

Zandwegen en hun waarde in agrarisch gebied

Waardering van zandwegen in pilotgebied gemeente Oirschot.

Adviesrapport



Thyme Potters
Juli, 2023

Zandpaden en hun waarden in agrarisch gebied

Waardering van zandwegen in pilotgebied gemeente Oirschot.

Adviesrapport

Omslagafbeelding: Potters, T. Zandweg de Vinkendonken in het agrarisch gebied van de gemeente Oirschot, juli 2023.

Haaren, 19 juli 2023

Onderzoeker: Thyme Potters
Stagedocent: Rene Quinten
Opdrachtgever: Mark Benders
Ferdinand ter Schure
In opdracht van: Brabants Landschap

Jaar 3 – Toegepaste Biologie
HAS green academy, 's-Hertogenbosch



Voorwoord

Voor u ligt het stageverslag "Zandwegen en hun waarden in agrarisch gebied: waardering van zandwegen in pilotgebied gemeente Oirschot". Dit stageverslag is geschreven in kader van de studie Toegepaste Biologie aan de Has Hogeschool in 's-Hertogenbosch. Het stageverslag geeft advies over hoe zandwegen geïnventariseerd en gewaardeerd zouden kunnen worden en over welke maatregelen genomen kunnen worden om de waarde van zandwegen te verbeteren. Deze stageopdracht is uitgevoerd als onderdeel van het zandwegenproject bij het coördinatiepunt landschapsbeheer van Brabants Landschap in Haaren.

Ik wil Mark Benders en Ferdinand ter Schure bedanken voor de mogelijkheid om deze opdracht uit te kunnen voeren en voor de kennis en begeleiding die zij tijdens deze stage gegeven hebben. Daarnaast wil ik Wout Romeijnders, Koen Elshout en Erik De Jonge bedanken voor de praktische en leerzame periode op de Brabantse Wal. Ook wil ik Rene Quinten, mijn begeleidend docent vanuit de Has, bedanken voor zijn feedback en advies.

Haaren, juli 2023

Thyme Potters

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1. Inleiding.....	2
2. Aanpak	4
2.1 Gebiedsbeschrijving	4
2.2 Inventarisatie zandwegen	5
2.3 Typering en bescherming van zandwegen	5
2.4 Cultuurhistorische waarde van zandwegen	5
2.5 Recreatieve waarde van zandwegen.....	6
2.6 Natuurwaarde van zandwegen	6
2.8 Gegevensverwerking	7
3. Resultaten	8
3.1 Inventarisatie zandwegen	8
3.2 Typering, bezit en bescherming van zandwegen.....	8
3.3 Cultuurhistorische waarde	9
3.3.1 Deelgebied A	9
3.3.2 Deelgebied B	9
3.3.3 Deelgebied C	10
3.3.4 Deelgebied D	10
3.3.5 Deelgebied E	11
3.4 Recreatieve waarde.....	12
3.4.1 Deelgebied A	12
3.4.2 Deelgebied B	12
3.4.3 Deelgebied C	13
3.4.4 Deelgebied D	13
3.4.5 Deelgebied E	14
3.5 Natuurwaarde	15
3.5.1 Deelgebied A	15
3.5.2 Deelgebied B	16
3.5.3 Deelgebied C	17
3.5.2 Deelgebied D	18
3.5.3 Deelgebied E	19

4. Maatregelen.....	20
4.1 Cultuurhistorie	20
4.2 Recreatie.....	20
4.3 Natuurwaarde	21
4.4 Beheer en Onderhoud.....	22
4.4.1 Wegbeheer	22
4.4.2 Bermbeheer.....	23
5. Advies.....	24
5.1 Advies zandwegenproject Brabants Landschap.....	24
5.1.1 Inventarisering en waardering van zandwegen	24
5.1.2 Aandacht bij de gemeenten.....	24
5.1.3 Aandacht bij het publiek	25
5.2 Advies zandwegenbeheer gemeente Oirschot	25
5.2.1 Zandwegen ten oosten van Oostelbeers	25
5.2.2 Zandwegen de Smalzij, de Oudesteeg en de Echteldonksesteeg	26
5.2.3 Zandwegencluster ten westen van Middelbeers.....	28
5.2.4 Algemeen advies	29
Literatuurlijst	30
Bijlage 1: Overzichtskaart projectgebied.....	32
Bijlage 2: Formulier voor de inventarisering en waardering van zandwegen in Noord-Brabant	33
Bijlage 3: Inventarisatie van vrijwilligersgroepen die zich inzetten voor het behoud van zandwegen	38
Bijlage 4: Zandwegen als habitat voor de zandbij	43

