ruimtelijk zichtbaar te maken

Verstoringsafstanden en bufferafstanden

Zoals in de bovenstaande paragrafen beschreven wordt bij de meest verstoringsgevoelige groepen (vogels, zoogdieren) veelal gewerkt met verstoringsafstanden en bufferzones, waarbuiten men aanneemt dat effecten van verstoring door recreanten normaal gesproken niet meer te verwachten zijn. Samenvattend lijken de effecten op minder verstoringsgevoelige soorten na een bufferzone van 25 meter rond een pad af te nemen, terwijl daar bij de meeste soorten pas na (75-)100 meter sprake van is. Bij verstoringsgevoelige soorten kan deze bufferafstand 200 meter of meer zijn om verstoring redelijkerwijs te kunnen uitsluiten. In paragraaf 5.3 is gewerkt met dergelijke bufferzones voor het Ulvenhoutse bos.

Maaswijdte van natuur tussen de paden

Een andere uitwerking om van bufferafstand tot zonerings te komen bestaat eruit om ruimtelijk vast te stellen hoe groot de oppervlakte is van de terreindelen tussen de paden ('maaswijdte') en mede op basis daarvan te zoneren. Dit is gebruikt bij de recreatiezonerings voor de Veluwe (Provincie Gelderland, 2022, zie Bijlage II voor overzicht). Voor de meest intensief gebruikte terreindelen (poorten en ontvangstlocaties met recreatieve activiteiten) wordt geen minimale 'maaswijdte' geformuleerd en zijn alleen algemene, weinig verstoringsgevoelige soorten het doel. Bij overgangsgebieden met matig intensief gebruik, gelegen tussen de poorten en rustigere gebieden neemt men een maaswijdte van minimaal 5 hectare als uitgangspunt. Daarbij zijn zwarte specht en boomklever doelsoort.

In de rustigere gebieden met extensief medegebruik worden maaswijdtes van minimaal 25 ha (verstoringsgevoelige doelsoorten) of 50 ha (zeer verstoringsgevoelige doelsoorten) aangehouden. Daarbij wordt de kanttekening geplaatst dat op cultuurhistorische landgoederen en kleinschalige natuurterreinen van dit minimum kan worden afgeweken.

Tot slot worden er nog geheel afgesloten gebieden onderscheiden waarbij geen minimumoppervlakte geldt en gebieden die in het broedseizoen zijn afgesloten voor publiek en een maaswijdte hebben van minimaal 100 hectare



3 Literatuurstudie effecten van recreatie op vegetatie

3.1 Effecten van betreding

(paragraaf overgenomen uit: Dreissen, 2023)

Betreding kan planten beschadigen en wanneer deze onvoldoende herstelvermogen hebben, leiden tot een verandering in de soortensamenstelling. Soorten die goed bestand zijn tegen betreding (tredsoorten als brede weegbree), of die vermeden worden (brandnetels, bramen etc.) krijgen dan de overhand. Plantensoorten met omhoog groeiende stengels en (groot) blad zijn kwetsbaar voor betreding. De kiemfase is voor veel planten een kwetsbaar stadium. Houtige gewassen zijn ook in het jeugd stadium gevoelig voor betreding. Daardoor kan de vegetatie zich in de bosomgeving met intensieve betreding moeilijk verjongen en kunnen bomen en struiken op den duur verdwijnen.

Als gevolg van betreding kunnen de volgende effecten (min of meer in volgorde) worden verwacht:

- Afname van hoogte,
- Groeiaantastingen door schade,
- Afname van bloei,
- Afname in bedekkingsgraad,
- Verandering van soortensamenstelling.

De impact van betreding op een vegetatie hangt sterk af van het bodemtype en aanwezige vegetatie. In voedselrijke, vergraste landschappen komen minder betredingsgevoelige soorten voor en is de ernst van de effecten beperkt. In vochtige en voedselarme systemen waar meer waardevolle plantensoorten groeien, zullen de negatieve effecten van betreding ernstiger zijn.

Bodemkwaliteit

Betreding kan de bodemstructuur veranderen door verdichting of juist door lostrappen (mulle grond) of kapottrappen (modder). Wanneer het draagvermogen van de bodem wordt overschreden treedt, afhankelijk van het bodemtype, los- of kapottrappen op. Het draagvermogen wordt bepaald door bindende deeltjes zoals leem en klei en de vochtigheid. In bodemtypes met hoog humusgehalte en zeer natte omstandigheden, zoals een venoever of hoogveen grond, kan de bodem worden kapotgetrapt tot modderpoelen. In droge of losse bodemtypes is er bij overschrijding van het draagvermogen eerder kans op lostrappen, wat leidt tot mulle grond en op hellingen tot risico voor erosie. Door los- of kapottrappen van de bodem verdwijnt de aanwezige vegetatie.

Wanneer het draagvermogen niet wordt overschreden wordt de bodem verdicht. Bodemverdichting verandert het waterdoorlatend vermogen en de geschiktheid voor



Planten- en bodemdieren zoals wormen. Bodemverdichting draagt bij aan een verandering van de soortensamenstelling van de vegetatie richting meer algemene plantensoorten.

Aantasten van habitat, verblijfplaatsen of individuen

Betreden van gebieden buiten de vaste padenstructuur leidt tot habitatsverslechtering voor dieren. Een afname van ondergroei (struiken en lage vegetatie) betekent dat dieren zich minder goed kunnen verschuilen en broedgelegenheid voor vogels vermindert.

Door het verdwijnen van ondergroei neemt ook het voedselaanbod voor plant- en zaadeters af. Als gevolg van veranderingen in de soortendiversiteit kunnen, vooral in schrale, kruidrijke landschappen, het aantal insecten afnemen, waardoor ook het voedselaanbod voor insectenetters afneemt. Ook bodemverdichting leidt tot een afname van voedselaanbod in bodemdieren, wat nadelig gevolg heeft voor veel vogelsoorten, egels en muizen.

3.2 Effecten van padenstructuur op het voorkomen bosflora

In een bos zorgt de aanwezigheid van met name bredere paden voor een sterkere toetreding van licht dan in het ongestoorde bos. Hierdoor ontstaan met name langs bredere paden biotopen met een bosrand-karakter. De padranden kunnen daardoor in potentie voor de wat lichtbehoevendere bossoorten een betere groeiplaats bieden dan 'diep in het ongestoorde bos.' Daar waar paden verhoogd liggen kan de overgang van pad naar omliggend bos in de vorm van een vrij stijl talud zijn dat een geschikte groeiplaats kan vormen voor boskruiden als de varen dubbelloof omdat er minder bladstrooisel blijft liggen en het vochtgehalte anders is.

Het regelmatig belopen deel van paden is over het algemeen ongeschikt voor boskruiden en bij toenemend recreatief gebruik kunnen boskruiden langs padranden vertrapt worden, zoals beschreven in 3.1.



4 Literatuurstudie invloed van honden op bodem en vegetatie

4.1 Verschillende effecten van honden op vegetatie

Het uitlaten van honden heeft op een aantal manieren effecten op de plantengroei.

- Bemesting door toevoer van voedingsstoffen (stikstof, fosfor en kalium) via poep en urine is verreweg het belangrijkste proces. Dit wordt daarom verderop uitgebreid besproken.
- Naast bemesting kan urine het afsterven van gras en andere planten veroorzaken (Allard, 1981). Dit gebeurt als een hoge concentratie zouten (uit urine) op een plant komt, waarbij door het grote verschil in osmotische waarde de plant feitelijk verbrandt. Dit treedt vooral op plaatsen waar veel honden urineren, zoals aan de voet van bomen. Hier vinden we dan ook vooral kortlevende plantensoorten (pioniers).
- Honden beschadigen de vegetatie ook fysiek door betreding (paden) en graafactiviteiten. In gebieden met kwetsbare vegetatie kan dat een ecologisch probleem zijn (zie bijvoorbeeld: Collombon *et al.*, 2010). Daarbij is de insporing door betreding groter op vochtige bodems, die daardoor kwetsbaarder zijn voor effecten van betreding. In intensief beheerde gebieden is dat vrijwel nooit een ecologisch probleem omdat de vegetatie daar robuuster is en het hooguit voor lokale verstoring zorgt. Het kan overigens wel als een esthetisch probleem worden ervaren. Betreding kan ook de afbraak van organisch materiaal versnellen waardoor lokaal hogere concentraties mineralen beschikbaar komen (Taylor *et al.*, 2005). Mits niet te intensief, kan betreding en graven in sommige gevallen de dynamiek in een terrein wat vergroten en dan een mogelijk positief ecologisch effect hebben.
- Uit natuurgebieden is bekend dat wolven (of verwilderde honden) grote invloed kunnen hebben op een ecosysteem, doordat ze het gedrag van de grote grazers beïnvloeden (Beschta &, Ripple 2013). Honden kunnen een vergelijkbaar effect hebben waarbij grazers paden en zones met honden mijden (zie hoofdstuk 2). Als deze grazers hierdoor dichter bij de bosrand of hun hol blijven, zal dat de vergrassing en bosopslag lokaal kunnen versnellen.

4.2 Hoeveelheid urine en uitwerpselen

De hoeveelheid uitwerpselen en urine die een normaal gevoede hond dagelijks produceert is gerelateerd aan zijn omvang en bijbehorende energiebehoefte.

Een hond produceert volgens het literatuuronderzoek van De Frenne *et al.* (2022) gemiddeld 736 ml urine per dag, met uitersten tussen de 0,2 en 1,2 liter. Dit komt redelijk



overeen met de gemiddelde 700 ml urine die in het literatuuronderzoek van de Molenaar & Jonkers (1993) wordt genoemd.

Een gemiddelde hond produceert volgens de Molenaar & Jonkers, (1993) per dag ongeveer 300 gram uitwerpselen. In het rapport *Landelijk onderzoek naar gemeentelijk hondenbeleid* (Perception Consultancy, 2012) wordt een waarde genoemd van gemiddeld 230 gram uitwerpselen per dag. Op basis van de waarden van de Molenaar & Jonkers (1993) geldt dat een hond op jaarbasis 110 kilo poep (uitwerpselen) en 256 liter urine produceert.

4.3 Hoeveelheid urine en uitwerpselen per bezoek aan een park

Honden worden doorgaans 3-4 keer per dag uitgelaten (hondenwiki.nl). Sommige honden poepen daarbij elke keer, andere slechts 1 of 2 keer per dag. 1 tot 5 keer poepen is normaal (<https://happy-animal.nl/hoe-vaak-poept-een-hond/>). Hierbij is 5 keer aan de gezondere kant, maar boven de 5 keer is weer ongezonder voor een hond.

De Frenne *et al.*, 2022 nemen als uitgangspunt bij hun studie naar de nutriëntenbelasting van parken in Gent, dat een hond 1x per uitlaatbeurt 100 gram uitwerpselen (1/3 tot bijna ½ van de daghoeveelheid) en 184 ml urine (een kwart van de daghoeveelheid) uitscheidt. Daaruit valt op te maken dat ze er vanuit gaan dat een hond 3-4 keer per dag wordt uitgelaten.

4.4 Nutriëntensamenstelling

Honden zijn carnivoren en hebben een eiwitrijk dieet. Hierdoor bevatten hun uitwerpselen en urine in vergelijking met planteneters relatief hoge concentraties stikstof (N) en fosfor (P) (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Nutriënten per mg of gr uitwerpselen en urine van honden, koei/hert/schaap (bron: De Frenne *et al.*, 2022).

Type poep	Stikstof (gemiddeld)	Fosfor (gemiddeld).
Uitwerpselen hond	43,3 mg/gr	32,0 mg/gr
Urine hond	18,7 gr/l	0,4846 gr/l
Uitwerpselen koe/hert/schaap		5.5-8 mg/gr
Urine rundvee	0,7-10,2 gr/l	

Voor stikstof geldt dat het grootste deel via de urine verspreid wordt. Collombon *et al.* 2010 schatten 80% en Beynen *et al.* 2002 komt op 85% van de totale hoeveelheid uitgescheiden N door honden. Voor fosfor is dat precies andersom, hiervan belandt slechts 10% in de urine en dus 90% in de feces (Wood *et al.* 2004). Voor kalium is de verhouding feces/urine 67/33% (Wood *et al.* 2004).



4.5 Ruimtelijke spreiding

Dichtheid aan honden

Hoe meer hondenbezitters in de nabijheid van een uitlaatgebied wonen en hoe aantrekkelijker dit gebied door hen beoordeeld wordt (bijvoorbeeld door het aantal paden, losloopgebieden, mooie omgeving), hoe meer honden er in een gebied zullen worden uitgelaten.

De ruimtelijke spreiding van honden bepaalt voor een belangrijk deel het effect van hun uitwerpselen en urine en is op verschillende manieren weer te geven. De Frenne *et al.* (2022) onderzochten 4 parken bij Gent (van 3,5, 5,9 18,4 en 49,4 hectare) en kwamen daar op 1530 honden/ha/jaar (4,2 hond/ha/dag, waarvan 1,3 loslopend en 2,9 aan de lijn). Het aantal honden dat het Ulvenhoutse bos bezoekt lijkt vergelijkbaar te zijn (zie hoofdstuk 6).

De Frenne *et al.* (2022) drukken de ruimtelijke spreiding uit in honden per hectare. Een betere maat zou naar ons idee het aantal honden per meter pad zijn, aangezien de hondenbezitters degene zijn die bepalen welke delen van het gebied bezocht worden, ze daarbij vooral paden volgen en de honden vooral op en direct nabij de paden lopen. Deze maat zou dan desgewenst weer om te zetten zijn naar aantal honden per meterpad/hectare.

Verdeling honden over het gebied

Hondenbezitters lopen meestal een rondje bij het uitlaten. De lengte van hun rondje zal variëren, waarbij de dagelijkse hondenbezitters uit de omliggende wijken vaker vrij korte rondjes maken van naar schatting meestal 20-30 minuten. In die tijd kunnen ze een beperkter deel van het bos 'belopen' dan recreanten die van verder komen en gemiddeld vermoedelijk minimaal een uur zullen lopen. Het is onbekend hoe lang hondenbezitters in het Ulvenhoutse bos lopen. Door hun gedrag zorgen de hondenbezitters voor een zonering in hondendichtheden in het bos.

Meestal poept een hond vrij snel na de start van een wandeling. Collombon *et al.*, 2010 schatten binnen 10 minuten na de start van de wandeling. Ook het plassen zal in die termijn plaatsvinden. Later tijdens de wandelingen kunnen honden kleinere hoeveelheden urine gebruiken bij het markeren van voor honden interessante herkenningspunten op de route. Verschillende honden gebruiken dezelfde locaties om te plassen om het territorium af te bakenen. Dit is minder het geval bij poepen. Het grootste deel van de ontlasting en urine van een hond belandt op relatief korte afstand van het startpunten van een wandeling. Bij een groot park of natuurgebied is de invloed van vermessing groter nabij de parkeerplaatsen en ingangen en kleiner naarmate de afstand groter wordt.

Collombon *et al.* (2010) concluderen dat het effect van bemesting in het door hun onderzochte duingebied op de vegetatie lokaal groot is en dat de bemesting zeer ongelijkmatig over het terrein verspreid is. Ze vermelden: "...er ontstaan ecologisch weinig interessante 'hondenpoepveldjes', maar op andere locaties blijven oorspronkelijke vegetaties min of meer in stand."



Afstand van poepen en plassen ten opzichte van het pad.

De Frenne et al. (2022) nemen aan dat aangeliijnde honden niet verder dan 2 meter aan weerszijden van het pad komen en daar hun behoeften doen. Bij aanlijnen zou een zone van 4 meter breed rond het pad direct beïnvloed kunnen worden door uitwerpselen en urine.

Niet- aangeliijnde honden kunnen verder van het pad poepen en plassen. Toch verwachten we dat ze gemiddeld genomen vrij dicht bij het pad blijven en daar ook poepen en plassen (Bekoff & Meaney, 1997). Hun baasje loopt immers rustig door en de honden volgen hun roedelleider. Ze draven afhankelijk van hun aard braaf achter hun baasje aan of rennen en scharrelen in een wat bredere zone rond het pad achter hun baasje aan (zie voorbeeld in het kader). Ook in een gebied zonder aanlijnplicht zal zodoende de meeste poep en urine in een strook grenzend aan het pad belandden.

De mate waarin honden van het pad af gaan zal deels afhangen van de volgende factoren:

- Bekendheid van een hond met het gebied. In onbekende gebieden zijn honden onzekerder waardoor ze dicht bij hun baas blijven.
- De openheid van het gebied: in open gebieden zullen honden veel verder van het pad kunnen en willen gaan omdat ze daarbij langer in het zicht blijven van hun baasje.
- Ras: met name sommige jachthonden kunnen als ze niet zijn aangeliijnd geneigd zijn om op hun eigen houtje achter (de geur van) wild aan te rennen en hun baasje achter te laten.
- Omdat het voor de eigenaar van de hond erg vervelend is om de hond langdurig 'kwijt' te zijn, zullen deze eigenaren hun hond over het algemeen automatisch aanlijnen in een bos.

In een studie in een natuurpark in Colorado (USA) observeerden onderzoekers het gedrag van ongeveer 800 honden die onaangeliijnd wandelden door het park. De honden gingen meestal korter dan 1-2 minuten van het pad af, tot 2 tot 5 meter afstand van het pad. Een aanzienlijk deel van de honden verliet het pad in het geheel niet (Bekoff & Meaney, 1997).

Honden die verder van het pad gaan zijn vooral te verwachten rond parkeerplaatsen, direct na aankomst en op en rond de locaties waar hun baasjes een tijd gaan zitten en de honden toestemming krijgen om te mogen rondrennen. Dit zal meestal bij een veldje zijn waar de eigenaar in visueel contact blijft met zijn hond.

4.6 Effect op de bodem

Er zijn een aantal studies bekend naar de relatie tussen een verhoogde bodemvoedselrijkdom in gebieden met veel honden (De Frenne *et al.*, 2022, Allen *et al.*, 2020; Bonner & Agnew, 1983; Oates *et al.*, 2017; Paradeis *et al.*, 2013),

In gebieden met veel hondenuitlaters zijn (specifiek dichtbij wandelpaden) verhoogde P en N concentraties bewezen gekoppeld aan honden door isotopen onderzoek (Allen *et al.*, 2020; Bonner & Agnew, 1983). De Frenne *et al.*, (2022) vonden twee jaar nadat ze er ontlasting aantreffen tot 0,25 vierkante meter om die plek zichtbare effecten in de vegetatie



en meetbare verschillen in nutriëntconcentraties. Uit een studie bleek dat de invloed van honden tot zeker 50 meter van het paden in omgeving van een parkeerplaats reikte (Shaw & Reeve, 2008).

In een studie van Bonner & Agnew (1983) werd in de bodem van een terrein waar honden 14 maal per dag uitwerpselen achterlieten 80 mg fosfor per kg bodem gevonden. Op locaties waar geen honden kwamen zat tussen de 15 en 35 mg fosfor per kg bodem. In het recente onderzoek van de Universiteit Gent (De Frenne *et al.*, 2022) is op basis van hondentellingen en de resultaten van de studie van Bonner & Agnew (1983) berekend wat de nutriëntentoevoeging van stikstof en fosfor door honden kan zijn in kilo per hectare per jaar in 4 parken in Gent (Tabel 4.2.1) Er is zowel gerekend in een theoretische situatie waarbij urine en uitwerpselen gelijk verdeeld over een hectare terecht zouden komen als wanneer de honden aangeliind zouden zijn en hun invloed daardoor beperkt blijft tot 2 meter aan weerszijden van een pad.

Tabel 4.2 Geschatte gemiddelde jaarlijkse bemesting met stikstof en fosfor uit hondenuitwerpselen en urine per hectare per jaar voor vier Gentse parken (De Frenne et al., 2022). Een situatie waarin de bemesting gelijk verdeeld wordt over het terrein (zonder aanlijnplicht) wordt vergeleken met een situatie met aanlijnplicht. Bij aanlijnplicht is de aanname dat uitwerpselen en urine terecht komen binnen een strook van 2 meter aan weerszijde van de paden.

Type poep	Stikstof	Fosfor
Uitwerpselen hond	3.7-6.5 kg/ha/jr	2.7-4.7 kg/ha/jr
Urine hond	2.9-5.0 kg/ha/jr	0.13-0.1 kg/ha/jr
Totaal zonder aanlijnplicht	6.5-11.5 kg/ha/jr	2.7-4.8 kg/ha/jr
Totaal bij aanlijnplicht	63.5-175.3 kg/ha padstrook/jr	26.5-73.2 kg/ha padstrook/jr.

Relatie met stikstofdepositie

In de Gentse parken was de stikstofdepositie zo'n 22,7 kilo per jaar. In een situatie bij aanlijnplicht zou de bermstrook bij de getelde hondendichtheid maar liefst 63 tot 175 kilo stikstof extra toegediend per jaar uit hondenpoep en plas. De totale stikstoftoevoer kan rond de paden dan rond de 200 kilo N ha/jr liggen: ruim 9x zoveel als de lokale stikstofdepositie! Maar ook wanneer de stikstof volledig verspreid zou worden over het terrein zou er nog sprake zijn van een extra toevoer van 6,5 tot 11,5 kilo N ha/j: 28 tot bijna 50% extra stikstof.

Voor de meeste habitattypen is de huidige stikstofdepositie al hoger dan ze aankunnen: de Kritische Depositiewaarde, KDW wordt overschreden, zie uitleg in § 5.6.

Bij overschrijding van de KDW verslechtert de kwaliteit van habitattypen door verhoogde groei van storingsvegetaties en versnelde verzuring van de bodem (zie § 4.6.1)

De ruimtelijke verdeling van de uitwerpselen en urine over het gebied en processen als uitspoeling, inspoeling en denitrificatie bepalen de daadwerkelijke stikstoflast van de



habitattypen (zie Hoofdstuk 5). Het is waarschijnlijk dat de meeste poep en urine in een zone langs het pad komt te liggen en vooral daar een effect heeft.

Stikstof en stikstofdepositie

Stikstof is een essentiële voedingsstof voor planten. Bij vertering en verbranding van organische stoffen komen stikstofverbindingen vrij die tijdelijk in de lucht aanwezig zijn en uiteindelijk neerslaan. Deze stikstof kan vervolgens al dan niet na enige omzetting door micro-organismen worden opgenomen door planten. Neergeslagen stikstofverbindingen hebben uiteindelijk ook een verzurende werking op bodems. Hierdoor is de hoeveelheid stikstof(depositie) van grote invloed op welke vegetatie en habitats zich kunnen ontwikkelen.