Samenvatting

Vroeger was de provincie Noord-Brabant rijk aan onverharde wegen. Deze wegen, veelal zandwegen, vormde lange tijd verbindingen tussen steden, dorpen en gehuchten. Door de ruilverkavelingen, de welvaartsgroei, de verstedelijking en het daarmee toenemende verkeer zijn veel van deze zandwegen verdwenen of (semi-) verhard. Desondanks steeds duidelijker wordt dat zandwegen waardevolle landschapselementen zijn op het gebied van cultuurhistorie, recreatie en natuur worden de weinig overgebleven zandwegen in het agrarisch gebied nog steeds bedreigd in hun bestaan.

De waarde van zandwegen is nauwelijks bekend bij gemeenten en publiek. Om meer bewustwording te creëren is het noodzakelijk om de zandwegen in de provincie Noord-Brabant te inventariseren en te waarderen op het gebied van cultuurhistorie, recreatie en natuur. In het verleden zijn door verschillende vrijwilligersgroepen initiatieven genomen om bepaalde zandwegen te inventariseren en te beschermen. Bij deze inventarisaties ontbreekt echter structuur. Deze stageopdracht had dan ook als doel om een gestructureerd protocol te ontwikkelen, waarmee zandwegen geïnventariseerd en gewaardeerd kunnen worden.

Op voorhand is bij verschillende vrijwilligersgroepen informatie verzameld over de inventarisaties die ze gedaan hebben. Op basis van deze informatie is een protocol ontwikkeld. Het protocol is vervolgens getest aan de hand van zandwegen in het agrarisch gebied van de gemeente Oirschot. Tijdens veldbezoeken is middels het protocol de recreatieve waarde en natuurwaarde bepaald. De cultuurhistorische waarde is bepaald door historische kaarten te raadplegen.

Naar aanleiding van deze inventarisatie en waardering is in dit rapport ook een advies uitgeschreven over hoe de gemeente Oirschot de verschillende waarden van zandwegen kan verbeteren. Hieronder vallen bijvoorbeeld maatregelen om bepaalde bermen te verschrallen, zodat deze bloemrijker worden. Maar ook maatregelen om bepaalde zandwegen te herstellen of terug te brengen, wat ten goede komt aan de cultuurhistorische en recreatieve beleving van het buitengebied.

1. Inleiding

Vroeger was de provincie Noord-Brabant rijk aan onverharde wegen. Deze wegen, veelal zandwegen, vormde lange tijd verbindingen tussen steden, dorpen en gehuchten. Zo bestonden er ontginningsassen, kerkenpaden, handelspaden en smokkelpaden (Mario Kuipers, 2021). Door de welvaartsgroei, verstedelijking en het daarmee toenemende verkeer zijn veel van deze zandwegen verhard. Daarnaast heeft de ruilverkaveling in de 20^e eeuw een grote bijdrage geleverd aan het verdwijnen van zandwegenn, doordat veel slingerende zandwegen veranderde in rechte verharde asfaltwegen voor optimaal gebruik van het agrarisch gebied (van den Bergh, 2004). Tegenwoordig komen zandwegen nauwelijks meer voor in de provincie Noord-Brabant. (Brabants Erfgoed, 2017)