Kritische Depositie Waarde

Bij menselijke activiteiten als landbouw, industrie en verkeer komt een onnatuurlijke hoeveelheid extra stikstof vrij die vervolgens neerslaat in de wijde omgeving. Voor alle Europees belangrijke habitats is berekend tot welke hoeveelheid stikstofdepositie ze nog kunnen bestaan (van Dobben *et al.*, 2012). Dit maximum wordt de Kritische Depositie Waarde (KDW) genoemd. Bij overschrijding nemen plantensoorten van erg voedselrijke omstandigheden het over van de natuurlijke vegetatie. Ook versnelt de verzuring van bodem en water, wat geleidelijk ook effecten heeft in de vegetatiesamenstelling.

Dergelijke normen zijn er niet voor fosfor (en kalium), maar in het algemeen geldt dat habitattypen die gevoelig zijn voor stikstof, ook gevoelig zijn voor toevoer van andere nutriënten.

4.6.1 Effect op de vegetatie

Toevoer van voedingsstoffen via poep en urine zorgt voor een stijging in de beschikbaarheid van de voor planten belangrijke voedingsstoffen stikstof, fosfor en kalium. Het zijn vooral plantensoorten die zijn gespecialiseerd in het leven binnen voedselrijke en vaak wat verstoorde biotopen met 'makkelijk' opneembare voedingsstoffen die het snelst en sterkst reageren op nutriënten uit poep en urine. Er ontstaan monotonere vegetaties van een beperkt aantal mestminnende soorten.

De bijzondere kruiden in het Ulvenhoutse bos, zoals knikkend nagelkruid, gewone dotterbloem, witte rapunzel, moerasstreepzaad en slanke sleutelbloem zijn soorten van matig voedselrijke situaties (beekdalen zijn van nature niet extreem voedselarm). Veel van deze soorten (zoals de witte rapunzel) groeien beter bij voedselrijkere omstandigheden blijkt bij kweekexperimenten. In de natuur worden ze bij voedselrijkere omstandigheden echter weggeconcentreerd door soorten die nóg sterker gaan groeien bij meer voedsel zoals brandnetel, braam en enkele hoog opgroeïende grassoorten en ruigtekruiden. Naast planten kunnen ook paddenstoelen negatief worden beïnvloed door urine en poep van honden (CBS, PBL & Wageningen UR, 2013).

Nutriënten zijn een van de belangrijkste knelpunten in de ecologische ontwikkeling van de oppervlaktewateren in Nederland (van Gaalen, Tiktak & Franken, 2015). De gevolgen van



te veel nutriënten in het water zijn onder meer algen en kroosbloei, afname van onderwaterplanten, lagere zuurstofconcentraties, een minder diverse fauna en in extreme gevallen ook vissterfte. Het grootste deel van de toevoer van nutriënten komt voor rekening van de bemesting van landbouwgronden. Dat neemt niet weg dat nutriënten van hondenontlasting ook een effect kunnen hebben, zeker op lokale schaal.

De Frenne *et al.* rekenen voor dat de berekende doseringen stikstof (gemiddeld 11,5 kg/ha/jr.) en fosfor (gemiddeld 4,8 kg P ha/jr;) bij gelijke verdeling van poep en urine over het terrein significant kunnen zijn. Bij gemaaide graslanden kan namelijk 2-20 kg P/ha/jaar en 10-70 kg N/ha/jaar worden afgevoerd: de verschrallende werking van maaien wordt voor een deel tot geheel teniet gedaan. Ontwikkeling van soortenrijke grasvegetaties door verschralling wordt dan lastiger.

Wanneer de stikstof en fosfor vooral rond de paden terecht komt, wat waarschijnlijker is in de meeste gevallen, ontstaat een gradiënt te verwachten van extreem voedselrijk grasland naar minder beïnvloed grasland. Daarbij zou de randzone ook bij meerdere maaibeurten nauwelijks te verschrallen zijn en zou het middendeel (als het totale terrein groot genoeg is) bijna geen invloed hoeven te ondervinden.

In een bossituatie is doorgaans geen sprake van maaien en afvoeren, zodat de effecten van bemesting door hondenuitwerpselen gestaag kunnen toenemen. In welke mate dit speelt in de bodem van het Ulvenhoutse bos is niet geheel duidelijk (zie § 6.3 en 6.4). In het Ulvenhoutse bos worden enkele groeiplaatsen van knikkend nagelkruid en witte rapunzel geschikt gehouden door de grassen in de directe omgeving van de planten af te maaien en te verwijderen.

4.6.2 Duur van het effect van hondenuitwerpselen- en urine

Voedingsstoffen uit urine zijn directer beschikbaar dan die uit uitwerpselen en zullen ook sneller uitspoelen. Daarbij is fosfor (P) is een stuk minder mobiel dan stikstof (N), dat gemakkelijk uitspoelt.

De verhoging in nutriëntenrijkdom kan ook nog enkele jaren later terug te zien in de vegetatie. Zo was 3 jaar na een hondenverbod nog steeds een verhoogde nutriëntenconcentratie meetbaar in de studie van Bonner & Agnew (1983) en vonden Frenne *et al.*, (2022) dat op plekken waar ze twee jaar eerder poep vaststelden een aanzienlijk effect op de grasgroei. Dit effect was tot 0,25 vierkante meter om de ontlasting heen zichtbaar en meetbaar.

Door middel van maaibeheer kunnen voedingsstoffen weer worden afgevoerd.

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat het effect van maaien- en afvoeren en uitmijnen echter teniet wordt gedaan door input van hondenontlasting (Pegtal *et al.*, 1996; Schelfhout *et al.*, 2015 & 2019).

Door uitvoering van intensief maaibeheer zou het overschot in theorie kunnen worden afgevoerd. Doordat de gewenste plantensoorten echter doorgaans niet bestand zijn tegen uitvoering van (extra) beheerrondes (geen zaadsetting, teveel verlies van energie), kan dit een averechts effect hebben. Een gedeeltelijke oplossing daarvoor is maatwerkbeheer waarbij specifiek de groeiplaatsen van kwetsbare soorten worden gespaard.



4.7 Effecten op mycorrhizavormende paddenstoelen

Bemesting van hondenpoep- en urine kan een negatief effect hebben op mycorrhizavormende paddenstoelensorten.

Deze paddenstoelensorten zijn gespecialiseerd in het verzamelen van (normaal gesproken) schaarse voedingsstoffen als fosfaat en stikstof uit de bodem, die ze met planten ruilen tegen suikers. In een bemeste omgeving die bulkt van het fosfaat en stikstof hebben planten minder de neiging om de ruilhandel met de paddenstoelensorten aan te gaan. Daardoor kunnen de mycorrhizavormende paddenstoelen voedingstekorten krijgen en in aantal en diversiteit afnemen.

Brouwer *et al.*, 2022 geven hier het volgende over aan: 'In basenrijke bossen lijkt sprake van een optimum; meer dan 20 mycorrhiza-paddenstoelen zijn alleen waargenomen in de range van 1- 10 micromol fosfaat/liter.' Even verderop voegen ze hieraan toe: De lage aantallen mycorrhiza-paddenstoelen op fosfaatrijke bodems zijn bij nadere beschouwing vooral het gevolg van de correlatie met nitraat; nitraatrijke plekken zijn veel meer dan gemiddeld ook fosfaatrijk. Er zijn dus geen duidelijke aanwijzingen gevonden dat hoge directe fosfaatbeschikbaarheden leiden tot minder mycorrhiza-paddenstoelen.

Iets verderop schrijven ze: 'Mycorrhiza-paddenstoelen blijken slecht ontwikkeld zijn te zijn boven 100 micromol Nitraat per liter.'

4.8 Medicijnresten van honden en paarden.

Honden en paarden worden behandeld met antivlooiemiddelen en antiwormmiddelen. Ook krijgen ze antibiotica toegediend. Uit studies blijkt dat de gifstoffen uit deze middelen in de natuur terecht komen. Het is aannemelijk dat ze een negatief effect hebben op de natuur. De mate waarin dit een significant effect oplevert is echter niet bekend.

Honden die zijn behandeld met een anti-vlooiemiddel kunnen de gebruikte gifstoffen in hun omgeving brengen. Het gaat om zo'n 11 verschillende stoffen, waaronder deltamethrine, permethrine (pyrethroïde stof), dinotefuran, imidacloprid (beide neoncotinoides) en fipronil. Dergelijke gifstoffen worden aangetroffen in rioolwaterzuiveringen, maar ook bijvoorbeeld in kuikens van wilde vogels. Diepens *et al.*, 2023 onderzochten haar en urine van honden en haar afkomstig uit vogelnesten op aanwezigheid van een reeks anti vlooiemiddel-gifstoffen. Daarnaast lieten ze met anti vlooiemiddel behandelde honden zwemmen in klein zwembadje, waarbij ze na elke zwembeurt een toename en voor sommige stoffen ook overschrijding van normgehalten vaststelden. De Wageningse onderzoekers achten het mogelijk dat als veel honden in een klein vennetje zwemmen, het waterleven er sterk onder leidt. Haren kunnen door vogels gebruikt worden als nestmateriaal en kuikens zonder veren besmetten.

De gifstoffen zijn primair nadelig voor het ongewerveldenleven, maar kunnen vervolgens ook effect hebben op dieren hoger in de voedselketen door een vermindering in het insectenaanbod en ophoping van gifstoffen in predatoren. Voor planten kan een gebrek



aan bestuivers leiden tot minder bestuiving. Een verminderde consumptie van planten door het ontbreken van plantenetende insecten kan leiden tot andere concurrentieverhoudingen tussen planten.

Bij ontwormingsmiddelen gaat het met name om avermectines. Het veelgebruikte ivermectine is een van de bekendste avermectines. Uit literatuur is bekend dat dit middel maanden tot jaren in de bodem en mest(resten) aanwezig kan blijven en werkzaam is (Lahr, 2004). Daar heeft het onder meer een negatief effect op mestvliegen en mestkevers. Er zijn voor het Ulvenhoutse bos geen systematisch verzamelde data beschikbaar over het voorkomen van mestvliegen en mestkevers, zodat geen vergelijking mogelijk is.

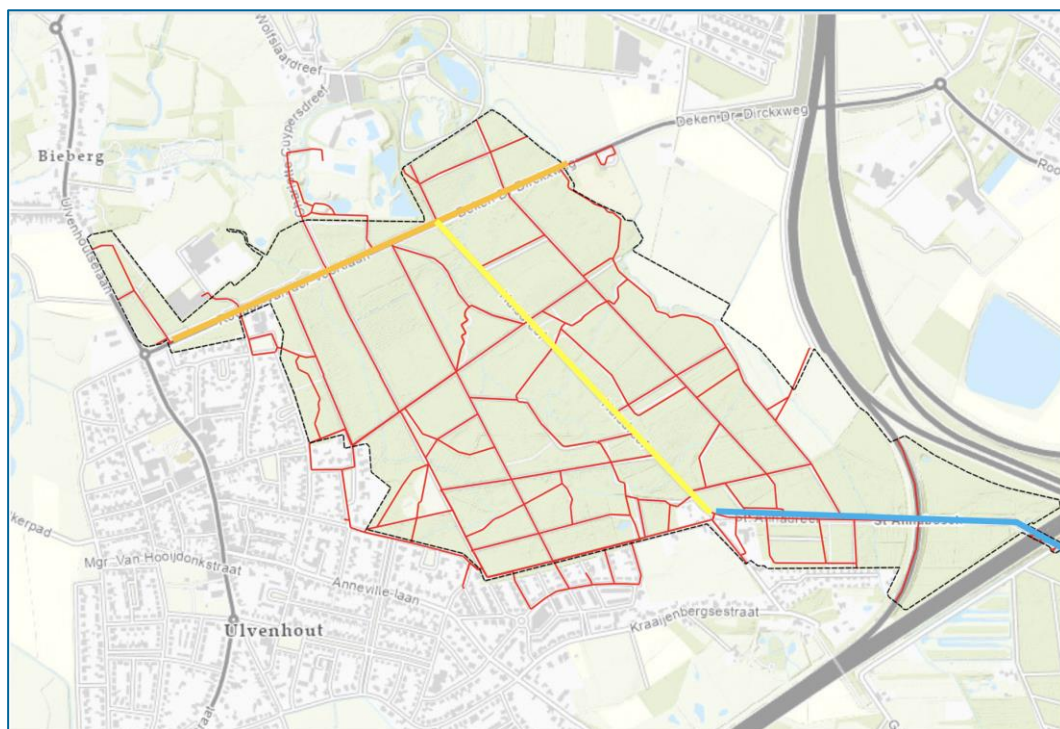
5 Ruimtelijke effecten verstoring natuurwaarden Ulvenhoutse bos door recreatie

5.1 Paden en parkeerplaatsen

Tegelijk met dit onderzoek vindt een verkeersonderzoek en een recreatieonderzoek plaats. De gegevens van deze onderzoeken zijn niet in deze rapportage opgenomen. Ze kunnen echter als aanvullend op elkaar worden gezien. Ze spreken elkaar niet tegen.

5.1.1 Padenstructuur

In de basis is het gebied door een rastervormige structuur van rechte 'Dreven' opgedeeld, daartussen lopen op veel plaatsen meer kronkelende paden (Figuur 5.1).



Figuur 5.1 Padenstructuur van het Ulvenhoutse bos. De rode lijnen zijn wandel- en fietspaden. De oranje lijn is de Rouppe van der Voorlaan/Deken Dirckxweg, een tweebaans autoverkeersweg met aan weerszijden vrijliggende fietspaden. De gele lijn is de tweebaans autoverkeersweg de Huisdreef, die in het zuidoosten overgaat in de Sint Annadreef (blauw).

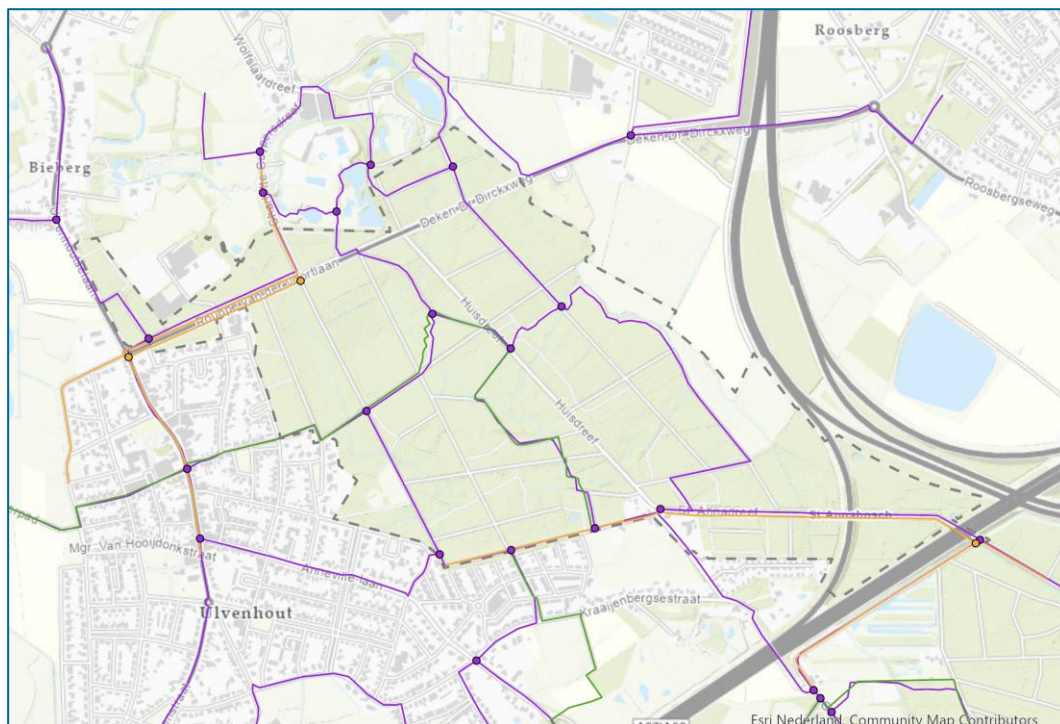


Twee van de wegen in de rastervormige structuur zijn in gebruik door het autoverkeer: de Rouppe van der Voortlaan/Deken Dirckxweg in het noordelijke deel (omgeven door fietspaden aan beide zijdes) is de belangrijkste verkeersader, de Huisdreef/Sint Annadreef die noord-zuid dwars door het bos loopt is een iets minder intensief gebruikte autoverkeersweg.

De rest van de 'Dreven' door het bos zijn enkele meters breed zijn en deels zijn voorzien van halfverharding. De Torendreef (westkant, noord-zuid lopend) en Kerdreef (zuidkant, west-oost lopend) zijn officiële fietspaden en zijn daarom verhard. De rest van de dreven is bedoeld als wandelpad.

Daarnaast liggen er op tal van plaatsen kronkelende smallere paden en paadjes tussen de verschillende dreven en langs de buitenranden en langs de beken in het gebied. Sommige van deze paden staan niet op de officiële kaarten van Staatsbosbeheer. De ligging van de regelmatig gebruikte 'illegale' paden was te achterhalen via de Strava-heatmap. Sommige van deze paden zijn opgenomen op digitale kaartviewers als 'Openstreetmap.'

Er zijn binnen het gebied minimaal 2 paaltjeswandelroutes en een ruiterroute uitgezet door Staatsbosbeheer (geen GIS-data van aangeleverd). Delen van de padenstructuur is onderdeel van het landelijke wandel- en het fietsknooppuntennetwerk (Figuur 5.2).



Figuur 5.2 Wandelknooppuntenroute (paars), lange afstandswandelroute (groen) en fietsknooppuntenroute (oranje) in het Ulvenhoutse bos (rode lijn) en directe omgeving.

In totaal wordt het plangebied doorsneden door 22,5 kilometer pad binnen een totale plangebied oppervlakte van 134 hectare. Het pad aan de noordoostkant (circa 350 meter lang), dat eerder was afgesloten maar nu weer gebruikt wordt en mogelijk enkele kleine paddelen (bij elkaar naar schatting paar honderd meter) in de zuidwestrand van het bos



zijn te beschouwen als illegale paden. In hoeverre dit ook bij andere paden het geval is, is niet bekend omdat Staatsbosbeheer geen complete padenkaart heeft. Zodoende is er sprake van bijna 170 meter pad per hectare voor het hele plangebied. Omdat er alleen paden lopen door het bosdeel van 112 hectare is de padendichtheid daar nog hoger; zo'n 200 meter pad per hectare. Dat betekent dat als het bos zou worden opgedeeld in vakken van 100x100 meter er door elk vak een pad helemaal van boven naar onder zou kunnen worden getrokken en een tweede pad parallel er aan weer terug! Dit is een zeer hoge padendichtheid (zie kader).

Padendichtheid in perspectief 1

Dat de padendichtheid in het Ulvenhoutse bos hoog is, blijkt uit de capaciteitsnormen uit de recreatietypen van Staatsbosbeheer (De Boer & Van Raffe, 2004). Deze onderscheid 6 doeltypes (zie Tabel 5.1), waarbij het Ulvenhoutse bos aan de hoge kant van het meest intensieve doeltype zou vallen!

Tabel 5.1 Capaciteitsnormen uit de recreatiedoeltypen van Staatsbosbeheer (worden indicatief toegepast). Overgenomen uit De Boer & Van Raffe, 2004.

Doeltype	Beschrijving	Bezoekintensiteit (indicatie)	Terreincondities
Beleefbaar	Afgesloten voor recreatie, maar beleefbaar langs de randen	0 pers/ha/normdag*	n.v.t
Tijdelijk opengesteld, laag niveau	Afgesloten in broedseizoen, laag voorzieningenniveau, geschikt voor extensieve recreatie	> 0 - 3 pers/ha/normdag	dichtheid wegen en paden: > 10 m/ha en < 60 m/ha
Opengesteld, laag niveau	Permanent opengesteld, laag voorzieningenniveau, geschikt voor extensieve recreatie	> 0 - 3 pers/ha/normdag	dichtheid wegen en paden: > 10 m/ha en < 60 m/ha
Opengesteld, basisniveau	Permanent opengesteld, gemiddeld voorzieningenniveau, geschikt voor extensieve, routegebonden recreatie en dagrecreatie	3 - 10 pers/ha/normdag	dichtheid wegen en paden: > 60 m/ha en < 100 m/ha
Opengesteld, niveau 'plus'	Permanent opengesteld, hoog voorzieningenniveau, geschikt voor intensieve, routegebonden recreatie en dagrecreatie	10 - 20 pers/ha/normdag	dichtheid wegen en paden: > 80 m/ha en < 160 m/ha
Opengesteld, druk	Permanent opengesteld, hoog voorzieningenniveau, geschikt voor zeer intensieve, routegebonden recreatie en dagrecreatie	> 20 pers/ha/normdag	dichtheid wegen en paden: > 80 m/ha en < 200 m/ha

* Staatsbosbeheer gaat uit van de 10^e drukste dag als normdag



Padendichtheid in perspectief 2

Voor een betere vergelijking tussen de situatie in het Ulvenhoutse bos die in het onderzoek naar hondenpoep en -plas in Gentse parken door De Frenne *et al.* (2022) is de lengte van de padenstructuur in deze parken door ons bij benadering bepaald met behulp van Google Earth (Figuur 5.2).

Het blijkt de gemiddelde padendichtheid van de onderzochte Gentse parken 20% lager licht dan die van het Ulvenhoutse bos!

Tabel 5.2 Oppervlakte, padlengte, meter pad per hectare en aantal hectares in de aanlijnzone rond paden in het Ulvenhoutse bos en de vier door De Frenne *et al.* 2022 onderzochte parken. De padendichtheid van de Gentse parken is berekend aan de hand van paden zichtbaar in Google Earth.

Gebiedsnaam	Oppervlakte	padlengte (m)	m pad/ha	Hectare 4 m rond pad (aanlijnzone)
Ulvenhoutse bos	134	22500	167,9	9,0
Gent Totaal	77,2	10315	133,6	4,1
<i>Vinderhoutse bossen</i>	18,4	1850	100,5	0,7
<i>Meerskant, Bourgoyen</i>	5,9	800	135,6	0,3
<i>Spoorwegberm Bourgoyen</i>	3,5	1000	285,7	0,4
<i>Gentbrugse Meersen</i>	49,4	6665	134,9	2,7

5.1.2 Parkeerplaatsen en ingangen

Ten noorden van het plangebied is een zeer grote parkeerplaats te vinden bij landgoed Wolfslaar. Vanaf deze parkeerplaats is het een stukje lopen over het landgoed richting het Ulvenhoutse bos. In het noorden kan daarnaast geparkeerd worden bij de sportvelden van Jeugdland (noordwesthoek) en begraafplaats de Lichtenberg (noordoosthoek).

Midden in het plangebied ligt een vrij kleine parkeerplaats aan de Huisdreef. Aan de zuidkant is de vrij grote parkeerplaats van restaurant de Fazant een belangrijk startpunt voor recreanten in het Ulvenhoutse bos. Aan de westkant van het plangebied kan geparkeerd worden op straten in Ulvenhout vlakbij de diverse toegangspaden. Nergens is het erg druk met parkeren (verkeersonderzoek, Groen Licht, 2023). De meeste bezoekers komen uit de omgeving (recreatieonderzoek, Bureau Buiten, 2023).

5.2 Recreatie intensiteit

Recreatie intensiteit aan de hand van de Strava heatmap

De Strava heatmap geeft een indruk van de ligging en de mate van betreding van een gebied. De gegevens zijn afkomstig van gebruikers van deze recreatieapp.

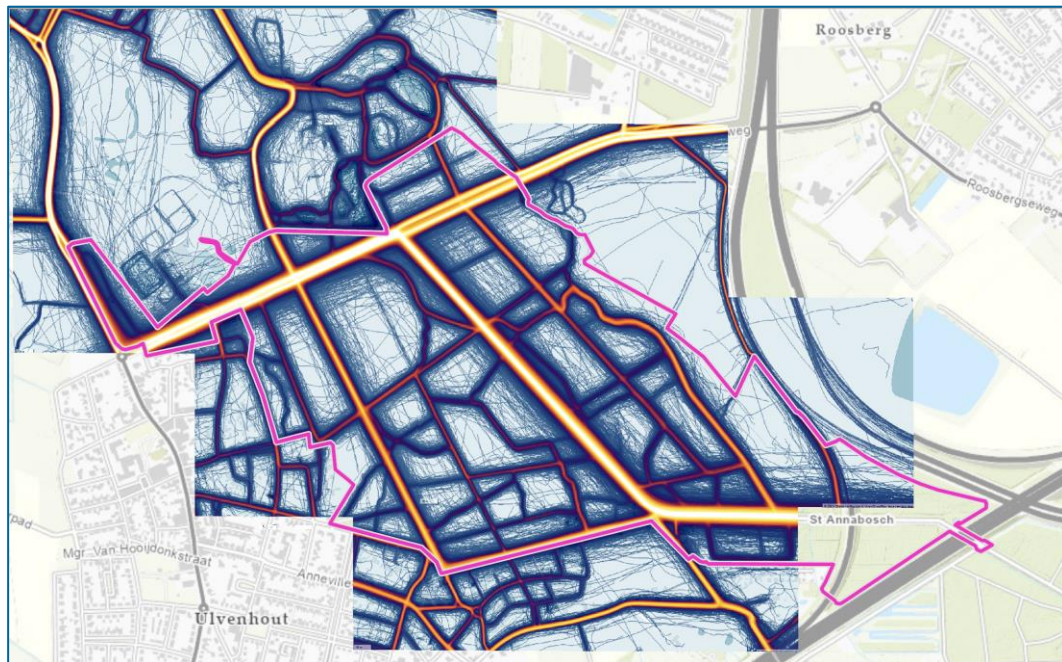
Op de kaart (Figuur 5.3). Valt te zien dat de twee verkeerswegen het meest intensief gebruikt zijn, gevolgd door het fietspad van de Torendreef en de eveneens verharde



Kerkdreef aan de zuidrand. Van de wandelpaden in het bos lijkt het pad langs de Bavelse lei aan de oostrand en daarna de Buntdreef het meest intensief gebruikt te worden.

Er lijkt daarnaast een tweedeling mogelijk tussen enkele intensiever gebruikte paden en 'de rest' van de paden.

Het officieel afgesloten deel van de Accaciadreef blijkt nog enigszins gebruikt te worden. Het 'illegale' pad in de noordoosthoek wordt redelijk veel gebruikt.



Figuur 5.3 *Strava heatmap versie 'wandelen' en 'fietsen' (deze activiteiten kunnen gebruikers van Strava aanvinken als ze app gebruiken) samen. De roze lijn is de begrenzing van het plangebied. Vurig ogend (geel, daarna roodtinten) staat voor intensiever gebruik van een weg of terreindeel. Blauwige lijntjes staan voor extensiever gebruik. De bredere blauwige banden rond veelgebruikte paden zijn vermoedelijk geen daadwerkelijke 'loopsporen' maar het resultaat van afwijking van de GPS van de Strava-heatmapgebruiker. Deze afwijking ontstaat doordat de GPS in een bosrijke omgeving slecht contact houdt met satellieten.*

Observaties recreatie tijdens veldbezoek

Tijdens bezoeken in oktober (weekend) en april (door de week) was goed te zien dat het bos intensief recreatief gebruikt wordt door wandelaars (gehele padenstructuur), mountainbikers (wandelpaden, zowel de Dreven als de kronkelpaden), racefietsers (verharde wegen), ruiters (met name dreven) en toerfietsers (fietspaden). Het gebruik van de wandelpaden door mountainbikers was ook goed te zien aan wielsporen in de bodem. Aan de kleine paden in de bosdelen was ook te zien dat er ook gestruind wordt door het bos.



Wandelaars en mountainbikers op het wandelpad langs de Bavelse Leij.



Honden uitlaten in het bos.



Wielrenners op de Sint Annadreef.



Ruiters in het bos.



Parkeren aan de Huisdreef. De paaltjes moeten voorkomen dat er buiten de vakken geparkeerd wordt.



Een deel van de Accaciadreef is afgesloten in verband met de kwetsbaarheid van de aanwezige planten in de berm.

5.3 Potentieel verstoorde oppervlakte voor fauna door recreatie

Mede doordat de paden vrij gelijk over het terrein verdeeld zijn ontbreken rustige delen nagenoeg in het Ulvenhoutse bos.

De in potentie meest verstoorde delen liggen aan de zuidkant en zuidwestkant van het gebied waar de padendichtheid het hoogste is en ook veel parkeergelegenheid is.



De in potentie minst verstoorde delen liggen aan weerszijden van het afgesloten deel van de Acaciadreef, te midden van beekbegeleidend kwetsbaar bos.

Welk deel van het Ulvenhoutse bos zich op basis van de getroffen maatregelen voor kwelherstel en andere maatregelen kan ontwikkelen tot kwalificerend habitattype is onbekend.

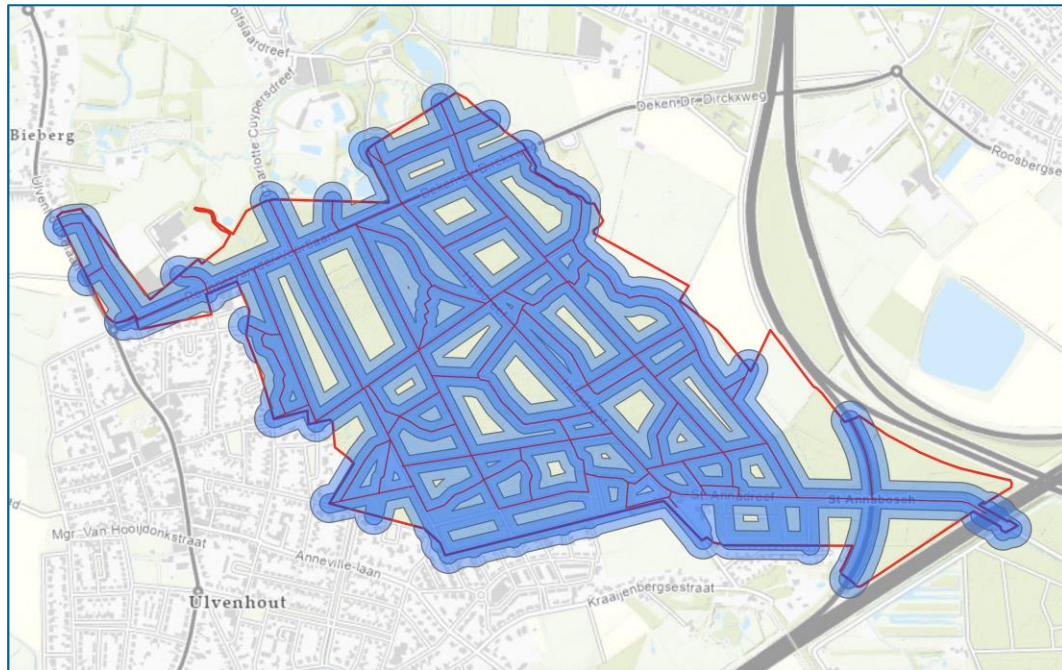
Het ligt voor de hand dat herstel in de eerste plaats zal plaatsvinden in de zone rond de huidige vochtige bosdelen, maar wellicht ook in lagere delen die nu niet grenzen aan vochtig bos. De huidige vochtige bosdelen liggen sterk verdeeld over het bos. Voor het droogste bostype (Beuken-eikenbos met hulst) is instandhouding van de kwaliteit en het areaal van belang. Achteruitgang in oppervlakte van het droge type door toename van het natte type moet gecompenseerd worden door de kwaliteit van droog bos dat momenteel niet kwalificeert te verbeteren (oa door kap van exoten).

Het is dan ook raadzaam om de padendichtheid te verkleinen, met name in en direct rond bosdelen die nu kwalificeren als vochtig bos. Dit bos is namelijk ook gevoelig voor betreding en heeft de kleinste oppervlakte.

Verstoorde gebiedsdelen bij gebruik bufferafstanden

Ruim 40% van het Ulvenhoutse bos ligt buiten de bufferafstand van 25 meter rond de paden (Figuur 5.4). Dit is de bufferafstand waarbuiten effecten op algemene vogelsoorten niet meer hoeven te worden verwacht. Daarbij liggen veel bosdelen binnen de bufferafstand van meerdere paden, zodat de potentiële verstoring in die bufferzone sterker is.

Een bufferafstand van 100 meter (minimumafstand om verstoring bij de meeste vogelsoorten en grotere zoogdieren uit te sluiten) wordt nergens gehaald. Alleen indien het afgesloten deel van de Accaciadreef in het geheel niet gebruikt zou worden (wat niet zo is blijkt uit de gegevens van de Strava-heatmap), zou daar een kleine strook zijn waar dit wordt gehaald.



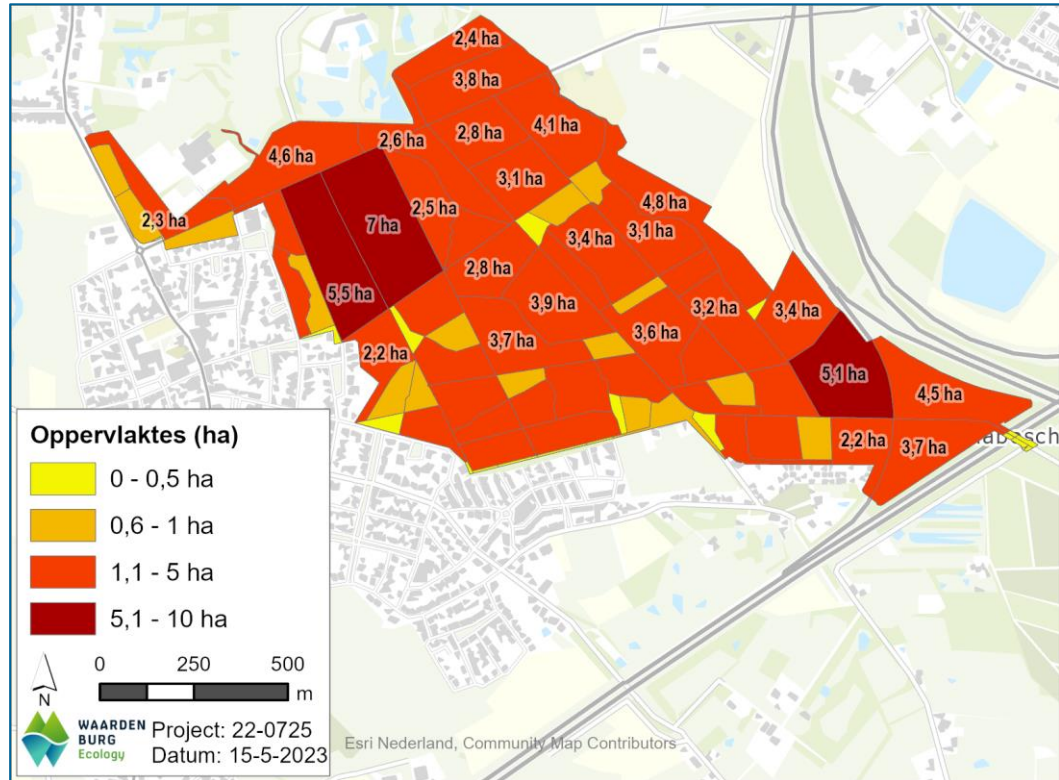
Figuur 5.4 Bufferafstand van 25 meter (donkerblauwe zones) en 50 meter (lichtblauwe zones) rond de paden (dunne paarse lijnen) in Ulvenhoutse bos. Een bufferafstand van 100 meter die nodig zou zijn om verstoring voor de meeste vogelsoorten en grondgebonden grotere zoogdieren redelijkerwijs te kunnen uitsluiten wordt nergens gehaald.

Verstoorde gebiedsdelen bij gebruik van maaswijdtes

Een andere manier om rustige en intensieve terreinen van elkaar te onderscheiden is te kijken naar de oppervlakte 'maaswijdte' tussen de paden. Deze maaswijdtemethode is ontwikkeld bij de recreatiezonering voor de Veluwe (Provincie Gelderland, 2022). Wanneer deze op het Ulvenhoutse bos wordt geprojecteerd (Figuur 5.5) blijkt dat het overgrote deel van het bos valt in de categorie die wordt gebruikt bij de meest intensief gebruikte delen van de Veluwe, waarbij alleen algemene faunasoorten het doel zijn (de recreatieve poorten). Alleen in de noordwesthoek aan weerszijden van de Torendreef en in de zuidoosthoek zijn stukjes te vinden van meer- of rond de 5 hectare. Dit is de minimumoppervlakte die men hanteert bij terreindelen met matige recreatie en waarbij de doelsoorten zwarte specht en boomklever zijn. Blokken met een maaswijdte van 25 hectare, laat staan 50- of 100 hectare ontbreken. Deze maaswijdte wordt op de Veluwe nagestreefd bij aanwezigheid (of het nastreven van aanwezigheid) van verstoringsgevoelige tot zeer verstoringsgevoelige flora en fauna. Er wordt daarbij wel aangegeven dat men bij landgoederen en kleinschalige natuurgebieden van deze maaswijdte kan afwijken. De gewenste doelsoorten kunnen in kleinere gebieden echter alleen met redelijke zekerheid duurzaam aanwezig zijn als andere bepalende parameters (zoals beperkte zichtbaarheid van recreanten, aanlijnen/verbod op honden) gunstig genoeg zijn. Aangezien het hier wenselijk is om de typische faunasoorten (zie paragraaf 1.3.2.) in stand te houden en vestiging van ontbrekende soorten mogelijk te maken is het aan te bevelen de maaswijdte op een aantal plekken te vergroten. Ook voor soorten, die



het grote publiek een natuurbeleving geven, zoals de ree, zijn voldoende rustigere gebieden nodig.



Figuur 5.5 Oppervlakte ('maaswijdte') gelegen tussen de paden in het Ulvenhoutse bos.

De toegankelijkheid van het bos en de zichtbaarheid van recreanten vanuit het bos

De toegankelijkheid van bos langs het pad kan beperkt worden door aanwezigheid van een watergang, moerassige grond, een hek of een dichte struik- of braamondergroei. Tijdens het veldbezoek (april 2023) waren er door overvloedige neerslag vrij veel waterhoudende greppels en sloten. Bij droogval in de zomer kan de toegankelijkheid van het bos dus groter worden. Aan de andere kant is de begroeiing in de zomer hoger en dichter dan in de winter. De toegankelijkheid van de vochtige bostypen is aanzienlijk lager dan die van de droge delen. Meest toegankelijk zijn de beukenbosdelen zonder ondergroei.

Ook de zichtbaarheid van recreanten door verstoringgevoelige fauna vanuit het bos varieert door het jaar heen. In de lente en zomer, wanneer de meeste voortplanting plaatsvindt, is de ondergroei van het bos het dichtst, zodat de fauna vrij veel dekking heeft. De zichtbaarheid is het laagst in de vochtige bostypes. Deze hebben een dichtere ondergroei. De beukenbosdelen zijn jaarrond zeer open en daardoor ongeschikt om rond te hangen als verstoringgevoelige soort.

Relatie broedvogelterritoria met paden en bufferafstanden in het Ulvenhoutse bos

Het is verleidelijk om de het huidige voorkomen van vogelterritoria te combineren met de padenstructuur en buffers rond paden en te kijken of er 'effecten' zichtbaar zijn.



Zo'n vergelijking zou echter alleen mogelijk zijn als er twee Ulvenhoutse bossen zouden zijn: eentje mét- en eentje zónder recreatie.

De huidige inrichting van het bos met een uitgebreide padenstructuur heeft namelijk los van het recreatieve gebruik ervan een invloed op het voorkomen van vogelterritoria. Paden vormen een ander biotoop dan het bos. Het effect van het 'biotoop pad' is niet goed te scheiden van het 'fenomeen gebruik van het pad'.

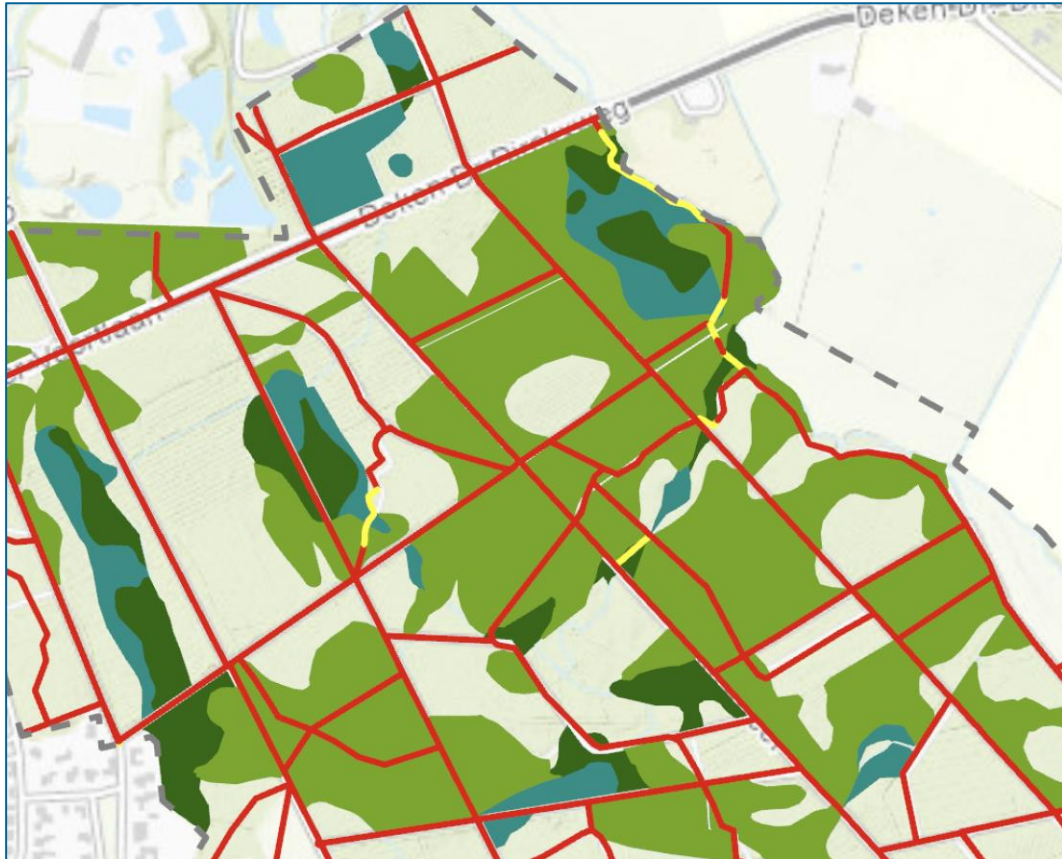
5.4 Verspreiding van kwetsbare flora in het bos in relatie tot de paden

De **rechte drevenstructuur** ligt op de meeste plaatsen enigszins verhoogd ten opzichte van het omliggende bos.

Het publiek lijkt grotendeels op deze verhoogde delen te blijven. Pas wat verder in de bermen en langs greppelkanten zijn soorten aanwezig als ruige veldbies, grote muur, gele dovenetel, bosanemoon en dalkruid. Er is tijdens het veldbezoek geen grotere recente schadelijke betreding geconstateerd van de wat kwetsbaardere flora langs de dreven. Alleen langs het afgesloten deel van de Accaciadreef staan van diverse zeer kwetsbare soorten hogere aantallen in de berm. Op de andere locaties waar dreven vochtig bos met kwetsbare soorten doorsnijden of direct daaraan grenzen zijn geen groeiplaatsen van de meest kwetsbare soorten in de directe berm aanwezig.

De **kronkelpadenstructuur** volgt het bestaande reliëf van het bos. Daar waar het pad door vochtig bos loopt, zorgt betreding voor een verslemt, modderig pad in natte tijden. De recreanten proberen vervolgens om die modderige stukken heen te lopen waardoor het pad breder wordt of een alternatief paadje ontstaat wat verder van het oorspronkelijke pad. Daarbij wordt kwetsbare vegetatie vertrapt en wordt grond verdicht, waardoor huidige en potentiële groeiplaatsen worden beschadigd.

Ook buiten de vochtige bosdelen vindt verspreid door het bos enige tot sterke betreding van de zone langs de paden en in het bos zelf plaats. Omdat daar geen of nauwelijks kwetsbare flora aanwezig is, is het effect op flora beperkt. Er zijn daar mogelijk wel negatieve effecten op de door de grond lopende schimmelnetwerken van paddenstoelsoorten.



Figuur 5.6 Uitsnede van het plangebied met daarop in het geel de paddelen het Ulvenhoutse bos waar tijdens het veldbezoek in april 2023 vertrapping is waargenomen van (potentiële) groeiplaatsen van kwetsbare flora. De overige paddelen zijn rode lijnen), habitattypen (vochtig bos: donkergroen is Vogelkers-essenbos, iets lichter groen is eiken-haagbeukenbos droog bos: lichtgroen is beukenbos) en de locaties



Het illegale pad aan de noordostrand van het terrein loopt door vochtig bos. Op de foto is zichtbaar hoe witte rapunzel (groot blad met zwarte stip) en bosanemoon (witte bloemen) in de tredzone beland zijn.