De schaarse zandwegen in Noord-Brabant worden tegenwoordig nog steeds bedreigd, doordat veel zandwegen worden geasfalteerd of worden voorzien van een half verharding, zoals puin. Dit wordt gedaan zodat het zware landbouwverkeer gebruik kan blijven maken van de zandwegen. Daarnaast worden op veel zandwegen geasfalteerde fietsstroken aangelegd, waardoor delen van of complete zandwegen verdwijnen. Een andere bedreiging voor de zandwegen is het niet naleven van de kadastrale grenzen. In het agrarisch gebied zijn de bermen van zandwegen vaak omgeploegd naar agrarisch land. (Gerringa, 2019)

In 2019 is door Stichting De Brabantse Hoeders en Brabants Landschap aandacht besteed aan de waarde van zandwegen. Het werd duidelijk dat zandwegen waardevolle landschapselementen zijn op het gebied van cultuurhistorie, recreatief gebruik en natuurwaarde. (Brabants Landschap, n. d.) Dit heeft er toe geleid dat zandwegen bij verschillende gemeentes onder de aandacht zijn gekomen. Zo ook bij de gemeente Oirschot, dit is een gemeente de relatief veel zandwegen in bezit heeft (van de Schoot, 2022).

Zandwegen zijn karakteristiek voor het kleinschalige cultuurlandschap waar Nederland vroeger voor het grootste gedeelte uit was opgebouwd (Provincie Overijssel, 2016). Daarnaast dienen wegen zich goed aan als bodemarchief. De meeste zandwegen zijn namelijk niet aangetast zijn door menselijk toedoen en geven dus een goed beeld over de bodemstructuur uit het verleden (Arts, 2022).

Zandwegen zijn niet alleen vanuit cultuurhistorisch perspectief belangrijk om te behouden. Zandwegen bieden ideale mogelijkheden voor recreatie in het agrarische cultuurlandschap. Zo worden de rustige zandwegen gebruikt door wandelaars, fietsers en ruiters. Daarnaast worden zandwegen veel gebruikte voor de zogenaamde ommetjes, kleine wandelingen buiten de bebouwde kom (Toerisme de Baronie, 2023)

Misschien nog wel belangrijker is de ecologische bijdrage die zandwegen leveren aan het agrarische gebied. Zandwegen bieden een schrale leefomgeving voor verschillende wesp en bijensoorten (van Rooij et al., 2016). Zandbijen (*Andrena* spp.) nestelen bijvoorbeeld in de grond en hebben baat bij een losse zanderige ondergrond (Michener, 2000). Enkele *Andrena* soorten staan op de lijst prioritaire soorten van de provincie Noord-Brabant (Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, 2017). Onbekend is of zandwegen de juiste omstandigheden bieden als leefgebied voor zandbijen (Faasen, 2020) (Bijlage 4).

Naast de schrale leefomgeving op de zandwegen hebben veel zandwegen brede bermen die ruimte bieden voor veel verschillende bloeiende plantsoorten. Dit maakt zandwegen een aantrekkelijke leefomgeving voor insecten en vogels. Onderzoek naar de natuurwaarde van zandwegen in Noord-Brabant heeft aangetoond dat zandwegen een hogere soortenrijkdom hebben dan dat vergelijkbare geasfalteerde wegen dat hebben (Faasen, 2020).

Steeds duidelijker wordt dat zandwegen van groot belang zijn voor het Brabantse landschap. Verschillende organisaties en verenigingen zetten zich dan ook in om de bestaande zandwegen te beschermen, zodat deze behouden blijven voor de toekomst. De Brabantse Milieu Federatie heeft een handreiking gemaakt voor iedereen die zich in wil zetten voor het behoud van de kwetsbare zandwegen voor de volgende generaties (Gerringa, 2019). Bij het in kaart brengen ontbreekt echter structuur. De focus van dit project was dan ook om een systeem te ontwikkelen zodat verschillende gemeentes op een gestructureerde wijze de waarde van zandwegen in kaart kunnen brengen. Hierbij is het belangrijk om te onderzoeken welke factoren invloed hebben op de cultuurhistorische waarde, landschappelijke waarde, recreatieve waarde en de ecologische waarde van zandwegen.

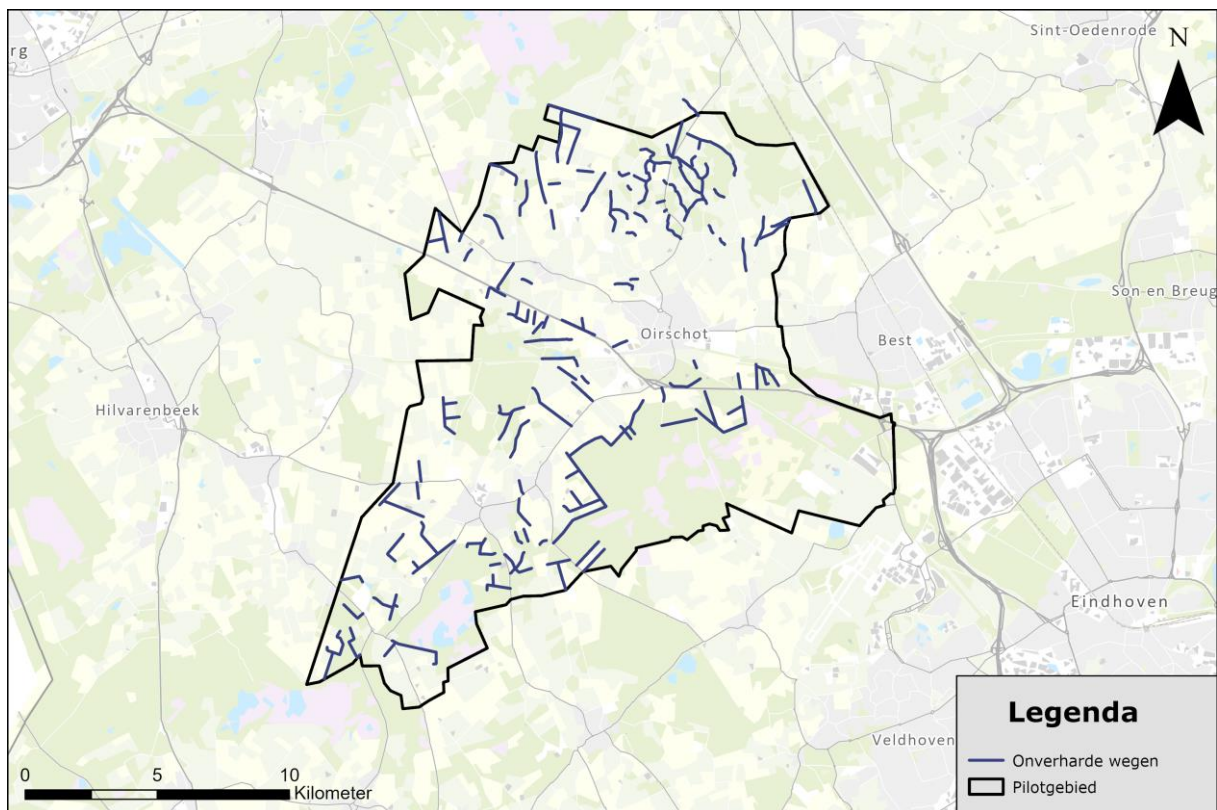
Aan de hand van het ontwikkelde formulier zijn de zandwegen van gemeente Oirschot gewaardeerd. Dit is een gemeente waarin nog relatief veel zandwegen aanwezig zijn. Op basis van deze waardering is een advies uitgebracht over hoe de gemeente de cultuurhistorische, recreatieve en natuurwaarde kan verbeteren op bepaalde zandwegen. Dit alles heeft als doel de gemeente Oirschot meer inzicht te geven in het belang van zandwegen en aanbevelingen te geven omtrent het behoud van zandwegen. Daarnaast is advies uitgebracht naar Brabants Landschap over hoe het coördinatiepunt landschapsbeheer bij kan dragen aan het inventariseren, waarderen en beschermen van zandwegen in Noord-Brabant.