Doordat er greppels rond dit pad in vochtig bosdeel lopen, blijft de betreding beperkt tot de uiterste breedte van het pad. Er is mooi zichtbaar hoe er geslalomd wordt rond de modderplekken.



Door dit vochtige bosdeel loopt een afsnijpad dat steeds breder is geworden en ook al twee keer is verlegd. Vegetatie en strooisel zijn daar weg, er is alleen kale grond over.



De Kruisdreef doorsnijdt aan de westkant van het bos vochtige bosdelen met groeiplaatsen van kwetsbare soorten. Door de verhoogde ligging in combinatie met waterhoudende sloten/greppels vindt er geen betreding van het bos plaats.



In de winter kunnen de oppervlaktes van de opgehoogde dreven behoorlijk nat worden. Dan lopen de mensen in smalle paden direct langs het hoofdpad.



Een steeds breder uitwaaiërend kronkelpad door vochtig bos tussen Huisdreef en Buntdreef.

5.5 Relatie tussen aanwezige fauna en recreatie-intensiteit

We constateren in het Ulvenhoutse bos veel potentieel versturende factoren voor fauna in de vorm van veel bezoekers en loslopende honden in combinatie met een hoge padendichtheid. Daarnaast is het een relatief geïsoleerd liggend klein bos doorsneden door twee verkeerswegen.

Vogels vormen onder de fauna de enige systematisch dekkend onderzochte soortgroep. In het beheerplan Natura 2000 (DLG-SBB, 2016) wordt geconstateerd dat ondanks het intensieve recreatieve gebruik vrijwel alle kenmerkende soorten van oude, rijk gestructureerde bossen voorkomen, maar dat de dichtheden lager liggen dan in een ongestoorde situatie mag worden verwacht.

Voor andere soortgroepen ontbreken dekkende, systematisch verzamelde verspreidingsdata, zodat het niet mogelijk is om de relatie tussen de aangetroffen soorten en dichtheden en recreatie-intensiteit goed te onderzoeken.



5.6 Invloed van recreatie op de doelstellingen voor behoud en uitbreiding van habitattypen van het Ulvenhoutse bos

Voor het Beuken-eikenbos met hulst wordt *behoud* van kwaliteit en oppervlak nagestreefd, voor het Eiken-haagbeukenbos en vochtig alluviaal bos *behoud en uitbreiding* (Provincie Noord-Brabant, 2017).

Om deze doelstellingen te realiseren, zijn een verschillende maatregelen bedacht die in een aantal fases zijn of worden uitgevoerd. Meest omvangrijk zijn maatregelen voor het herstel van de hydrologie (kwel beter vasthouden/benutten, invloed regenwater tegengaan door dempen rabatsloten, slechten oeverwallen en verhogen beekbodem) en onderzoek in dat kader (kalkvoorraad, kwelstromen, effect waterwinning buiten Natura 2000). Het gaat om systeemherstel.

Andere maatregelen zijn kap van exoten, verwijderen van zuur strooisel en aanplant minder verzurende soorten. Op lokaal niveau gaat het om kap van bomen/struiken op plaatsen waar kwetsbare boskruiden te veel in de schaduw staan.

Het voorkomen van kwetsbare soorten wordt gemonitord en er wordt genetisch onderzoek aanbevolen i.v.m. mogelijke genetische isolatie.

Effect van de hydrologische maatregelen zal zijn dat het oppervlak vochtig bos toeneemt en dat bestaand vochtig bos natter wordt. Hierdoor zal met name een groter aandeel van de niet opgehoogde kronkelpaden drassiger worden. En als gevolg daarvan zullen mensen op meer en andere plekken gaan uitwijken naar minder drassige stukjes. Al met al kan de betreding van kwetsbare flora hierdoor toenemen.

Ophogen van die paden, of afsluiten ervan kan dat voorkomen. Bij ophogen van paden creëer je wel een potentieel obstakel voor de afvoer van regenwater. Om verzuring door stagnerend regenwater te voorkomen kan het lokaal nodig blijken om een buis onder een opgehoogd pad te leggen. Als je de paden ophoogt met kalkrijke leem kan dat mogelijk positief uitpakken.

Vlaktewijze kap van exoten is inmiddels uitgevoerd. Op de kapvlaktes zijn lokaal nieuwe en deels ongewenste paden ontstaan. Hierdoor is er een toename van versturende activiteit. De dichte ruigte- en opslagstukken zouden bij uitstek geschikt kunnen zijn als rustgebied voor grondgebonden soorten.

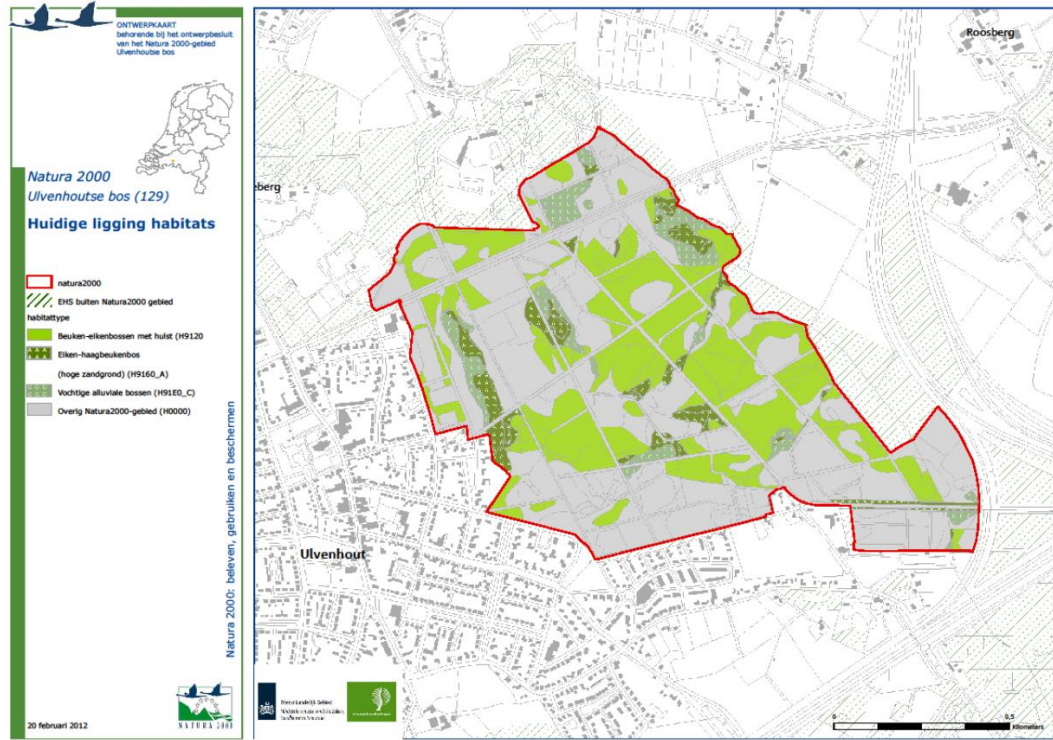
Lokale kap van bomen en struiken om schaduwwerking op kwetsbare flora tegen te gaan kan die locaties toegankelijker maken voor betreding. Dit kan incidenteel een negatief effect hebben. Tijdens de monitoring kan dit worden opgemerkt, waarna er maatregelen getroffen kunnen worden.

Ruimtelijke uitwerking van maatregelen ter behoud en uitwerking van habitattypen

De ruimtelijke uitwerking van de maatregelen voor systeemherstel in verandering in oppervlakte van habitattypen is niet bekend. Het is waarschijnlijk dat het Vogelkersessenbos groter wordt rond bestaande kernen, waarbij een klein deel van het Eiken-



Haagbeukenbos verdwijnt. Dit bos kruipt echter dankzij de vernatting 'omhoog,' waar het een deel van het Beuken-eikenbos met hulst kan verdringen. Dit laatste droge bos kan zich echter uitbreiden dankzij de kap van exotische bomen en verwijdering van strooisel in bos dat nu niet kwalificeert als habitattype.

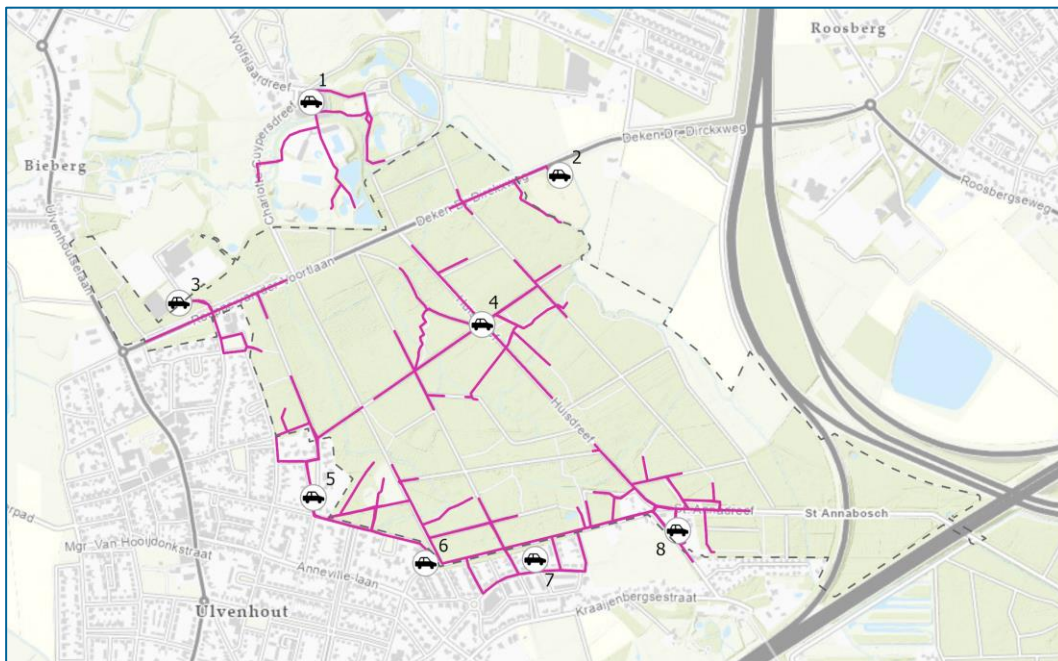


Figuur 5.7 Ligging van habitattypen (situatie 2008/2009) in het Ulvenhoutse bos (bron: beheerplan, DLG/Staatsbosbeheer, 2016).

6 Uitwerking effecten hondenuitwerpselen en urine in het Ulvenhoutse bos

6.1 Ruimtelijke verdeling effecten van honden op basis van loopsnelheid recreant met hond

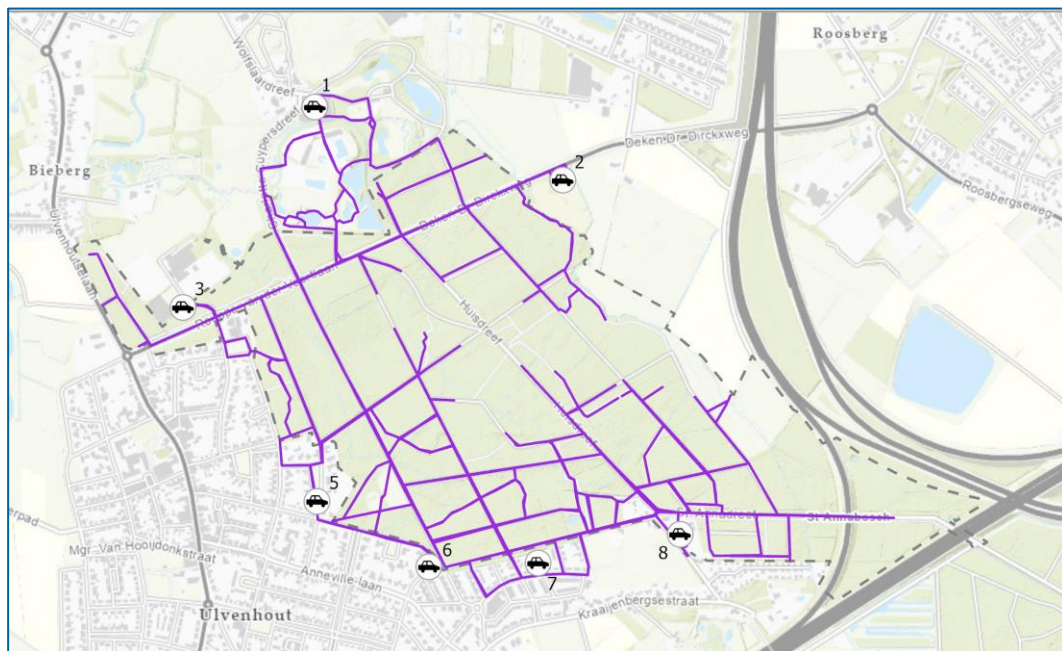
Uit de literatuurstudie bleek dat de meeste honden binnen 10 minuten na de start van hun wandeling poepen en plassen (§ 4.5). Wanneer weer de belangrijkste parkeerplaatsen als startpunt nemen, en er vanuit gaan dat een gemiddelde wandelaar met hond 4 km per uur loopt, blijkt zo'n 40% van de paden al na 5 minuten lopen gepasseerd te zijn (Figuur 6.1). Na 10 minuten lopen met de hond is praktisch elk paddeel te bereiken (Figuur 6.2). Daarbij is op Figuur 6.1 en 6.3 te zien dat met name vanaf de parkeerplaats aan de Huisdreef (punt 4) een groot deel van het bos te bereiken valt. Met het verwijderen van deze parkeerplaats zou een beperkt deel van het bos grotendeels kunnen worden ontzien van hondenpoep en plas.



Figuur 6.1 Parkeerplaatsen (auto met nummer) en deel van de padenstructuur waar een wandelaar en zijn hond binnen 5 minuten lopen is (roze lijn).



Figuur 6.2 Parkeerplaatsen (auto met nummer) en deel van de padenstructuur waar een wandelaar en zijn hond binnen 5 minuten lopen is (paarse lijn). Binnen 10 minuten is dus het hele bos te bereiken.



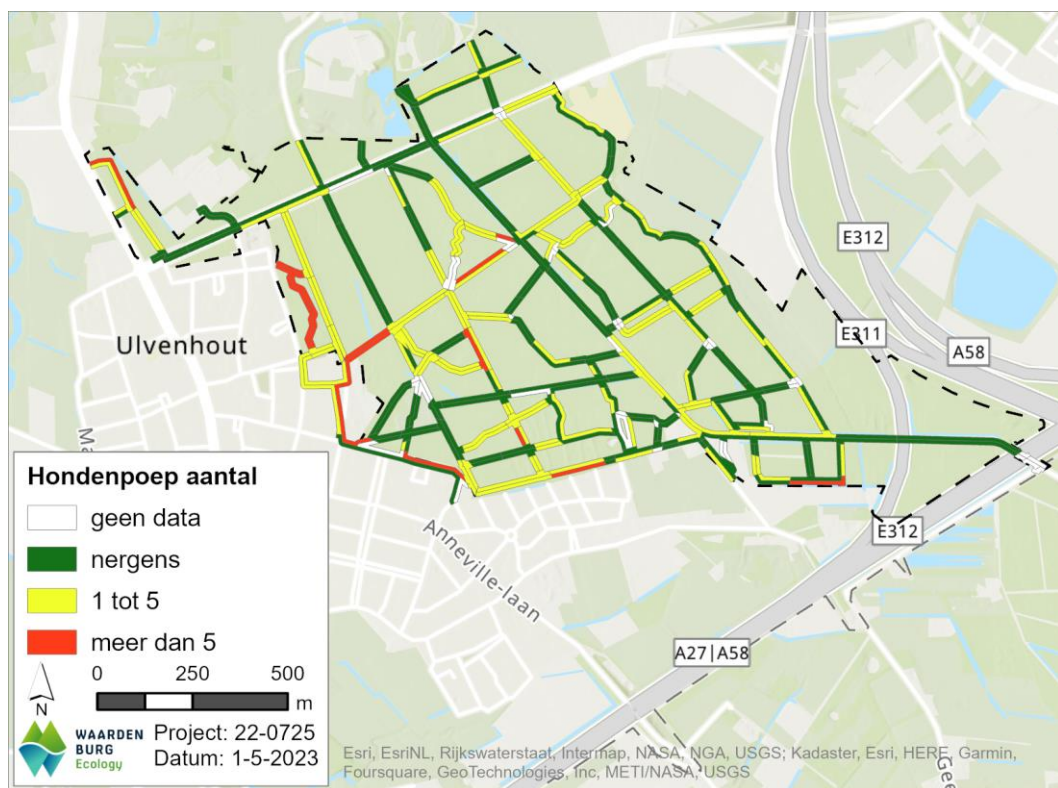
Figuur 6.3 Het deel van de padenstructuur in het bos dat binnen 10 minuten bereikbaar is vanaf de parkeerplaatsen (paarse lijn) als er geen parkeerplaats zou zijn langs de Huisdreef.

Tijdens het veldbezoek bleek het best lastig om uitwerpselen van honden te onderscheiden tussen het strooisel en het gras en tegelijkertijd ook op andere parameters te letten. De detectiekans van hondenpoep is ook niet overal even hoog: zo is de detectiekans hoog op kort gras en laag in een dikke strooisellaag. Zodoende geeft het onderstaande kaartbeeld



niet meer dan een indicatie van de aanwezigheid van daadwerkelijke hondenpoep in het bos.

Wat opvalt is dat we verspreid over het hele bos hondenpoep aangetroffen hebben en dat er een sterkere concentratie aanwezig lijkt te zijn in paden direct grenzend aan Ulvenhout. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door een combinatie van lokale bewoners en hun hond en de recreanten met honden die hun wandeling starten vanaf de straatparkeerplaatsen. Opvallend was dat ook hondenuitwerpselen gevonden zijn in bermen van de afgesloten Accaciadreef. Ook langs het illegale pad aan de noordostrand lag hondenpoep. De hoeveelheid aangetroffen paardenpoep in het bos was zeer beperkt. Dit komt overeen met de informatie uit de enquête (Bureau Buiten, 2023) dat de meeste bezoekers vanuit de directe woonomgeving komen (zonder paarden).



Figuur 6.3 Resultaten hoeveelheid waargenomen hondenpoep per bermdeel (bezoek op 18 april 2023).

Relatie hondenpoep- en plas met aanwezigheid storingsvegetaties

Tijdens het veldbezoek is de aanwezigheid van storingsvegetaties vastgelegd per bermdeel. Een bermdeel is een rechter- of linkerberm en loopt van kruising tot kruising of een andere duidelijke overgang. De lengte varieert dus enigszins. Onder storingsvegetatie wordt verstaan een grotere bedekking van braam, grote brandnetel, hoge grassen, zevenblad, gewone berenklaauw, pitrus en duizendknopen.

Braamsoorten blijken de meest voorkomende ruigesoort te zijn in het bos. Zevenblad komt met name langs de Huisdreef vrij veelvuldig voor. In de donkere beuken-eikenbosdelen is vermoedelijk door de schaduw van de bomen nauwelijks sprake van ruigtevorming.



Al met al komen ruig begroeide bermdelen verspreid voor, maar is de begroeiing in het veld niet direct te linken aan hondenpoep- en plas. Factoren als schaduw, bodemroering, stikstofdepositie, tijdelijke droogval en lokaal maaibeheer blijken in het veld niet te onderscheiden te zijn van eventuele effecten van hondenpoep. Alleen door isotopenonderzoek (herkomst van o.a. stikstofverbindingen, zie literatuuronderzoek) zou ruigte al dan niet gelinkt kunnen worden aan hondenpoep. Dit valt buiten de opdracht.

Gedrag van honden en hun baasjes in het bos

Tijdens veldbezoeken in oktober 2022 en april 2023 is gelet op het ruimtelijke gedrag van honden en hun baasjes. Daarnaast is Ruud Beringen van Floron geïnterviewd die tijdens de floramonitoring in het Ulvenhoutse bos veel vaker waarneemt.

De meeste hondenbezitters lopen met één tot twee honden. Een redelijk deel van de hondenbezitters heeft zijn hond aangeliind in het bos. Een groot deel laat zijn hond loslopen. In dat geval blijven de meeste honden dicht bij de baas. Een klein deel stuift ver vooruit- of blijft wat achter. Een zeer klein deel van de honden rent dwars door het bos heen, vaak op grote afstand van de baas. Dit werd tijdens het veldbezoek op 18 april maar 1x waargenomen. De meeste hondenbezitters laten hondenuitwerpselen liggen. Een klein deel neemt hondenuitwerpselen mee. Op diverse plaatsen waar paden grenzen aan beken en andere watergangen is te zien dat honden er door hun baasjes mogen badderen. Door het frequente terugklimmen op de droge oevers ontstaat lokale erosie aan de oever. Deze erosie is zo lokaal dat ze geen negatief effect lijkt te hebben.

De 'badderplaatsen' in watergangen zijn aantrekkelijker voor honden en baasjes om speciaal langs te lopen en wat langer te blijven hangen. Hierdoor zal rond de badderplaatsen meer versturende activiteit voor fauna plaatsvinden dan in andere bosdelen.

Bijkomende effecten van hondenrecreatie

De hondenrecreatie heeft -los van de hondenpoep/plas- zowel mogelijk negatieve- als positieve effecten op kwetsbare flora. Het mogelijk positieve effect bestaat eruit dat de recreatie dusdanig verstorend werkt op reeën dat vraat van bloeiwijzes van witte rapunzel en slanke sleutelbloem door reeën niet speelt in het Ulvenhoutse bos. Op de landgoederen in de omgeving waar de enige andere wilde witte rapunzels van Nederland groeien is dat wel het geval (waarneming Floron) en in andere vochtige bossen worden bloeiwijzen van slanke sleutelbloem worden opgegeten door reeën (eigen waarneming).

Een negatief effect kan zijn dat honden vermoedelijk verantwoordelijk zijn voor de verspreiding van de exoot groot nagelkruid in het bos. De haakvormige vruchtjes worden gemakkelijk via hondenvacht meegevoerd naar nieuwe plekken. Er bestaat een gevaar op bastaardering met het kwetsbare knikkend nagelkruid (mond. med. R. Beringen, Floron). Om verdere toename van deze exoot te voorkomen is het aan te bevelen om het groot nagelkruid te verwijderen.

Een ander negatief effect van hondenrecreatie betreft het verspreiding van de amfibieënschimmel bij het badderen in water in het bos en het deponeren van haren met antivlooiemiddelen waar andere insecten nadeel van ondervinden.