2. Aanpak

2.1 Gebiedsbeschrijving

Het pilotgebied, de gemeente Oirschot is gelegen in de provincie Noord-Brabant, in de Kempen ten noordwesten van Eindhoven. De totale oppervlakte van de gemeente is 102,8 km². De gemeente Oirschot ligt zowel in het hart van het Van Gogh Nationaal Park als ook de Brabantse Kempen, een divers landschap met onder andere beekdallandschap de Beerze, coulisselandschap de mortelen, boskamers, landgoederenstructuren, oude kleinschalige cultuurgronden, jonge grootschalige ontginningen en woeste heidelandschappen en bossen (Vermeulen et al., 2021).

In het Oirschotse landschap zijn nog cultuurhistorische kenmerken te zien van hoe het landschap vroeger was opgebouwd. Zandwegen zijn hier een mooi voorbeeld van. Deze lijnvormige structuren zijn veelal verdwenen in de jonge grootschalige ontginningen, maar zijn nog aanwezig in het coulisselandschap van de mortelen, op de landgoederenstructuren en op andere oude kleinschalige cultuurgronden. Tijdens dit project worden alleen de zandwegen in of aangrenzend aan agrarisch gebied gewaardeerd (figuur 1).



Figuur 1. Pilotgebied de gemeente Oirschot met de zandwegen, in of aangrenzend aan agrarisch gebied, die meegenomen zijn tijdens de waardering.

2.2 Inventarisatie zandwegen

De zandwegen in de gemeente Oirschot zijn in kaart gebracht met behulp van de basisregistratie topografie (Esri Nederland, 2023), waarbij geselecteerd is op de lagen onverhard en halfverhard. Deze inventarisatie is aangevuld met informatie van de lokale werkgroepen Stichting Behoud Erfgoed Oirschot (SBEO) en Werkgroep Natuur en Landschap (WNL). De zandwegen zijn onderverdeeld over vijf verschillende deelgebied die elk afzonderlijk behandeld zullen worden in het hoofdstuk resultaten (bijlage 1).

2.3 Typering en bescherming van zandwegen

Bij de typering van de zandwegen is de samenstelling van het wegdek vastgelegd. Hierbij is bepaald of een zandweg volledig uit van nature aanwezig materiaal bestaat of dat gebiedsvreemd materiaal is aangebracht om de zandwegen te semiverharderen. Wanneer gebiedsvreemd materiaal was aangebracht, is het type semiverharding bepaald en hoe deze is aangebracht (tabel 1).

Tabel 1. Type half verhardingen die op zandwegen aangebracht kunnen worden en op welke manier deze zijn toegepast.

Type halfverharding	Manier van half verharderen
Grind / Kiezel	<ul style="list-style-type: none">• Alleen sporen halfverhard• Alleen kuilen halfverhard• Volledig halfverhard
Split (gebroken natuursteen)	
Schelpen	
Grauw stabiel	
Meng- / Betongranulaat	
Grof puin	

Doormiddel van het bestemmingsplan van het buitengebied Oirschot (ruimtelijkeplannen.nl, 2023) is vastgelegd hoe de zandwegen beschermd worden in het bestemmingsplan. Hierbij zijn de volgende bestemmingen mogelijk: verkeer, agrarisch, bos, natuur, water, landschapselement of recreatie. Als onderdeel van bescherming is ook gekeken hoe kadastrale grenzen van zandwegen gehandhaafd wordt binnen de gemeente. Dit is gedaan door de kadastrale kaart over een luchtfoto te leggen, waardoor de situatie in het veld vergeleken kon worden met de situatie zoals het zou moeten zijn volgens de kadastrale grenzen.

2.4 Cultuurhistorische waarde van zandwegen

De cultuurhistorische waarde is gebaseerd op de leeftijd van de zandwegen en op cultuurhistorische waarden die wel of niet toegekend is door de provincie (Provincie Noord-Brabant, z.d.). De leeftijd is bepaald aan de hand van historische kaarten van Topotijdreis (Topotijdreis.nl, z.d.). De zandwegen zijn vervolgens verdeeld over de volgende klassen: 0 tot 50 jaar, 50 tot 125 jaar en 125 jaar en ouder. De leeftijd van de zandwegen en de cultuurhistorische waarde van de provincie krijgen beide een score die samen de cultuurhistorische waardering vormen (bijlage 2).

2.5 Recreatieve waarde van zandwegen

De recreatieve waarde van zandwegen is bepaald aan de hand van de aanwezigheid van recreatieve objecten zoals: zitobjecten, informatiedragers, fiets- of wandelstroken. Daarnaast is bij de recreatieve waardering ook meegenomen of de zandweg opengesteld en geschikt is voor wandelaars, fietsers en ruiters. Een zandweg werd geschikt gezien voor een gebruiker wanneer deze gemakkelijk van de zandweg gebruik kon maken en wanneer de zandweg opengesteld is voor het type recreant. Beide maatstaven worden middels veldbezoek bepaald en krijgen een score die bijdraagt aan de recreatieve waardering (bijlage 2).

2.6 Natuurwaarde van zandwegen

Bij de waardering van zandwegen op het gebied van natuurwaarde is gekeken naar de staat van de bermen en hoe deze beheerd worden. De staat van de bermen is bepaald aan de hand van de houtige en kruidige vegetatie van de bermen. De kruidige vegetatie is beoordeeld met een bermtyping op het gebied van onder andere soortenrijkdom en beeldwaarde in het landschap (tabel 2). De kruidige vegetatie is bijna nooit hetzelfde over de gehele lengte van een zandweg. Hierdoor is gekozen om het meest dominante bermtyping mee te nemen bij de waardering. De houtige vegetatie is beoordeeld aan de hand van hoeveel verschillende houtige vegetatietypen langs de zandweg voorkomen (tabel 3).

Tabel 2. Bermtyping van de kruidige vegetatie, gebaseerd op een bermtyping van de gemeente Hof van Twente. (Stronks, 2021)

Typing kruidige vegetatie
A1: Voedselrijk, bloemrijk. Hoge beeldwaarde
A2: Voedselrijk, bloemarm. Lage beeldwaarde
B1: Matig voedselrijk, bloemrijk. Hoge beeldwaarde.
B2: Matig voedselrijk, bloemarm. Lage beeldwaarde.
C1: Schrale berm, al dan niet bloemrijk. Hoge beeldwaarde.
D: Gazonberm. Lage beeldwaarde.
E: Bloemrijk ingezaaid. Hoge beeldwaarde.
F: Berm recent gemaaid of verstoord, beeld onduidelijk.
H: Rietruigte. Lage beeldwaarde.
I: Bosberm. Beschaduwde berm. Lage beeldwaarde.

Tabel 3. Type houtige vegetatie die voor kunnen komen langs een zandweg.

Typing houtige vegetatie
Geen houtige vegetatie aanwezig.
Enkele solitaire bomen aanwezig.
Laanbomen aanwezig.
Houtwal (struiken of hakhout) aanwezig.
Braamstruweel aanwezig

Bij de staat van de bermen is ook gekeken naar de bermbreedte, hierbij is onderscheid gemaakt tussen bermen tot één meter breed en bermen breder van één meter. Daarnaast is vastgelegd of de zandweg aan beide zijden een berm heeft of dat misschien helemaal geen bermen aanwezig zijn. Bij bovengenoemde maatstaven hoort een score die bijdraagt aan de natuurwaardering (bijlage 2).

2.8 Gegevensverwerking

De cultuurhistorische waarde, recreatieve waarde, natuurwaarde en de typering van de zandwegen zijn visueel gemaakt in de vorm van kaartmateriaal. Dit is gedaan met GIS-software ArcGIS Pro van Esri Nederland (ArcGIS Pro Versie: 3.1.0, 2023).

3. Resultaten

3.1 Inventarisatie zandwegen

Tijdens de inventarisatie van zandwegen in de gemeente Oirschot is 130 km aan zandpad geselecteerd om te waarden op cultuurhistorische waarde, recreatieve waarde en natuurwaarde (bijlage 1).