*Groot nagelkruid (*Geum macrophyllum*) komt oorspronkelijk uit Noord-Amerika staat in het Ulvenhoutse bos in toenemende mate langs de paden in de vochtige bosdelen. De haakvormige vruchtjes kunnen zich gemakkelijk via kleding en honden verspreiden. Nagelkruidsoorten staan er om bekend makkelijk te kunnen kruisen met elkaar, zodat er mogelijk een risico bestaat op kruising met de kwetsbare polletjes knikkend nagelkruid.*



Hondenpoep in de berm van de Kruisdreef, naast de, mogelijk door honden verspreide, exoot groot nagelkruid.



Een 'hondenbadplaats' aan de Buntdreef. Met name bij het terug op de oever krabbelen, ontstaat lokaal erosie. Meteen naast het gat in de oever groeit hier bosanemoon.



6.2 Stikstofdepositie in het Ulvenhoutse bos

Gemiddeld valt er in Nederland circa 1500 mol N/ha/jr ofwel 21 kg N/ha/jr (wur.nl), maar er zijn ook plaatsen waar meer dan 2000 mol N/ha/jr neervalt (omgevingsweb.nl).

In het Ulvenhoutse bos valt relatief veel stikstof neer (circa 2175 mol N/ha/jr, ofwel ruim 30 kg N/ha/jr op basis van de PAS-analyse, referentiejaar 2014). Voor veel habitats waaronder die van het Ulvenhoutse bos is zodoende sprake van overschrijding van de Kritische Depositie Waarde (KDW) (zie tabel 6.1).

6.2.1 Stikstofdepositie en habitattypen in het Ulvenhoutse bos

In het Ulvenhoutse bos zijn drie beschermde habitattypen aanwezig: Beuken-eikenbossen met hulst (circa 30 hectare), Eiken-haagbeukenbossen (circa 6 hectare N/ha/jr) en (beekbegeleidende) Vochtige alluviale bossen (circa 5 hectare) (Gebiedsanalyse PAS, provincie Noord-Brabant, 2017).

Het relatief droge Beuken-eikenbos kan minder stikstofdepositie verdragen (KDW 14,5 kg N/ha/jr) zonder er schadelijke effecten optreden, dan de twee vochtigere habitattypen (KDW 26 kg N/ha/jr) (zie tabel 6.1)¹. Dit komt onder meer doordat in de natte zuurstofloze bodem van vochtig bos een deel van de stikstofverbindingen door bacteriën wordt afgebroken tot stikstofgas (denitrificatie) en daarnaast doordat fosfaat kan worden vastgelegd door ijzer en calcium afkomstig uit kwel (er ontstaat dan een fosfaattekort, waardoor dat de beperkende factor is).

De verwachting is dat de stikstofdepositie tussen 2018 en 2030 landelijk gemiddeld met 15% daalt door te treffen maatregelen door de overheid (Hoogerbrugge *et al.*, 2022). Bij het Ulvenhoutse bos gaat het om een verwachte daling van 4,5 kg N/ha/jr (op basis van data Provincie Noord-Brabant, 2017).

Er zal ook in de toekomst sprake zijn van matige overbelasting als gevolg van stikstofdepositie bij het Beuken-eikenbos, Eiken-haagbeukenbos en 35% van de oppervlakte Vochtig alluviaal bos (tabel 6.1). Binnen 65% van het oppervlak van de Vochtige alluviaal bos, die een hogere KDW heeft (meer stikstof aankan), is er meer ruimte voordat een overschrijding van de KDW zal plaatsvinden als gevolg van stikstofdepositie. De verwachte hoeveelheid stikstof afkomstig uit hondenpoep en -plas is dusdanig, dat het de verwachte daling van stikstofdepositie zeker langs de paden teniet doet en er sprake blijft van overschrijding van de KDW.

¹ Recent is de kritische depositiewaarde voor stikstof voor Beuken-eikenbos met Hulst op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten geactualiseerd. Dit bos blijkt gevoeliger voor stikstof dan gedacht. Dat heeft er vooral mee te maken dat er meer langjarige monitoringsreeksen zijn. En die laten dus zien dat het effect op dit bostype sterker is dan gedacht. De KDW gaat omlaag van 1429 mol/n/ha/jr naar 1071. Inmiddels is de KDW tov de waarden uit 2014 (die wij in het rapport vermelden) wat gedaald (nog altijd zo'n 600 tot 1200 mol/n/ha/jr teveel), maar zoals hierboven geschreven: het effect van stikstofdepositie is cumulatief. Dat betekent dat de bossen al zo lang en steeds sterker onder druk komen te staan dat de effecten steeds sterker worden. Zie: <https://research.wur.nl/en/publications/overzicht-van-kritische-depositiewaarden-voor-stikstof-toegepast->



Tabel 6.1 Kritische depositiewaarden (KDW) en overschrijding daarvan van de Natura 2000 habitattypen in het Ulvenhoutse Bos in referentiejaar 2014 en voorspelling voor 2030 (bron: Gebiedsanalyse PAS, provincie Noord-Brabant, 2017).

Habitattype	KDW in mol N/ha/jr	Gemiddelde overschrijding in 2014 in mol N/ha/jr	Gemiddelde overschrijding in 2030 in mol N/ha/jr
Beuken-eikenbossen met hulst (waarden 2014)	1429	715	391
Beuken-eikenbossen met hulst (waarden 2023 – zie voernoot p. 65)	1021		
Eiken-Haagbeukenbos	1429	765	441
Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)	1857	314	binnen 35% van areaal matige overschrijding

6.3 Aantal honden in het Ulvenhoutse bos en hun uitwerpselen en urine

6.3.1 Aantal honden

In het kader van het recreatieonderzoek in het Ulvenhoutse bos (Bureau Buiten, 2023) heeft een onbekend aandeel van de bezoekers aan het bos een enquête ingevuld en aangegeven met hoeveel honden zij naar het bos komen. Daarbij geldt dat verreweg de meeste respondenten in de buurt woont en het gebied dagelijks één of meerdere keren bezoekt.

Omdat aannemelijk is dat lang niet alle recreanten met honden op de enquête hebben gereageerd en relatief veel van de mensen niet één maar meerdere keren per dag hun hond uitlaat in het gebied is het aannemelijk dat het werkelijke aantal honden in het bos hoger ligt dan 3,4 hond/ha/dag. Dit is lager dan het aantal honden dat De Frenne *et al.* (2022) constateerden (gemiddeld 4,6 hond/ha/dag, zie hoofdstuk 4), maar het is goed mogelijk dat deze dichtheid in werkelijkheid gehaald wordt.

6.3.2 Toevoer van stikstof en fosfor

Het effect van 3,4 hond/ha/dag op de toevoer van nutriënten levert wel getallen op die in de range van de studie van de Frenne *et al.* (2022) liggen.

Wanneer op basis van de conservatieve schatting van 382 honden per dag dezelfde berekeningen wordt uitgevoerd voor het Ulvenhoutse bos als voor de Gentse parken van De Frenne *et al.* (2022) (zie 4.5), blijkt dat de bemesting met stikstof en fosfor in het Ulvenhoutse bos zeer vergelijkbaar zal zijn met de situatie in de Gentse parken (tabel 4.2).



Tabel 6.2 *Geschatte gemiddelde jaarlijkse bemesting met stikstof en fosfor uit hondenuitwerpselen en urine per hectare per jaar voor het Ulvenhoutse bos. Een situatie waarin de bemesting gelijk verdeeld wordt over het terrein (zonder aanlijnplicht) wordt vergeleken met een situatie met aanlijnplicht. Bij aanlijnplicht is de aanname dat uitwerpselen en urine terecht komen binnen een strook van 2 meter aan weerszijde van de paden. De nutriëntenberekening is gemaakt op basis van aantal honden die respondenten op de recreatie-enquête hebben opgegeven. Omdat de respondenten een onbekend aandeel van de werkelijke hoeveelheid bezoekers vormen en veel respondenten het bos meerdere keren per dag bezoeken, maar we in deze berekening uitgegaan zijn van 1 bezoek per dag, betreft het een conservatieve schatting.*

Type poep	Stikstof	Fosfor
Uitwerpselen hond	5.4 kg/ha/jr	4,0 kg/ha/jr
Urine hond	4.3 kg/ha/jr	0,1 kg/ha/jr
Totaal zonder aanlijnplicht	9,7 kg/ha/jr	4,1 kg/ha/jr
Totaal bij aanlijnplicht	120,4kg/ha padstrook/jr	51 kg/ha padstrook/jr.

Deze hoeveelheid is groter dan de verwachte afname in stikstofdepositie die men verwacht door het treffen van maatregelen. Hierdoor zou rond de paden ook na 2030 een extreem hoge overschrijding van de KDW plaatsvinden voor alle habitatypes.

Zelfs wanneer de werkelijke toevoer van poep en urine rond de paden in het Ulvenhoutse bos een factor 10 lager zou liggen), zou nog steeds sprake zijn van een overschrijding van de KDW na 2030 in het bos.

6.3.3 Stikstofverzadiging en uitspoeling naar lage bosdelen

De stikstof uit hondenpoep- en plas kan leiden tot verdwijnen van karakteristieke boskruiden doordat ze worden weggeconcentreerd door stikstofminnende soorten als bramen, brandnetels en grassen. Een te hoog stikstofgehalte leidt ook tot een lagere biomassa en soortenrijkdom van mycorrhiza-paddenstoelen (Brouwer *et al.*, 2022).

Bij een hoog fosfaatgehalte kan al bij lagere stikstofgehalten verzuuring plaatsvinden (Brouwer *et al.*, 2022, zie verderop in deze paragraaf).

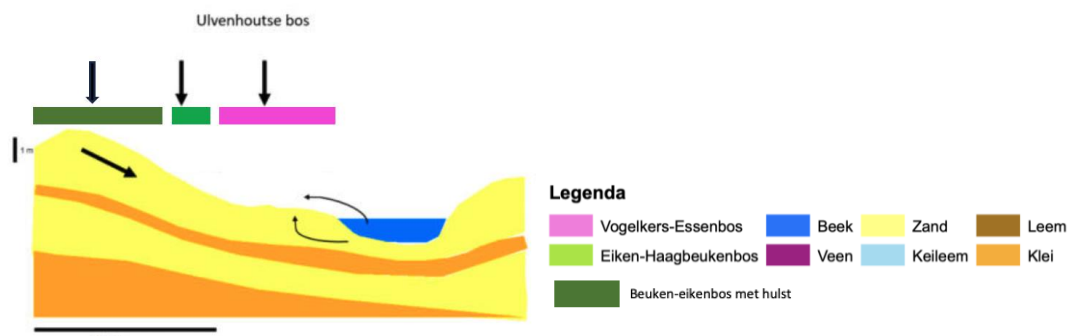
Langs de paden is de hoeveelheid beschikbare stikstof uit hondenpoep en plas mogelijk zó groot, dat de vegetatie daar niet alles kan opnemen. Er is dan sprake van een stikstofoverschot. Wat er met het stikstofoverschot gebeurt is afhankelijk van de hoogteligging, kwelstromen en bacteriële processen in de bodem.

In de hogere droge terreindelen van het Ulvenhoutse bos, waar het Beuken-eikenbos met hulst groeit, kan mogelijk een deel van zo'n stikstofoverschot samen met regenwater uitspoelen richting het grondwater. Het grondwater legt als gevolg van een dikke ondoorlatende kleilaag op een aantal meter diepte vervolgens een relatief korte weg af door de leemrijke zandbodem van het bos en welt daarna op in de lage delen, waar de



andere habitattypen aanwezig zijn (Figuur 6.4). De stikstofverbindingen worden daarbij meegevoerd. De meegevoerde stikstof kan zodoende mogelijk op onverwacht grote afstanden van het paden effecten hebben, zelfs bij een eventuele aanlijnplicht (zie hoofdstuk 7). Maatregelen om het vochtige bos te ontzien die leiden tot meer hondenpoep in het droge bos kunnen in het vochtige bos mogelijk vervolgens weer tot een verhoging van stikstof in kwelwater leiden.

Het exacte effect van via kwelwater aangevoerde stikstof in het vochtige bos is afhankelijk van een aantal processen. Onder natte omstandigheden verdwijnt een aanzienlijk deel van de voor planten beschikbare stikstof door denitrificatie. In zuurstofloze omstandigheden weten bacteriën in de bodem daarbij aan zuurstof te komen door die uit de stikstofverbinding nitraat (NO_3) te halen, waarna de pure stikstof (N_2) vervluchtigt. Welk deel van de toestromende stikstof kan worden gedenitrificeerd en welk deel overblijft en wordt opgenomen door vegetatie is onbekend. Daarbij verandert de situatie als de bodem in de zomer uitdroogt. De denitrificatie door bacteriën stopt dan en bij aerobe verteringsprocessen kunnen weer andere types stikstofverbindingen vrijkomen.



Figuur 6.4 Schematische weergave van grondwaterstromen, bodem en de aanwezigheid van de drie beschermde habitattypen. Regenwater zijgt op de hoge stukken van het bos (Beuken-eikenbos met hulst) in en stroomt door aanwezigheid van een ondoordringbare kleilaag op 4 meter diepte naar lagere delen van het beekdal waar het aangereikt met ijzer en calcium weer als kwel in de vochtige bostypen naar boven komt. De kwelstroom komt in de winter tot in of vlak onder het maaiveld, maar neemt in de zomer sterk af. De beek (Bavelse Leij) voert het regen- en kwelwater uiteindelijk af en kan bij hoge waterstanden een deel van het vochtige bos inunderen. Bewerkte afbeelding uit Brouwer et al., 2022.

Brouwer et al., 2022 geven de volgende informatie over stikstofverbindingen in goed ontwikkelde Eiken-haagbeuken- en Vogelkers-essenbossen (vochtige bossen):

- De mate van kenmerkende ondergroei met planten van vochtige bossen correleert weinig met het ammoniumgehalte in de bodem en meer met nitraat.
- De optimale range voor nitraat lijkt voor de flora tussen de 100 en 400 micromol/liter te liggen.
- Voor zowel de mosbedekking als de ontwikkeling van de mycoflora is de beschikbaarheid van stikstof, in de vorm van nitraat, belangrijk. Hogere mosbedekkingen en veel mycorrhiza-paddenstoelen zijn vooral aangetroffen bij



- nitraatgehaltes beneden 100 micromol/liter, terwijl stikstof gevoelige mycorrhiza-paddenstoelen alleen voorkomen bij nitraatgehaltes van minder dan 40 micromol/liter.
- Onder voedselrijke omstandigheden, meer dan 200 micromol nitraat én meer dan 2,5 micromol fosfaat per liter, domineren ruigtekruiden. Dit zijn meestal bramen of grote brandnetel, maar onder meer ook rietgras, gewone hennepnetel, gestreepte witbol, zevenblad, kleefkruid, gewoon speenkruid en dagkoekoeksbloem kunnen abundant aanwezig zijn. Ook exoten als bonte gele dovenetel en Japanse duizendknoop vormen hier vaak haarden, en kunnen zich vervolgens over voedselarmere bodems uitbreiden. De mosflora beperkt zich doorgaans tot gewoon dikkopmos en fijn laddermos, op zure plekken ook wel gewoon haakmos en groot laddermos. Er zijn slechts enkele zeer stikstoftolerante mycorrhiza-paddenstoelen aanwezig.

6.3.4 Bodemonderzoek in het Ulvenhoutse bos

In het Ulvenhoutse bos zijn twee zeer beperkte onderzoeken uitgevoerd naar voor flora relevante bodemparameters dat zich hoofdzakelijk richtte op bestaande groeiplaatsen van kwetsbare bosflora en goed ontwikkeld Vogelkers-essenbos (beekbegeleidend bos). Het geeft zodoende geen representatief beeld van het gehele bos. En het geeft ook geen uitsluitsel in hoeverre de bodem van bosdelen waar men uitbreiding en herstel van Habitattypen en de daarbij horende flora nastreeft er geschikt voor is.

Bij hun onderzoek naar nutriëntenkringlopen in vochtige bossen onderzochten Brouwer *et al.* (2022) ook gegevens van een meetpunt gelegen in het meest intacte Vogelkers-essenbos van het Ulvenhoutse bos. Ze schrijven daar het volgende over:

“Afwijkend is het (meetpunt in het) Vogelkers-essenbos in het Ulvenhoutse bos. Hier is de bodem veel zandiger, wat tot uiting zou moeten komen door lagere gehalten aluminium en ijzer. Voor aluminium klopt dit, maar er is toch veel ijzer aanwezig. Ook hydrologisch gezien wijkt dit plot af, door het contact met een tamelijk dik watervoerend pakket die een vrij sterke kwel in stand houdt en waarschijnlijk ook het ijzer heeft aangevoerd. De beschikbaarheid van nitraat is hier met gemiddeld 19 micromol/liter duidelijk lager dan in de 7 andere plots (98-315 micromol/liter, (gelegen in andere Vogelkers-essenbossen uit het onderzoek). De sterke kweldruk betekende dat dit plot in de droge zomers het minste uitdroogde, de bodem had met 61% het hoogste vochtgehalte. Hierdoor bleef de denitrificatie waarschijnlijk goed op gang.”

Bij een beperkt bodemonderzoek door Floron (Dijkhuis & van Dijk, 2016, zie kader voor toelichting) aan groeiplaatsen van knikkend nagelkruid en witte rapunzel bleken de nitraatgehaltes op twee plekken langs de Accadiadreef en op één locatie in het bos met respectievelijk 429, 613 en 469 N03-NaCl micromol/l hoger te zijn dan de gewenste referentiewaarden voor stikstof zoals vermeld door Brouwer *et al.* (2022). Twee andere locaties kwamen met 300 en 371 N03-NaCl micromol/l hoger dan de referentiewaarden bij hogere fosfaatgehalten van Brouwer *et al.*, (2022). Al met al was het nitraatgehalte op 5 van de 12 meetlocaties (waarvan een deel buiten het Ulvenhoutsebos gelegen) dus dusdanig hoog dat verzuiving mogelijk was.



Samenvatting bodemonderzoek Floron

(Dijkhuis en van Dijk, 2016)

Er zijn 6 locaties onderzocht, waarvan 5 in het Ulvenhoutse bos en 1 op landgoed Wolfslaar. Er werd bemonsterd op 0-20 cm en 20-40 cm diepte. De onderzochte bodems betroffen allemaal lemige zandbodems en kenmerkten zich door een relatief hoge nutriëntenbeschikbaarheid. De locatie aan de Accaciadreef met de grootste populatie Witte rapunzels had een lagere fosfor- en stikstofbeschikbaarheid.

De concentraties aangetroffen ammonium (NH_4) was bij Wolfslaar en het lage deel van de Accaciadreef zo hoog dat ze toxisch zijn voor planten en dus bij langdurig aanhouden van dit gehalte dodelijk kunnen zijn. Voor zwartblauwe rapunzel is bekend dat de grens voor beschikbaar stikstof ligt op 300 $\mu\text{mol NO}_3+\text{NH}_4/\text{l}$. Als dit ook voor ondersoort Witte rapunzel geldt, dan ligt de gemeten concentratie volgens Floron op veel monsterpunten in het Ulvenhoutse bos al (ver) boven deze grenswaarde. (Dat betekent dat de stikstofbeschikbaarheid zo hoog is dat rapunzels er zelf niet meer van kunnen profiteren, maar hun concurrenten nog wel, red). Rapunzels prefereren overigens niet te voedselarme standplaatsen. De beschikbare fosfaatgehalten (uitgedrukt in Olsen-P) varieerde tussen de 0,2 en 1,2 mmol/l .

Uit de metingen bleek dat er langs de Accaciadreef sprake is van een gradiënt in zuurgraad en basenverzadiging. Daarbij is de basenverzadiging op de laaggelegen (meeste invloed kwel) goed (90%) en wordt deze geleidelijk naar boven toe minder. De top is slecht gebufferd (basenverzadiging 10-20% en zeer zure bodem; pH 3,3-3,6). Op twee locaties is de buffering zo gering dat kans is op vrijkomen van voor planten toxische gehalten aluminium. Op de grootste groeiplaats van de witte rapunzel is de basenverzadiging 24-37% en de pH 3,8-4,1.

6.4 Effecten van fosfaat in het bos

Omdat we weten dat het overgrote deel van de honden op en direct rond de paden loopt, is het aannemelijk dat het grootste deel van de urine en uitwerpselen daar terecht komt. Slechts klein percentage van het fosfaat spoelt doorgaans uit naar het grondwater omdat de aanwezige voor de plant beschikbare fosfaat snel wordt opgenomen of wordt vastgelegd door ijzer en calcium. Zodoende zijn de meeste effecten van fosfaat rond de paden te verwachten.

Het fosfaat zal grotendeels in de bodem en vegetatie in directe omgeving van de paden blijven hangen. Daar kan het nog zeer lang (eeuwen) verrijkende effecten hebben op de vegetatie, zeker omdat er in het bos geen fosfaat wordt afgevoerd via maaibeheer. Alleen langs de Accaciadreef wordt momenteel maatwerk-maaibeheer uitgevoerd om fysieke ruimte voor gewenste soorten te creëren. Daarbij wordt ook wat biomassa en dus fosfaat afgevoerd.



Voortdurende toevoer van fosfaat via hondenpoep- en plas kan een steeds gunstigere voedingsbodem creëren voor ruigtekruiden, bramen en grassen in randzones van paden. Deze kunnen de gewenste boskruiden in steeds sterkere mate wegconcurreren.

Bij doorlopende (over)bemesting kan een fosfaatverzadigde grond ontstaan, waarna verder toegevoegde fosfaat uitspoelt naar het grondwater.

Fosfaatverzadiging en uitspoeling van fosfaat zijn vooral bekend van de kalkloze zandgronden, die o.a. veel voorkomen in Brabant, waarvan 70% anno 2004 fosfaatverzadigd was (Koopmans *et al.*, 2004). Men spreekt van een fosfaatverzadigde grond wanneer de verzadigingsgraad hoger is dan 25% of meer. De fosfaatconcentratie die uit het bodemvocht spoelt is op lange termijn hoger dan 0,1 mg/l. Deze concentratie geldt als norm voor het Nederlandse oppervlaktewater om eutrofiering te voorkomen.

Het meeste fosfaat zal uiteindelijk dankzij ijzer- en calciumhoudend grondwater worden gebonden. In bosdelen die vervolgens flink uitdrogen in de zomer zou het gebonden fosfaat echter ook weer beschikbaar kunnen komen voor de vegetatie. Ook kan fosfaat in oplossing komen indien oppervlaktewater met name regenwater gevoed (bij lage/geen kweldruk).

Fosfaatuitspoeling zou kunnen spelen rond sterk bemeste bermen.

De beschikbare data geven geen aanwijzingen dat fosfaatverzadiging en uitspoeling spelen in het Ulvenhoutse bos. Het uitgevoerde onderzoek was echter ook niet ingericht om dit te onderzoeken.

Brouwer *et al.* (2022) geven de volgende referentiewaarden voor fosfaat in vochtige bossen:

- matig totaal fosforgehalte (5-13 mmol/liter).
- vrij brede range in plant beschikbaar fosfaat (Olsen-P 300-1300 micromol/liter).
- kleine mobiele fractie (0-2 micromol zout-extraheerbaar fosfaat).

Bij het bodemonderzoek aan 12 groeiplaatsen van witte rapunzel en/of knikkend nagelkruid troffen Dijkhuis en Van Dijk (2016) in het Ulvenhoutse bos op de meetlocaties Olsenfosfaatgehalten aan die binnen de range zitten die Brouwer *et al.* (2022) noemen.

Conclusie

Het is aannemelijk dat er langs de paden sprake is van overbemesting van fosfaat en stikstof. Dit kan eeuwen effecten hebben op de vegetatie. Bij aanhoudende overbemesting kan de aard en omvang van het effect sterk toenemen. Het probleem is niet met intensiever maaibeheer op te lossen. Er is reële kans op uitspoeling van stikstof en een kleine kans op fosfaatuitspoeling met vooral effecten op het Eiken-haagbeukenbos.



6.5 Invloed van hondenpoep en plas op de doelstellingen voor behoud en uitbreiding van habitattypen van het Ulvenhoutse bos.

In § 5.5 worden de doelstellingen voor behoud en uitbreiding van habitattypen in het Ulvenhoutse bos beschreven.

De negatieve effecten van hondenpoep- en urine in het Ulvenhoutse Bos zijn niet verenigbaar met de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in het bos. Doorlopende belasting met hondenpoep en -plas kan eraan bijdragen dat deze doelstellingen niet gehaald worden. De kwaliteit van de bestaande habitattypen kan zeker lokaal door verminderen van de omvang en het aantal groeiplaatsen van kwetsbare plantensoorten achteruitgaan. Vestiging van nieuwe groeiplaatsen kan bemoeilijkt worden als er al een dichte voedselrijke vegetatie aanwezig is.



7 Aanbevelingen en mogelijke maatregelen

In de volgende paragrafen zijn *mogelijke* maatregelen geformuleerd om de (potentiële) negatieve effecten van recreatie op de N2000-doelstellingen en de natuurwaarden in brede zin te voorkomen, verminderen en/of te stoppen. We geven in veel gevallen een aantal keuzes en alternatieven. De mogelijke maatregelen kunnen als basis gebruikt worden door Staatsbosbeheer, Provincie Brabant en gemeente Breda om in samenspraak met gebruikers van het bos tot een uitvoeringsplan te komen voor duurzamere recreatie in het Ulvenhoutse bos.

7.1 Algemeen

- Het vergroten van het Ulvenhoutse bos door uitbreiding richting de omliggende graslanden zou letterlijk en figuurlijk meer ruimte bieden voor recreatie en natuur. Door het natuurgebied te vergroten is het eenvoudiger om in het bos meer rustigere delen te creëren.
- Het is vanuit de ecologie van veel soorten wenselijk dat er ook voldoende graslandvegetaties aanwezig blijven bij een uitbreiding.
- Combineer de uiteindelijk gekozen maatregelen met voorlichting, handhaving, monitoring en evaluatie. Pas maatregelen zonodig aan naar aanleiding van bevindingen van de evaluatie.
- Reserveer dus bij het treffen van maatregelen ook budget voor een passende voorlichting, handhaving, monitoring en evaluatie.

7.2 Aanbeveling voorkomen effecten betreding flora

In het veld is waargenomen dat in vochtige bosdelen lokaal schade ontstaat aan (potentiële) groeiplaatsen van kwetsbare flora door betreding omdat mensen met name in de winter steeds verder van het drassige pad gaan lopen (zie Figuur 5.4).

- 1 In het geval van het illegale pad in het noordoosten wordt aanbevolen om dit af te sluiten. Dit spaart niet alleen flora, maar geeft ook rust in dit relatief grotere stukje bos. Afsluiting zou kunnen door plaatsen van een hekje met infobord of het graven van een doorlopende waterhoudende laagte met stuwtje (met hek er op). Kanttekening hierbij is wel dat dit pad onderdeel is van een ommetje (mededeling gemeente Breda). Eventueel is een alternatief pad mogelijk via de begraafplaats Lugtenberg op de oostoever van de Bavelse Leij, en vervolgens over een stuk door het huidige grasland en uiteindelijk via een brug over de Bavelse Leij richting een bestaand pad in het bos.
- 2 In de andere gevallen gaat het om relatief kleine paddelen en behoort afsluiten eveneens tot de mogelijkheden omdat er in de meeste gevallen genoeg alternatieve paden zijn. Indien dit op een locatie niet zo blijkt te zijn is kan gekozen worden om met lokaal schraal zand/leem een pad dusdanig op te hogen dat het publiek niet langer



breder uitzwermt langs de randen bij drassige grond op het pad. Dit kan eventueel gecombineerd worden met het verdiepen van greppels rond het paddeel. Op die manier wordt een situatie gecreëerd die elders in het bos ook veel aanwezig is en recreanten goed lijkt te geleiden. Als verdiepen van greppels (werkt ontwaterend) ongewenst is en ophogen of afsluiten geen optie is, kan als alternatief gewerkt worden met een eenvoudig voor fauna passeerbaar draadraaster (geen prikkeldraad; daar kunnen reeën achter blijven haken).

7.3 Aanbevelingen maatregelen ter voorkoming van verstoring van fauna door recreanten en honden

- Veel verstoring van fauna kan voorkomen worden door een aanlijnplicht voor honden en een verbod op struinen. Loslopende honden en struinende mensen geven een veel grotere verstoring van fauna in vergelijking met padgebonden recreatie.
- Omdat veel paden op korte afstand van elkaar liggen in het bos, zal er ook bij een aanlijnplicht aanzienlijke verstoring optreden in een groot oppervlak van het bos. Door het afsluiten van paddelen zouden meer rustigere kernen van >5 ha gecreëerd kunnen worden. Reeën kunnen zich in dergelijke kernen overdag schuilhouden en voor de wat verstoringsgevoeligere broedvogels als spechten en roofvogels ontstaan meer rustige broedlocaties. Dit heeft waarschijnlijk alleen zin in combinatie met aanlijnplicht en verbod op struinen. Begrenzing van rustige vakken zou in een situatie zonder aanlijnplicht en struinverbod in theorie ook kunnen via hekken en waterhoudende sloten. De ook ongewenste effecten die hekken (isolatie fauna) en waterhoudende sloten (ontwatering) kunnen hebben voor flora en fauna wegen in het algemeen niet op tegen de voordelen.
- Werken met een hiërarchie in padtypes, van makkelijk toegankelijk tot struinpad is een vorm van zonering die kan helpen om de meeste bezoekers de goed begaanbare paden te laten lopen, terwijl de 'natuurvorsers' ook aan hun trekken komen. Strategische keuze van deze onderverdeling maakt dat meer onderscheid ontstaat tussen drukke en rustige delen. Er moet dan steeds gedacht worden aan rondjes/ommetjes die men over het algemeen zal maken, zodat daar niet van afgeweken hoeft te worden.

7.4 Aanbevelingen om verstoring door verlichting en verkeerslachtoffers door autoverkeer te voorkomen

Het relatief kleine Ulvenhoutse bos wordt doorsneden door twee verkeerswegen. Deze wegen hebben een obstakelwerking bij de passage van grondgebonden fauna en er is een kans op faunaslachtoffers. Straatverlichting langs de wegen heeft een negatief effect op de foerageer- en vliegroutes van vleermuizen en andere nachtactieve diersoorten.

- Aanpassen of verminderen van de verlichting langs de bestaande verkeerswegen door het gebied voorkomt verstoring door licht. Er zijn diverse mogelijkheden, bijvoorbeeld door meer gericht te verlichten met niet meer licht dan noodzakelijk en te werken met een verlichtingsspectrum en intensiteit die het minst schadelijk is voor vleermuizen en andere fauna.



- Het afsluiten van de Huisdreef en/of Sint Annadreef voor (doorgaand) autoverkeer of het aanbrengen van rasters en faunatunnels voorkomt verkeersslachtoffers onder de fauna in het bos. Andere optie is het afsluiten van de weg tijdens de amfibieëntrek of het verlagen van de maximumsnelheid. Wat haalbaar is hangt ook af van het verkeersbelang van de wegen en aanwezigheid van alternatieven.

7.5 Aanbevelingen voorkomen effecten van hondenpoep- en urine

De potentiële negatieve effecten van hondenpoep- en urine op de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in het Ulvenhoutse bos zijn te verwachten op alle plaatsen waar regelmatig honden plassen en poepen en dus in alle habitattypen. Het negatieve effect is waarschijnlijk het sterkst rond paden in de vochtige bosdelen.

- Een verbod op honden zou het meeste effect hebben.
- Een opruimplicht voor hondenpoep kan het grootste deel van de voortdurende fosfaatbemesting voorkomen. Het aanbieden van poepzakjes en vuilnisbakken bij ingangen kan dit faciliteren. Opruimplicht is vermoedelijk alleen succesvol als er ook voorlichting en handhaving plaatsvindt. Een opruimplicht helpt maar gedeeltelijk tegen stikstofbemesting, omdat veel stikstof in urine van honden zit.
- Een afsluiting van enkele paddelen die door de Eiken-haagbeukenbosdelen en vochtige alluviale bosdelen lopen, zullen in potentie het meeste effect opleveren in het voorkomen van het verdwijnen van kwetsbare flora door verzuivering als gevolg van hondenpoep.
- Als alternatief kan onderzocht worden in hoeverre het mogelijk is om met beperkte afsluitingen en uitbreidingen het padennet zo vorm te geven dat kwetsbare bosdelen pas na 10 minuten lopen bereikt kunnen worden. Hierdoor zijn honden al uitgepoept- en geplast als ze in het kwetsbare bos komen. Omdat het bos erg klein is, is het de vraag in hoeverre er mogelijkheden zijn voor realisatie van deze maatregel.
- Door aanpassingen in de huidige paaltjeswandelroutes en fietsroutes door het bos kan de hondenpoep/urinedruk lokaal wat verlaagd worden in de kwetsbare delen zonder afsluiting van paden. Het effect hiervan zal vermoedelijk beperkt zijn, omdat het bos met name bezocht wordt door mensen uit de buurt, en de paaltjesroutes beperkt gebruikt worden.
- Het is onduidelijk in hoeverre uitspoeling van stikstof van de hoge- naar de lage delen van het bos plaatsvindt en zo een (onderdeel van het) stikstofprobleem in de vochtige bossen vormt. Indien maatregelen getroffen worden om de vochtige bossen te ontzien, kan de hondenpoep- en plas meer terecht komen in de droge bosdelen. Vervolgens kan een groter deel van de stikstof daar mogelijk uitspoelen naar de lage bosdelen. Het kan daarbij op grotere afstanden van paden een effect geven. Aanbevolen wordt om te bepalen in hoeverre dit in- en uitspoelingsprobleem daadwerkelijk speelt.

7.6 Overige aanbevelingen

- Laat de groeiplaatsen van de exoot groot nagelkruid verwijderen en afvoeren door een specialist om bastaardering met knikkend nagelkruid te voorkomen.



- Laat de betekenis van het bos en omgeving voor de kamsalamander inventariseren en stel op basis van de resultaten vast welke maatregelen nodig zijn om de lokale populatie in stand te houden en te versterken.

7.7 Onzekerheden

Er zijn een aantal onzekerheden bij deze studie die kunnen worden opgelost door uitvoering van onderzoek/uitwerking van bestaande data.

- Er is geen kaart die weergeeft in welke mate habitattypen in oppervlakte en kwaliteit door (kwel)herstelmaatregelen in omvang en ligging verwacht worden te veranderen. Het wordt aanbevolen om zo'n potentiële habitattypenkaart op te laten stellen, daar bij de uitwerking van maatregelen rekening mee kan worden gehouden.
- Het is niet exact bekend hoeveel honden het Ulvenhoutse bos jaarlijks bezoeken, of hoeveel honden in de wijken rond het bos wonen. Op basis van de enquête, waargenomen bezoekersaantallen en hondenuitwerpselen lijken de aantallen (vrij) hoog te liggen.
- Het is aannemelijk dat hondenpoep en -plas een effect hebben op de natuurwaarden van het bos, maar de mate waarin is onduidelijk doordat er geen hondentellingen of bodemonderzoeksdata beschikbaar zijn. Zo weten we niet of de nutriëntgehalten met name langs de paden al dusdanig hoog zijn dat uitbreiding van groeiplaatsen van bos(rand)flora niet- of nauwelijks mogelijk is. Eveneens is het onduidelijk in hoeverre er uitspoeling en opwellen van stikstof en fosfaat afkomstig uit hondenpoep en -plas plaatsvindt van paden in hoge delen van het bos naar het lage delen van het bos, daarvoor zou een bodem/grondwater-onderzoek nodig zijn.
- We weten niet in hoeverre er momenteel sprake is van verhoogde waarden van insecticiden afkomstig van anti vlooien- en wormmiddelen uit honden- en paardenpoep. Ook is de omvang van het effect van deze middelen op ongewervelden, vogels en het gehele voedselweb onvoldoende bekend. Hiervoor zou meer fundamenteel onderzoek nodig zijn.
- Voor diverse soortgroepen ontbreken dekkende, systematisch verzamelde verspreidingsdata. Hierdoor is het niet goed mogelijk om trends te detecteren en de relatie met recreatie te onderzoeken.



Literatuur

- Allen, J. A., Setala, H., & Kotze, D. J. (2020). Dog urine has acute impacts on soil chemistry in urban greenspaces. *Frontiers in Ecology & Evolution*, 8, 615979.
- Arts, F., 2000. Literatuuronderzoek naar effecten van recreatie en vegetatiesuccessie op kustbroedvogels. Werkdocument RIKZ/OS/2000.822X. Delta ProjectManagement, Culemborg.
- Bekoff, M., & Meaney, C. A. (1997). Interactions among dogs, people, and the environment in Boulder, Colorado: A case study. *Anthrozoös*, 10(1), 23-31.
- Bennet, V.J., V.S. Quinn & P.A. Zollner, 2013. Exploring the implications of recreational disturbance on an endangered butterfly using a novel modelling approach. *Biodiversity and conservation* 22. Blz 1783-1798. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-013-0512-6>
- Beringen, Ruud & Edwin Dijkhuis, 2021. Monitoring kwetsbare type soorten Ulvenhoutse Voorbos. Resultaten 2019-2021. FI2019.038/03. Floron, Nijmegen.
- Beschta, R. L., & Ripple, W. J. (2013). Are wolves saving Yellowstone's aspen? - A landscape-level test of a behaviorally mediated trophic cascade: comment. *Oregon: Ecological Society of America*.
- Beynen, A. C., Baas, J. C., Hoekemeijer, P. E., Kappert, H. J., Bakker, M. H., Koopman, J. P., & Lemmens, A. G. (2002). *Faecal bacterial profile, nitrogen excretion and mineral absorption in healthy dogs fed supplemental oligofructose*. Utrecht: Department of Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine - Utrecht University.
- Bijlsma, R., 2021. Kerken van goud, dominees van hout. Atlas Contact Uitgeverij.
- Boer, de, T.A. & J.K. van Raffe, 2004. Recreatieplanning en -monitoring in bos en natuur. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1050.
- Bonner, C., & Agnew, A. D. Q. (1983). Soil phosphorus as an indicator of canine faecal pollution in urban recreation areas. *Environmental Pollution*, 6, 145–156
- Brouwer, E., R.F. van der Burg, M.L. Franssen, G.A. van Duinen, A.J.M. Jansen, J. van Diggelen & W.J. Emsens, 2022. De nutriëntenkringloop tijdens herstel van basenrijke, vochtige bossen. Rapportnummer OBN-2018-100-NZ, Driebergen.
- Collombon, M. T., van Grunsven, R. H., Inberg, H., Leusink, L., Smit, G. F., & a. (2010). Instandhouding van gevoelige habitattypen in een overbelast systeem? - Verkennende studie naar stikstofdepositie en habitatkwaliteit in Natura 2000-gebieden. Culemborg: Bureau Waardenburg.
- Diepens, N.J., D. Belgers, L. Buijse & I. Roessink, 2023. Pet dogs transfer veterinary medicines to the environment. *Science of the Total Environment* 858 (2023) 159550.
- DLG/Staatsbosbeheer, 2016. Natura 2000-beheerplan Ulvenhoutse bos (129).
- Dreissen, A.M. 2023. Verstoring door commerciële activiteiten in stedelijke groengebieden. Rapport 22-346. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Frenne, P. de, Cougnon, M., Janssens., G.P.J., Vangansbeke, P. (2022) *Nutrient fertilization by dogs in peri-urban ecosystems*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Gompper, M.E., 2014. *Free-ranging dogs and wildlife conservation*. Oxford University Press, Oxford.
- Haigh, A., F. Butler, R. O'Riordan & R. Palme, 2017. Managed parks as a refuge for the threatened red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in light of human disturbance. *Biological Conservation*. Volume 211, Part A, July 2017. Pages 29-36.



- Henkens, R.J.H.G., M.E.A. Broekmeyer, A.G.M. Schotman, C.M. Goossen en R. Pouwels, 2012. Recreatie en Natuur: Kennis over effecten, kwetsbaarheid, handelingsperspectieven en monitoring van recreatie in Natura 2000-gebieden. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2334. 130 blz.; 11 fig.; 11 tab.; 184 ref
- Hoogerbrugge, R, G.P. Geilenkirchen, S. Hazelhorst, H.A. den Hollander, M. Huitema, W. Marra, K. Siteur, W.J. de Vries (auteur), R.J. & Wichink Kruit, 2022. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. Rapportage 2022. RIVM-rapport 2022-0059
- Jaarsma, C. F., Kooij, H. J., & Webster, M. J. (2008). *Bosjes van Poot: onderzoek bezoekers en honden*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Kahlert, J., 1994. Effects of human disturbance on broods of red-breasted mergansers *Mergus serrator*. *Wildfowl* 45: 222-231.
- Koopmans, Gerwin, Wim Chardon, Oene Oenema & Willem van Riemsdijk, 2004. Uitmijnen biedt perspectief om uitspoeling van fosfaat uit zwaar bemeste landbouwgronden te verminderen. *H20*, nr 12, blz 15-18.
- Krijgsveld KL, B Klaassen & J van der Winden (2022). Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lafferty, K.D., D. Goodman & C.P. Sandoval, 2006. Restoration of breeding by snowy plovers following protection from disturbance. *Biodiversity and Conservation* 15(7): 2217-2230.
- Lahr, J., 2004. Ecologische risico's van diergeneesmiddelengebruik in de landbouw en het natuurbeheer; een oriëntatie op het teresstrische milieu. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 976.
- Lans, F.V. van der, 2022. Monitoring Ulvenhouts Bos 2021-2022. Inventarisatie van amfibieën en reptielen, vleermuizen en bosuil, in terreinen van Staatsbosbeheer in het kader van PAS maatregelen. Kenmerk: ER20221121v01. Ecoresult B.V., Alblasserdam
- Latour, J. B., M. Frauendorf, E.F. Kappers, N. Fieten, T. Smink, Y. van der Heide, J. Stahl 2022. Verstoringseffecten van het schot rond Natura 2000 gebieden. A&W-rapport 3357. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Lunteren, P. van & D. Emond, 2021. Effecten van honden op natuur. Casus Amsterdamse Bos. Rapport 21-077. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Molenaar, de J. G., & Jonkers, D. A. (1993). De invloed van stikstof in de ontlasting van honden op de vegetatie in voedselarme bos- en natuurterreinen. Wageningen: Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.
- Oates, S. C., Miller, M. A., Hardin, D., Dominik, C., Jessup, D., & Smith, W. A. (2017). Daily relative dog abundance, fecal density, and loading rates on intensively and minimally managed dog-friendly beaches in central California. *Marine Pollution Bulletin*, 125(1-2), 451-458.
- Paradeis, B., Lovas, S., Aipperspach, A., Kazmierczak, A., Boche, M., He, Y., Corrigan, P., Chambers, K., Gao, Y., Norland, J., & DeSutter, T. (2013). Dog-park soils: Concentration and distribution of urine-borne constituents. *Urban Ecosystems*, 16(2), 351-365.
- Pegtel, D. M., Bakker, J. P., Verweij, G. L., & Fresco, L. F. M. (1996). N, K and P deficiency in chronosequential cut summer-dry grasslands on gley podzol after the cessation of fertilizer application. *Plant & Soil*, 178, 121-131.
- Perception Consultancy (2012). Onderzoek Hondenbeleid in Nederland in 2011. Groningen.



- ProReijnen, R., R. Foppen, C. ter Braak & J. Thissen, 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. The reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* 32: 187-202.
- Reijnen, M.J.S.M., R. Foppen & H. Meeuwssen, 1996. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75: 225-260.
- Schelfhout, S., De Schrijver, A., De Bolle, S., De Gelder, L., Demey, A., Du Pré, T., De Neve, S., Haesaert, G., Verheyen, K., & Mertens, J. (2015). Phosphorus mining for ecological restoration on former agricultural land. *Restoration Ecology*, 23, 842–851
- Schelfhout, S., De Schrijver, A., Vanhellemont, M., Vangansbeke, P., Wasof, S., Perring, M. P., Haesaert, G., Verheyen, K., & Mertens, J. (2019). Phytomining to re-establish phosphorus-poor soil conditions for nature restoration on former agricultural land. *Plant & Soil*, 440, 233–246.
- Sierdsema H. & Kampichler C. 2018. Invloed van mountainbikeroutes op broedvogels. Sovon-rapport 2018/67. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen. Meininger, P.L. & J. Graveland, 2002. Leidraad ecologische herstelmaatregelen voor kustbroedvogels. Balanceren tussen natuurlijke processen en ingrijpen. Rapport RIKZ/2002.046. RWS RIKZ, Middelburg.
- Taylor, K., P. Anderson, R. Taylor, K. Longden & P. Fisher, 2005. Dogs, access and nature conservation. English Nature Research Reports, working towards Natural England for people, places and nature. English Nature, Peterborough.
- Tulp, I., R. Reijnen, C. ter Braak, E. Waterman, P.J.M. Bergers, S. Dirksen, R.P.H. Snep & W. Nieuwenhuizen, 2002. Effect van treinverkeer op dichtheden van weidevogels. Rapport 02-034. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Verkem, S., J. de Maesenaar, B. Vandendriesche, G. Verbeylen & S. Yskout, 2003. Zoogdieren in Vlaanderen, Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Studie & JNM-Zoogdierwerkgroep, Mechelen & Gent, België.
- Banks, P.B. & J.V. Bryant, 2007. Four-legged friend or foe? Dog walking displaces native birds from natural areas. *Biology Letters* 3: 611-613.
- Marzano, M. & M. Dandy, 2012. Recreational use of forests and disturbance of wildlife – a literature review. Rapport. Forestry Commission, Edinburgh.
- Miller, S.G., R.L. Knight & C.K. Miller, 2001. Wildlife responses to pedestrians and dogs. *Wildlife Society Bulletin* 29: 124–132.
- Shaw, P., & Reeve, N. (2008). Influence of a parking area on soils and vegetation in an urban nature reserver.
- Small, R.W., Gillatt, C.E., & Cross, J. (2002). Wildlife and people: lessons from the foot and mouth disease outbreak 2001. Liverpool: Biological and Earth Sciences, Liverpool John Moores University.
- Smit, G.F.J., F.L.A. Brekelmans, L.S.A. Anema en R. van Eekelen, 2007. Kansen voor de kamsalamander. Beschermingsplan voor de kamsalamander in Noord-Brabant. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van Dobben, H., R. Bobbink, D. Bal & A. van Hinsberg, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterrapport 2397. Alterra Wageningen UR
- van Gaalen, F., Tiktak, A., & Franken, R. (2015). Waterkwaliteit nu en in de toekomst - Tussentijdse rapportage ex ante van de Nederlandse plannen voor de Kaderrichtlijn Water. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.



Verhulst, S., K. Oosterbeek & B.J. Ens, 2001. Experimental evidence for effects of human disturbance on foraging and parental care in oystercatchers. *Biological Conservation* 101: 375-380.

Wood, C. W., Cummins, K. A., Williams, C. C., & Wood, B. H. (2004). Impact of diet and age on element excretion from dogs. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 35(9–10), 1263– 1270. <https://doi.org/10.1081/CSS-120037544>.

WUR.nl over stikstof, geraadpleegd 24 mei 2023

<https://www.wur.nl/nl/show/stikstof-1.htm#:~:text=De%20landelijke%20gemiddelde%20stikstofdepositie%20per,rond%20de%200kritische%20depositiewaarden%20liggen>

Omgevingsweb.nl over stikstof, geraadpleegd 24 mei 2023

<https://www.omgevingsweb.nl/nieuws/stikstofdepositie-en-de-wet-een-ongemakkelijk-gevoel/>



Bijlage I Capaciteitsnormen uit de recreatiedoeltypen van Staatsbosbeheer



Bijlage II Toolbox recreatiezonering Veluwe

	Zone A: Intensief recreatief gebruik	Zone B: Matig intensief recreatief medegebruik	Zone C: Rustig gebied met extensief recreatief medegebruik (verstoring- gevoelige soorten)	Zone C*: Rustig gebied met extensief recreatief medegebruik (zeer verstoring- gevoelige soorten)	Zone D: Rustig gebied geen/bepikt recreatief gebruik tijdens broedseizoen	Zone D*: Jaarrond afgesloten gebied
Karakteristiek	Poorten en ontvangstlocaties van de Veluwe met ruimte voor recreatieve activiteiten	Visitekaartje van de Veluwe. Overgangsgebied van de recreatiezone naar de rustige Veluwe met matig intensief recreatief medegebruik	Natuur met rustige, extensieve recreatie. Stilte, ruimte en natuur spelen hier de hoofdrol	Natuur met rustige, extensieve recreatie. Stilte, ruimte en natuur spelen hier de hoofdrol	Afgesloten gebied tijdens de broedtijd	Jaarrond afgesloten gebied alleen toegankelijk onder begeleiding van de boswachter.
(N2000)-soorten	Algemene soorten als Grote bonte specht, Koolmees, Merel, Eekhoorn	Zwarte specht, Boomklever	Zwarte specht, Wespandief, Draaihals, Boommarter, Hazelworm, Dalkruid	Roodborsttapuit, Boomleeuwerik, Nachtzwaluw, Zandhagedis, Hazelworm, Klokjesgentiaan, Rendiermos	Zwarte specht, Wespandief, Draaihals, Boommarter, Hazelworm, Dalkruid, Duinpieper, Tapuit, Boomleeuwerik, Nachtzwaluw, Nachtzwaluw, Zandhagedis, Hazelworm, Klokjesgentiaan, Rendiermos	Zie kolom hiernaast. In aanvulling daarop: Orchideeën, Beenbreek, Edelhert, Wild zwijn
Motief-groep recreatie	Gezelligheid, eropuit, beweging, sport, kinderactiviteiten.	Beweging, sport, natuurbeleving, interesse, eropuit	Natuurbeleving, interesse, volledig opgaan in de natuur	Natuurbeleving, interesse, volledig opgaan in de natuur	Natuurbeleving	Natuurkennis en daaraan gerelateerde natuurbeleving
Typen recreatie	Wandelen, fietsen, paardrijden, ATB, hardlopen	Wandelen, fietsen, paardrijden, ATB, hardlopen	Wandelen, fietsen, paardrijden. ATB op gemarkeerde routes	Wandelen, fietsen, paardrijden. ATB op gemarkeerde routes	(Wandel) excursie met de boswachter	(Wandel) excursie met de boswachter
Buiten wegen en paden	Alleen met toestemming van beheerder	nee	nee	nee	nee	nee



	Zone A: Intensief recreatief gebruik	Zone B: Matig intensief recreatief medegebruik	Zone C: Rustig gebied met extensief recreatief medegebruik (verstoring- gevoelige soorten)	Zone C*: Rustig gebied met extensief recreatief medegebruik (zeer verstoring- gevoelige soorten)	Zone D: Rustig gebied geen/bepert recreatief gebruik tijdens broedseizoen	Zone D*: Jaarrond afgesloten gebied
Faciliteiten	TOP/ Transferium/ P-Veluwe, speelbos, kabouter- paden, uitkijktorens, bezoekers- centra, zoekgebied voor hondenloop, startpunt routes en ATB-tracks.	P-Veluwe, parkeerplaats, ATB-routes, wandelen, fiets- en ruiterroutes, zoekgebied voor hondenloop.	Wandel-, fiets-, ATB- en ruiterroutes. Nog nader bepalen hoe het ATB gebruik beter geleid kan worden	Wandel-, fiets-, ATB- en ruiterroutes. Nog nader bepalen hoe het ATB gebruik beter geleid kan worden	geen	geen
Maaswijdte paden	nvt	> 5 ha	> 25 ha Op cultuur- historische landgoederen en kleinschalige natuur- terreinen wordt hiervan afgeweken	> 50 ha + 50% van omtrek zonder pad. Op cultuur- historische landgoederen en kleinschalige natuur- terreinen wordt hiervan afgeweken	100 ha	nvt
Activiteiten/ Evenementen	Ruimte voor onge- motoriseerde (sport)- activiteiten, en kleinschalige evenementen	Ruimte voor onge- motoriseerde (sport)- activiteiten	Alleen beperkt ruimte voor onge- motoriseerde (sport)- activiteiten buiten het broedseizoen	Alleen beperkt ruimte voor onge- motoriseerde (sport)- activiteiten buiten het broedseizoen	Excursies onder begeleiding. Ruimte voor onge- motoriseerde (sport)- activiteiten buiten het broedseizoen	Excursies onder begeleiding.
Openstelling	Tussen zonsopgang en zonsondergang. Beheerder kan uitzondering toestaan.	Tussen zonsopgang en zonsondergang	Tussen zonsopgang en zonsondergang	Tussen zonsopgang en zonsondergang	In het broedseizoen niet/bepert, buiten het broedseizoen tussen zonsopgang en zonsondergang.	niet
Honden	In losloop- gebieden honden vrij	Honden in principe aangelijnd	Honden aangelijnd	Honden aangelijnd, soms geen toegang voor honden	Geen toegang in broedseizoen, daarbuiten alleen aangelijnd	Geen toegang voor honden
Motor-voer- tuigen*	Bij uitzondering voor ondersteuning evenementen (spullen brengen)	Alleen voor beheer en toezicht en (beperkt) voor excursies met de eigen boswachter.	Alleen voor beheer en toezicht en (beperkt) voor excursies met de eigen boswachter.	Alleen voor beheer en toezicht en (beperkt) voor excursies met de eigen boswachter.	Alleen voor beheer en toezicht en (beperkt) voor excursies met de eigen boswachter.	Alleen voor beheer en toezicht en (beperkt) voor excursies met de eigen boswachter.



Bijlage III Beoordelingssystematiek bij veldbezoek

Methodiek voor het vastleggen van de effecten van hondenrecreatie in het Ulvenhoutse bos.		
a) Toegankelijkheid		
1	ontoegankelijk	sloot/gesloten haag/verbod op toegang/hek
2	slecht toegankelijk	braamruigte (>50 cm hoog, bedekking >25%) struiklaag (>50-75% bedekking) moeras
3	toegankelijk	weinig ondergroei en droge omstandigheden.
4	zeer toegankelijkheid	open en uitnodigend; zuilenbos met minipaadjes en hondenveldjes.
b) Zichtbaarheid vanaf het pad		
1	niet zichtbaar	>75% beeld bedekt zeer dichte struiklaag of hoge (>150cm) ruigte.
2	laag	50-75% beeld bedekt dichte struikbeplanting of hoge (>150cm) ruigte
3	redelijk	15-50% beeld bedekt) struikbeplanting of lage ruigte (<100 cm)
4	zeer groot	vrijwel open bos (0-15% beeld bedekt)
c) Aanwezigheid hondenpoep		
1	Nergens	
2	1 tot 5	
3	meer dan 5	
d) Storings/ruigtevegetatie		
		brandnetel, braam, berenklauw, zevenblad, dichte grasmat, pitrus, duizendknopen
1	afwezig	NB: noteer in opmerkingen belangrijkste soort(en).
2	enigszins in combinatie met schrale soorten	
3	dominantie op puntlocatie (rond paaltje).	
4	dominantie langs vlak.	
e) Betreding naast het pad		
1	geen	alleen betreding op het pad.
2	matig	hier en daar betredingssporen en wat tredvegetatie, maar grotendeels ongestoord en met bosflora.
3	sterk	strook van 30 cm of meer naast het pad platgelopen of stuk gereden
4	hondenbadplaats (puntlocatie)	indicatief zijn: beschadiging van oevers en kale grond in water en beek.
5	hondengraafwerk (puntlocatie)	



Bijlage IV Beknopte beschrijving fauna in het Ulvenhoutse bos

Deze bijlage is geschreven op basis van door de opdrachtgever geleverde NDFF data, (afgelopen 10 jaar), de broedvogelkartering uit 2016 en het monitoringsrapport van enkele faunagroepen van Van der Lans (2022).

Broedvogels

In het beheerplan Natura-2000 (DLG/SBB, 2016 wordt het volgende beschreven over de broedvogels:

*“De samenstelling van de broedvogelpopulatie, met soorten van struwelen, bosranden, holenbroeders en toppredatoren weerspiegelt de structuurrijkdom van het bos (Klingen & Kindt, 1993 in IBN-DLO, 1998). Het Ulvenhoutse Bos kent een gevarieerde broedvogelstand door de bossamenstelling (veel loofhout) en ouderdom (veel boomholten en dood hout) en bosstructuur (open plekken en veel lanen). De avifauna is gevoelig voor verstoring van rust, dekking en foerageergebied. **Ondanks het drukke recreatieve gebruik komen vrijwel alle kenmerkende vogelsoorten van oude, rijk gestructureerde loofbossen voor in het bos. Wel zijn de aantallen en dichtheden lager, dan in een meer natuurlijke situatie mag worden verwacht.** Het bos ontleend zijn waarde met name aan de holenbroeders en roofvogels, die kenmerkend zijn voor zwaar, oud en gevarieerd loofbos.*

In het Ulvenhoutse Bos zijn in 2004 in totaal 37 broedvogelsoorten vastgesteld (Waardenburg, 2005), waarvan in totaal 19 kritische soorten, waarvan 3 van de Rode Lijst, te weten Groene specht (RL-categorie Kwetsbaar), Grauwe vliegenvanger en Matkop (beiden RL-categorie Gevoelig). Het belangrijkste deel van de broedvogelpopulatie bestaat uit soorten, kenmerkend voor opgaand, oude bos (in totaal 25 soorten; waarvan 11 holenbroeders). De overige zijn op 1 soort na kenmerkend voor bosranden en jong bos met struweel (11 soorten, waarvan 4 kritisch). Kijkend naar het aantal broedparen is het aandeel kritische soorten bij de holenbroeders opvallend groot (75 van de in totaal 132).”

In totaal komen 11 soorten holenbroeders voor in het Ulvenhoutse Bos, waarvan 9 kritische soorten. Hiervan zijn groene specht, zwarte specht, grote bonte specht en boomkruiper kenmerkend voor oud opgaand bos. holenduif, boomklever, kauw en bosuil zijn kenmerkend voor zwaar loofhout en de grauwe vliegenvanger voor opgaand bos. De overige 14 soorten van opgaand bos broedt niet in holen en betreft 6 kritische soorten te weten de loofhoutsoorten appelvink, grote lijster en fluiters de roofvogels buizerd en havik en daarnaast het vuurgoudhaantje; een soort van naaldbossen.

De groep van jong bos, bosrand en struweel (totaal 11 soorten), betreft 4 kritische soorten te weten matkop (RL), staartmees, zwartkop en zanglijster.

Opvallend is het ontbreken van andere karakteristieke kritische soorten van ouder opgaand bos als Kleine bonte specht, Ransuil en Wespandief, Boomvalk, Sperwer, Wielewaal en Koekoek. Deze soorten komen wel (deels in kleine dichtheden) voor in andere delen van de boswachterij Ulvenhout-Chaam, ten zuiden van de A58 (Waardenburg, 2005).



Een verklaring voor het ontbreken van dergelijk soorten kan de hoge recreatiedruk in het bos zijn en verstoring door geluid uitgaande van verkeer op wegen door en langs het bos; vooral roofvogels zijn erg verstoring gevoelig.

Er komen relatief veel vogelsoorten voor die indicatief zijn voor oud bos en dood hout. De meest bijzondere zijn de spechten: zowel zwarte, bonte, middelste als kleinste bonte specht zijn bekend uit het bos. Het gaat dan zowel om soorten die nestelen in oud dood hout als die foerageren in oude en dode bomen. Vooral de middelste is erg zeldzaam en een parel van het Ulvenhoutse bos. De aanwezigheid van de holtebewonende bosuil is ook vermeldingswaardig. Deze maakt soms ook gebruik van de in het bos aanwezige nestkasten. Andere holtebewoners zijn boomkruiper en boomklever.

Van de 'oud bosvogels' zijn verder goudvink en appelvink aanwezig.

Van de roofvogels zijn havik, buizerd en sperwer aanwezig. Beide soorten zijn door afname van de jachtdruk minder schuw geworden de afgelopen jaren en vinden door toename van ouder bos in Nederland ook meer broedplaatsen. Er zijn verder diverse algemene struik, boomkruin en bodembroeders aanwezig in het Ulvenhoutse bos.

Er worden periodiek broedvogelkarteringen uitgevoerd in het bos. De meest recente was in 2023. De data van deze en van oudere karteringen waren niet beschikbaar bij deze studie. Anders dan bij enkele kwetsbare plantensoorten is het zodoende niet bekend welke trends zich hebben afgespeeld onder de broedvogels. Dit bemoeilijkt het leggen van ee

Grondgebonden zoogdieren

Opvallend is dat het ree geen permanente populatie lijkt te hebben in het Ulvenhoutse bos (zie hoofdstuk 2), terwijl de soort in de omgeving overal voorkomt. Vermeldenswaardig is de aanwezigheid van boommarter en steenmarter. Boommarter is een nachtactieve boomholtebewoner. Steenmarter meer een soort van landbouwgebied en stedelijke randen. De grootste marter van het land, de das ontbreekt. Met name de overgangszone tussen bos en graslanden zijn geschikt voor de soort. De das ontbreekt echter nagenoeg in West Brabant. Dichtstbijzijnde populaties zijn aanwezig ten oosten van Breda. Ander roofdieren waarvan waarnemingen bekend zijn zijn vos, wezel en bunzing. De boombewonende eekhoorn wordt regelmatig waargenomen in het bos.

Verder zijn waarnemingen bekend van bosmuis, bruine rat, egel, bosspitsmuis, haas, konijn, mol en rosse woelmuis.

Vleermuizen

In het beheerplan Natura 2000 (DLG/SBB, 2016) wordt het volgende geschreven: *Er zijn geen recente vleermuisinventarisaties beschikbaar; echter in 2008 zal in het gebied vlakdekkende vleermuisonderzoek worden uitgevoerd i.o.v. SBB. Onderstaande informatie is gebaseerd op beschikbare literatuur (Twisk, 1989, Spoelstra, 1998 en Klingen & Kindt 1993 in IBN-DLO, 1998).*

Binnen het Ulvenhoutse Bos kwamen in 1998 de volgende vleermuissoorten voor: rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis, laatvlieger, watervleermuis (jagend op wolfslaar), gewone grootovleermuis en daarnaast op wolfslaar en langs de Bavelse Leij baardvleermuis en de franjestaart.

De aangetroffen soorten en dichtheden in het Ulvenhoutse Bos, kwamen overeen met de verwachtingen; het bos is daarmee redelijk vleermuisrijk (Spoelstra, 1998). In het bos



werden in 1998 kolonies vastgesteld van watervleermuis, grootoorvleermuis en rosse vleermuis. De kolonies waren aanwezig in holle bomen, voornamelijk in de lanen in het bos. De lanen hebben daarnaast een belangrijke functie als jachtgebied en trekroute voor diverse soorten. Meer dan honderd jaar oud bos komt in onderzoek uit 1989 naar voren als meest gebruikt jachtgebied, maar is niet het meest soortenrijkst; dit zijn de lanen (Twisk, 1989).”

Er zijn momenteel 64 vleermuiskasten aanwezig in het bos. In enkele zijn ruige dwergvleermuizen aangetroffen en in één kast ook watervleermuizen waargenomen. De in bebouwing levende gewone dwergvleermuis is foeragerend het meest waargenomen. Verder zijn er waarnemingen van laatvlieger, baardvleermuis en rose vleermuis. Het gebruik van vleermuiskasten wordt periodiek gemonitord (Van der Lans, 2022).

Reptielen, amfibieën en vis

Er zijn geen vlakdekkende verspreidingsdata van deze soortgroepen bekend.

De door Van der Lans, 2022 uitgevoerde monitoring is niet afdoende van omvang om de verspreiding van amfibieën en reptielen goed in beeld te brengen.

De hazelworm is het enige reptiel dat bekend is uit het bos. Voor andere soorten is het bos ook niet zo geschikt. Van de amfibieën zijn behalve de landelijk algemene soorten ook waarnemingen bekend van de ‘zuidelijke’ soorten Alpenwatersalamander en vinpootsalamander.

Meest bijzonder zijn de waarnemingen van kamsalamander (3 stuks in 2017, bron NDFF). Deze habitatrichtlijnsoort was tot voor kort niet bekend uit het Ulvenhoutse bos en komt in de omgeving van Breda zeer versnipperd voor. Er zijn waarnemingen uit het Liesbosch, de Chaamse bossen en boswachterij Dorst. De verspreide vindplaatsen liggen dusdanig geïsoleerd dat ze niet kunnen functioneren als metapopulatie (Smit et al., 2007).

Voor hun voortplanting zijn amfibieën afhankelijk van stilstaand of rustig stromend water, liefst zonder vis. In het Ulvenhoutse bos zijn dergelijke wateren hier en daar te vinden. Behalve het Hoefijzervan in de zuidkant van het bos ontstaan door gedeeltelijke droogval van de watergangen (‘lopen’) in het bos geïsoleerde waterdelen waar voortplanting kan plaatsvinden. Omdat de watergangen kwel afvoeren zal hier in tegenstelling tot het Hoefijzervan minder snel verzuring optreden. Bij te sterke verzuring is voortplanting van amfibieën niet mogelijk.

Het is goed mogelijk dat in de Bavelse Leij/Broekloop stromingsminnende soorten aanwezig zijn als biermpje en riviergrondel en op rustiger locaties tiendoornige stekelbaars en andere algemene vissoorten.

In het beheerplan Natura 2000 wordt het volgende beschreven:

“Boswachterij Ulvenhout-Chaam soorten: gewone pad, groene kikker, bruine kikker, kleine watersalamander, alpenwatersalamander en vinpootsalamander, welke ook allen in het Ulvenhoutse Bos voorkomen. In 1991 werd tijdens een amfibieënverspreidingsonderzoek in het Hoefijzervan geen voortplanting van amfibieën meer geconstateerd. Dit terwijl het ven daarvoor en al in de jaren 60 bekend stond als voortplantingsplaats van alle drie de in het Ulvenhoutse Bos voorkomende watersalamanders. De in 1991 gemeten zuurgraad (pH van 4,2) duidt op verzuring van het water, waardoor het ongeschikt werd als voortplantingswater (o.a. beschimmeling van eieren) (Stoutjesdijk, 2007).



Het Ulvenhoutse Bos wordt doorsneden door de west-oost lopende Deken Dr. Dirckxweg; een drukbereden doorgaande weg tussen Ulvenhout en Bavel. Daarnaast doorsnijdt de relatief druk bereden Huisdreef het bos van noord naar zuid.

Deze doorsnijdingen zijn vooral negatief voor de in het bos levende faunasoorten te weten broedvogels (gevoelig door verstoring door verkeer), amfibieën en kleine zoogdieren (verkeersslachtoffers, dan wel barrièrewerking). Voor amfibieën werd het aantal verkeersslachtoffers al beperkt door gerichte overzetacties m.b.v. amfibieënschermen. In het voorjaar van 2008 zijn onder de Deken Dr. Dirckxweg 2 faunatunnels aangelegd en rasters langs de weg geplaatst.”

Vlinders, libellen en overige ongewervelden.

Uit de NDFF zijn maar van enkele soorten waarnemingen bekend. Het is aannemelijk dat er in werkelijkheid veel meer soorten aanwezig zijn. Vermeldingswaardig zijn de waarnemingen van de aan stromend water gebonden bosbeekjuffer. Het ligt in de lijn der verwachting dat er vanwege de aanwezigheid van oude en dode bomen ook meer kritische houtbewonende soorten aanwezig zijn.

Paddenstoelen

Er zijn diverse algemenere en schaarsere paddenstoelsoorten aanwezig. Verspreidingsdata van deze soorten is niet aangeleverd voor deze studie.



Addendum 1

Aanvulling

Boddeke, P.H.N., J. Kasteel, J. Haringa, A.A. van Helsdingen. 2023. Honden en recreanten in het Ulvenhoutse bos, Studie ten behoeve van behoud van natuurwaarden. Rapport 23-136. Waardenburg Ecology, Culemborg.

12 september 2023

Kort na het verschijnen van de rapportage van het natuuronderzoek is de Kritische Depositiewaarde (KDW) voor stikstof op Beuken-Eikenbos met Hulst herzien. Het bostype blijkt gevoeliger voor stikstofdepositie dan eerder veronderstelt. Deze kennis maakt duidelijk dat er een nog grotere noodzaak is om maatregelen te nemen in het Ulvenhoutse bos, die de druk op de natuur doen afnemen. In een later stadium zal de aangepaste KDW worden verwerkt worden in het rapport.

(De aangepaste KDW is verwerkt in het rapport (14 nov 2023)).

Paul Boddeke
Arda van Helsdingen

Zie: <https://research.wur.nl/en/publications/overzicht-van-kritische-depositiewaarden-voor-stikstof-toegepast->

Betreft	<p>Addendum 2</p> <p>Toelichting effecten hondenpoep en -urine in het Ulvenhoutse Bos</p> <p>Toelichtende aanvulling bij onderzoeksrapporten “Recreatieonderzoek Ulvenhoutse Bos” en “Honden en recreanten in het Ulvenhoutse bos”</p>
Datum	9 november 2023
Opgesteld door	<p>Anneke van Mispelaar</p> <p>Op basis van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boddeke, P.H.N., J. Kasteel, J. Haringa, A.A. van Helsdingen (2023), <i>Honden en recreanten in het Ulvenhoutse bos, Studie ten behoeve van behoud van natuurwaarden</i>. Rapport 23-136, Waardenburg Ecology, Culemborg. en - Van Mispelaar, A.C.M., R. Beemsterboer (2023), <i>Recreatieonderzoek Ulvenhoutse Bos</i>. Rapport 2023-1849, Bureau BUITEN, Utrecht.
Inhoud	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inleiding 2. Berekening nutriëntenbelasting door honden 3. Conclusie

1 Inleiding

Het Ulvenhoutse Bos

Het Ulvenhoutse Bos is een bijzonder natuurgebied. Het is één van de oudste bossen van Nederland en vanwege de waterstromen die hier vanuit de ondergrond aan de oppervlakte komen, groeien er bijzondere planten. Tegelijkertijd is het bos ook geliefd bij de omwonenden. Het is populair om er te recreëren en te genieten van de natuur. In het bos mogen honden worden uitgelaten en mogen honden loslopen.

Vermesting door hondenuitwerpselen en -urine

De honden in het bos laten er hun poep en plas achter. Dit zorgt, bovenop de depositie uit de lucht, voor verrijking van de bodem met de meststoffen uit de poep en plas. Een teveel aan voedingsstoffen (nutriënten) in de bodem noemen we eutrofiëring of vermesting. Door vermesting wordt de bodem ongeschikt voor de bijzondere planten die thuishoren in het Ulvenhoutse Bos, de bijzondere natuur van het Ulvenhoutse bos is aangepast aan een voedselarme bodem. Vermesting is een probleem omdat de (beschermde) natuurwaarden van het Ulvenhoutse Bos op dit moment ook onder druk staan door verdroging, verzuring en isolatie (versnippering). De kwaliteit van de natuur gaat achteruit, in plaats van vooruit.

Waardenburg Ecology, heeft, in een consortium samen met Bureau BUITEN, onderzoek gedaan naar nutriëntenbelasting van het bos ten gevolge van hondenpoep en -urine en de impact hiervan op de bodem en de natuur beoordeeld, vooral ook in het licht van de N2000 doelen. Op basis van het onderzoek is geconcludeerd dat de negatieve effecten van hondenpoep en -urine in het Ulvenhoutse Bos niet verenigbaar zijn met de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in het bos.

Deze notitie belicht - in aanvulling op het bovengenoemde onderzoek - de achtergronden van de omvang van de nutriëntenbelasting. We zetten hierbij een aantal resultaten uit het voorgenoemde onderzoek op een rij, achtereenvolgens:

- Hoeveel honden zijn er en hoeveel hondenbezoeken worden er aan het bos gebracht?
- Hoeveel uitwerpselen en urine produceert een hond, en hoeveel is dat per uitlaatbeurt?
- Wat is de nutriëntensamenstelling van hondenuitwerpselen?
- Wat is de toevoer van stikstof en fosfaat door honden aan het bos?
- Hoe verhoudt deze toevoer zich tot andere bronnen van stikstof?

2 Berekening nutriëntenbelasting door honden

2.1 *Hoeveel honden zijn er en hoeveel hondenbezoeken worden er aan het bos gebracht?*

Aantal bezoekers

- Het grootste deel van de bezoekers van het bos komt uit de omliggende dorpen en Breda Zuid (bron: enquête Recreatieonderzoek).
- Zowel Bavel als Ulvenhout heeft ruwweg 5.000 inwoners, en de Bredase wijken samen 14.000 inwoners. Als we aannemen dat uit Ulvenhout 50% van de inwoners wel eens het bos bezoekt, uit Bavel ca. 10% en de Bredase wijken 10%, dan komen we op ca. 4400 unieke bezoekers. Unieke bezoekers betekent dat elke bezoeker maar één keer wordt geteld. Hierbij houden we rekening met het gegeven dat niet alle bewoners natuur bezoeken en zij kunnen kiezen uit meerdere natuurgebieden, waarvan het Ulvenhoutse Bos het kleinste is. Onzeker is hoeveel unieke bezoekers het exact zijn, we gaan daarom uit van 4000 tot 5000 unieke bezoekers.

Aantal honden

- Met het geschatte aantal unieke bezoekers als uitgangspunt, kunnen we inschatten hoeveel honden naar het Ulvenhoutse Bos komen. Uitgaande van 4000 unieke bezoekers, komen we op ca. 2900 honden van deze unieke bezoekers (uit de uitgevoerde enquête blijkt dat 44% van de mensen één hond mee heeft, 10% heeft 2 honden mee en 3% mensen heeft 3 honden mee). Dit zien we als bovengrens voor het aantal unieke honden.
- Het aantal van 2900 unieke honden kan echter ook een overschatting zijn, bijvoorbeeld omdat meerdere mensen uit één huishouden de enquête hebben ingevuld. Elk lid van het huishouden heeft aangegeven dat er een hond is, maar het gaat dan steeds om dezelfde hond. Of omdat vooral hondenbezitters de enquête hebben ingevuld, bv. omdat onder hondenbezitters onrust heerst over de mogelijkheid dat het hondenlosloopgebied verandert. We hebben er daarvoor voor gekozen ook te rekenen met een derde van het aantal unieke honden, dan komen we op 967 unieke honden.

Aantal hondenbezoeken per jaar

- In de bezoekersenquête hebben we gevraagd naar de bezoekfrequentie: hoe vaak brengt u met uw hond een bezoek aan het Ulvenhoutse Bos? Die bezoekfrequentie moeten we vertalen naar aantallen per jaar, om een inschatting te maken van het aantal hondenbezoeken aan het bos per jaar. Ook hier werken we met een bandbreedte. De onderkant houdt er rekening mee dat:
 - respondenten hun eigen bezoekfrequentie kunnen overschatten: "Elke dag" kan in de praktijk ook 5 keer per week zijn;
 - het een mogelijkheid is dat vooral de mensen die het bos het vaakst bezoeken de enquête hebben ingevuld.

Tabel 1: Bezoekfrequentie (bezoeken per jaar) bovenkant en onderkant bandbreedte

Hoe vaak laat je je hond uit in het Ulvenhoutse Bos? Aantal keer per jaar		Onderkant bandbreedte	Bovenkant bandbreedte
(Bijna) dagelijks/meerdere keren per dag	60%	220	365
1 of enkele keren per week	28%	40	100
1 of enkele keren per maand	11%	10	25
1 of enkele keren per jaar	2%	3	5

Tabel 2: Aantal unieke honden en aantal hondenbezoeken aan het Ulvenhoutse Bos

Aantal hondenbezoeken	Onderkant bandbreedte	Bovenkant bandbreedte
Aantal unieke honden	967	4000
Aantal hondenbezoeken per jaar	139.596	729.562
Gemiddeld aantal hondenbezoeken per dag	382	1.999
Gemiddeld aantal hondenbezoeken per ha / per dag (we rekenen met 112 ha natuur)	3,4	17,8

- Voor de bovenkant van de bandbreedte komen we op ca 730.000 honden-bezoeken per jaar (17,8 per ha/per dag). Dit aantal hanteren we als bovengrens voor het inschatten van het aantal hondenbezoeken.
- Voor de onderkant van de bandbreedte komen we op ca 140.000 honden-bezoeken per jaar (3,4 per ha/per dag). Dit aantal hanteren we als ondergrens voor het inschatten van het aantal hondenbezoeken.

2.2 Hoeveel uitwerpselen en urine produceert een hond, en hoeveel is dat per uitlaatbeurt?

Een hond produceert volgens het literatuuronderzoek van De Frenne *et al.* (2022) gemiddeld 736 ml urine per dag, met uitersten tussen de 0,2 en 1,2 liter. Dit komt sterk overeen met de gemiddelde 700 ml urine die in het literatuuronderzoek van de Molenaar & Jonkers (1993) wordt genoemd.

Een gemiddelde hond produceert volgens de Molenaar & Jonkers (1993) per dag ongeveer 300 gram poep (uitwerpselen). In het rapport *Landelijk onderzoek naar gemeentelijk hondenbeleid* (Perception Consultancy, 2012) wordt een waarde genoemd van gemiddeld 230 gram poep per dag. Op basis van de waarden van de Molenaar & Jonkers (1993) geldt dat een hond op jaarbasis 110 kilo poep (uitwerpselen) en 256 liter urine produceert.

Hoeveelheid urine en poep per hondenuitlaat-bezoek

Slechts een deel van de poep en urine van de honden komt in het Ulvenhoutse Bos terecht. De Frenne *et al.* (2022) nemen als uitgangspunt bij hun studie naar de nutriëntenbelasting van parken in Gent, dat een hond 1x per uitlaatbeurt 100 gram uitwerpselen (een derde tot bijna de helft van de daghoeveelheid) en 184 ml urine (een kwart van de daghoeveelheid) uitscheidt. Daaruit valt op te maken dat er vanuit wordt gegaan dat een hond 3-4 keer per dag wordt uitgelaten.

Tabel 3: Hoeveelheid hondenuitwerpselen in het bos

Hoeveelheid urine en poep in het bos	Onderkant bandbreedte	Bovenkant bandbreedte
Aantal hondenbezoeken per jaar	139.596	729.562
Gemiddeld aantal hondenbezoeken per dag	382	1.999
Gemiddeld aantal hondenbezoeken per dag / per ha (we rekenen met 112 ha natuur)	3,4	17,8
Hoeveelheid poep per uitlaatbeurt (gram)	100	
Hoeveelheid urine per uitlaatbeurt (ml)	184	
Hoeveelheid poep in het bos (kg/jaar)	13.960	72.956
Hoeveelheid urine in het bos (liter/jaar)	25.686	134.239
Hoeveelheid poep in het bos per ha (kg/ha/jaar)	125	651
Hoeveelheid urine in het bos per ha (liter/ha/jaar)	229	1.199

2.3 Wat is de nutriëntensamenstelling van hondenuitwerpselen en -urine?

Honden zijn carnivoren en hebben een eiwitrijk dieet. Hierdoor bevatten hun uitwerpselen en urine in vergelijking met planteneters meer stikstof (N) en fosfor (P) (). Uit de tabel komt naar voren dat hondenurine (minimaal) twee keer zoveel stikstof bevat als koeienurine.

Tabel 4: Nutriënten per mg of gr poep en urine van honden, koe/hert/schaap (bron: De Frenne et al., 2022)

Type uitwerpselen	Stikstof (gemiddeld)	Fosfor (gemiddeld)
Uitwerpselen hond	43,3 mg/gr	32,0 mg/gr
Urine hond	18,7 gr/l	0,4846 gr/l
Uitwerpselen koe/hert/schaap		5.5-8 mg/gr
Urine rundvee	0,7-10,2 gr/l	

Voor stikstof geldt dat het grootste deel via de urine verspreid wordt. Collombon *et al.* (2010) schatten 80% en Beynen *et al.* (2002) komt op 85% van de totale hoeveelheid uitgescheiden stikstof door honden. Voor fosfor is dat precies andersom, hiervan belandt slechts 10% in de urine en dus 90% in de feces (Wood *et al.*, 2004). Voor kalium is de verhouding feces/urine 67/33% (Wood *et al.*, 2004).

2.4 Wat is de toevoer van stikstof en fosfaat door honden aan het bos?

De nutriëntensamenstelling van hondenuitwerpselen en -urine, en de hoeveelheid poep en urine per hectare per jaar geeft inzicht in de nutriëntenbelasting door honden. In onderstaande tabel is dat uitgerekend voor de onderkant en bovenkant van de bandbreedte (de bovenkant van de bandbreedte is niet opgenomen in het rapport van Boddeke, 2023).

Tabel 5: Nutriëntenbelasting door honden in het bos

	Onderkant bandbreedte	Bovenkant bandbreedte
Hoeveelheid poep in het bos per ha (kg/ha/jaar)	125	651
Hoeveelheid urine in het bos per ha (l/ha/jaar)	229	1.199
Hoeveelheid stikstof in hondenpoep (mg/gr)	43,3	
Hoeveelheid fosfaat in hondenpoep (mg/gr)	32	
Hoeveelheid stikstof in hondenurine (gr/l)	18,7	
Hoeveelheid fosfaat in hondenurine (gr/l)	0,4846	
Hoeveelheid stikstof poep (kg/ha/jr)	5,4	28,2
Hoeveelheid fosfaat poep (kg/ha/jr)	4,0	20,8
Hoeveelheid stikstof urine (kg/ha/jr)	4,3	22,4
Hoeveelheid fosfaat urine (kg/ha/jr)	0,1	0,6
Totaal stikstof hondenuitwerpselen (kg/ha/jr)	9,7	50,6
Totaal fosfaat hondenuitwerpselen (kg/ha/jr)	4,1	21,4

2.5 Hoe verhoudt deze toevoer zich tot andere bronnen van stikstof?

We vergelijken de berekende nutriëntenbelasting door honden met de stikstofdepositie uit de lucht, de kritische depositiewaarde van de habitattypen en de beoogde daling door maatregelen door de overheid.

Depositie stikstof uit de lucht

In het Ulvenhoutse Bos valt relatief veel stikstof neer uit de lucht: ca. 2175 mol N/ha/jr, ofwel ruim 30 kg N/ha/jr op basis van de PAS-analyse (referentiejaar 2014).

Kritische depositiewaarde

Voor veel habitats waaronder die van het Ulvenhoutse Bos is zodoende sprake van overschrijding van de Kritische Depositie Waarde (KDW). De kritische depositiewaarden van de drie relevante habitattypen in het Ulvenhoutse Bos zijn opgenomen in onderstaande tabel. Dit zijn de waarden tot waar de habitattypen gezond kunnen blijven. Wordt deze waarde overschreden, dan is dat negatief voor de natuur.

Tabel 6: Kritische depositiewaarden (KDW) en overschrijding daarvan voor de Natura 2000 habitattypen in het Ulvenhoutse Bos in referentiejaar 2014 en voorspelling voor 2030 (bron: Gebiedsanalyse PAS, provincie Noord-Brabant, 2017).

Habitatype	KDW in mol N/ha/jr	Gemiddelde overschrijding in 2014 in mol N/ha/jr	Gemiddelde overschrijding in 2030 in mol N/ha/jr
Beuken-eikenbossen met hulst (KDW 2014)*	1429	715	391
Beuken-eikenbossen met hulst (KDW 2023)*	1071		
Eiken-haagbeukenbos	1429	765	441
Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend)	1857	314	binnen 35% van areaal matige overschrijding

*) In de rapportage van Boddeke (2023) is de KDW 2014 voor Beuken-eikenbossen met hulst opgenomen. Na afronding van het onderzoek is een vernieuwde versie van het rapport gepubliceerd (KDW 2023) met het overzicht van de kritische depositiewaarden voor stikstof voor habitattypen en leefgebieden. Deze nieuwe KDW is flink lager voor de Beuken-eikenbossen met hulst. Daarom is deze nieuwe waarde ook aan deze tabel toegevoegd.

Voor het Ulvenhoutse Bos is de nieuwste rapportage van de kritische depositiewaarde relevant omdat beuken-eikenbos met hulst op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten gevoeliger blijkt voor stikstof dan gedacht. Dat heeft er vooral mee te maken dat er meer langjarige monitoringsreeksen zijn. En die laten zien dat het effect van stikstof op dit bostype sterker is dan gedacht.

Daling stikstofdepositie door maatregelen in de omgeving

De verwachting is dat de stikstofdepositie tussen 2018 en 2030 landelijk gemiddeld met 15% daalt door te treffen maatregelen door de overheid (Hoogerbrugge et al., 2022). Bij het Ulvenhoutse Bos gaat het om een verwachte daling van 4,5 kg N/ha/jr (op basis van data van de Provincie Noord-Brabant, 2017). Er zal ook in de toekomst sprake zijn van overbelasting als gevolg van stikstofdepositie bij het beuken-eikenbos, eiken-haagbeukenbos en bij 35% van de oppervlakte vochtig alluviaal bos.

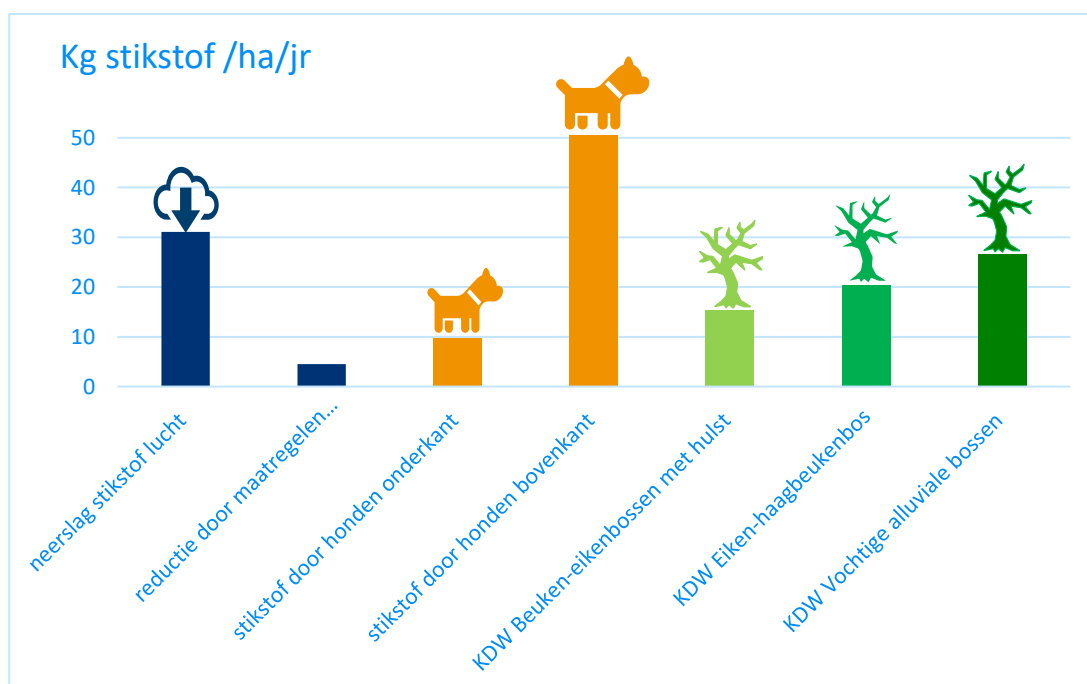
De verwachte hoeveelheid stikstof afkomstig uit hondenpoep en -urine is echter dusdanig, dat het de verwachte daling van stikstofdepositie zeker langs de paden tenietdoet en er sprake blijft van overschrijding van de KDW. In onderstaande tabel is de hoeveelheid stikstof door honden in het bos in kg/ha/jr weergegeven en in mol/ha/jr.

Tabel 7: Nutriëntenbelasting door honden in het bos in kg en mol per ha per jaar

Nutriëntenbelasting door honden	Onderkant bandbreedte	Bovenkant bandbreedte
Totaal stikstof hondenpoep en -urine (kg/ha/jr)	9,7	50,6
Totaal fosfaat hondenpoep en -urine (kg/ha/jr)	4,1	21,4
Totaal stikstof hondenpoep en -urine (mol/ha/jr)	679	3.543
Totaal fosfaat hondenpoep en -urine (mol/ha/jr)	133	691

In hiernavolgende figuur zijn naast elkaar weergegeven (in kg/ha/jaar): de stikstofdepositie uit de lucht, de beoogde reductie, de toevoeging van stikstof door honden onderkant en bovenkant bandbreedte en de kritische depositiewaarde van de drie relevante habitattypen van het Ulvenhoutse Bos.

Figuur 1: Stikstofbelasting, reductie en kritische depositiewaarde habitattypen Ulvenhoutse Bos



3 Conclusie

Uit de berekening komt naar voren dat de nutriëntenbelasting in het bos door honden substantieel is. Ook als de onderkant van de bandbreedte wordt aangehouden is de bijdrage van honden meer dan de voorziene afname door maatregelen die elders worden genomen. Dit leidt tot de conclusie dat het huidige gebruik van het bos door honden(uitlaters) niet verenigbaar is met de N2000-doelen.

De impact van hondenpoep en hondenurine in de natuur is groot doordat:

- er veel honden worden uitgelaten in het Ulvenhoutse Bos en een deel van de honden hier meerdere keren per dag komt. In de omgeving is dit het enige losloopgebied;
- de poep en urine van honden, door het eiwitrijke eten van honden, relatief veel stikstof bevat;
- de poep en urine van de honden rechtstreeks neerkomt op de plek waar de kwetsbare planten willen groeien. Poep en urine hebben daardoor direct impact op de groeiomstandigheden voor planten op die plek;
- honden logischerwijs vooral langs de paden poepen en plassen, terwijl de randen van de paden juist voor planten interessant zijn vanwege de lichttoetreding.