3.2 Typering, bezit en bescherming van zandwegen

50% van de geselecteerde zandwegen was volledig onverhard. Op de overige 50% van de zandwegen was een semiverharding aangebracht. De semiverharde zandwegen zijn erg verschillend. Bij veel zandwegen zijn gedurende de tijd alleen gaten en kuilen opgevuld met puin of grind, de overige delen zijn nog wel onverhard.

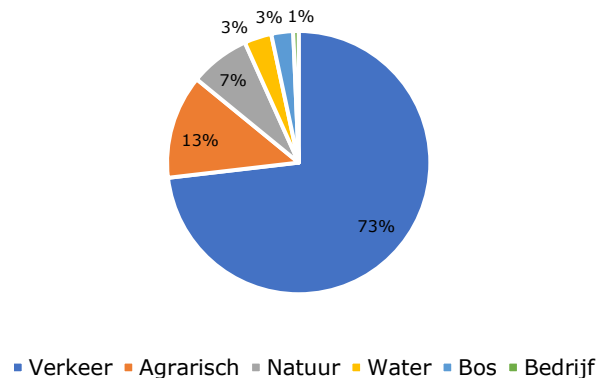
De meeste zandwegen in de gemeente Oirschot worden in het bestemmingsplan beschermd met een verkeersbestemming (70%) of agrarische bestemming (13%) (figuur 2).

Tijdens veldbezoeken werd geconstateerd dat de kadastrale grenzen van zandwegen niet altijd overeenkomen met de situatie in het veld. Een goed voorbeeld hiervan is de zandweg B33 die de Mortelsgraaf met de Lieringsedijk verbindt. Geschat wordt dat hier 680 m² berm onrechtmatig in gebruik is bij de agrariër op naastgelegen perceel. (figuur 3 & 4).



Figuur 3. Zandweg B33, waarvan een deel van de berm verloren is gegaan door onrechtmatig grondgebruik.

Aantal zandwegen per bestemmingstype



Figuur 2. Verhouding van het bestemmingstype die de gewaardeerde zandwegen hebben in het bestemmingsplan van de gemeente Oirschot.

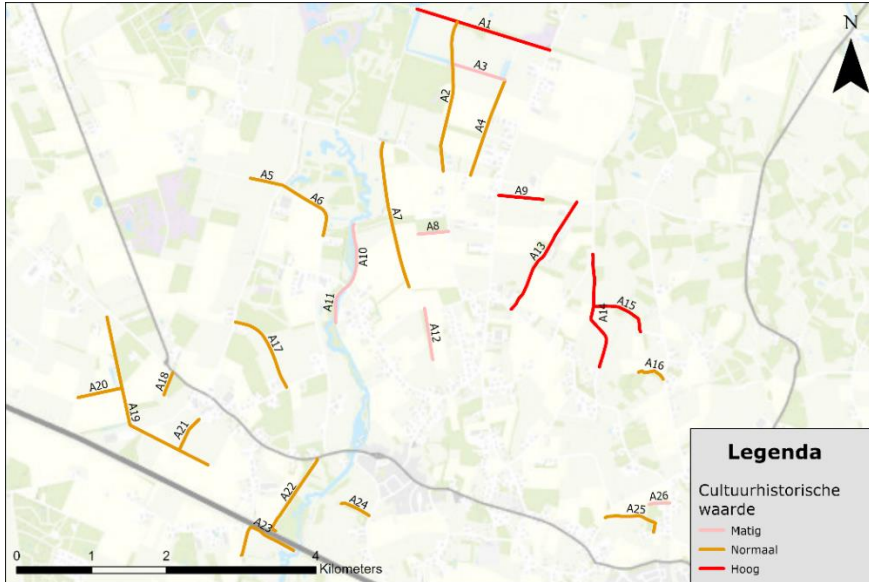


Figuur 4. Situatiefoto van de verloren berm langs zandweg B33.

3.3 Cultuurhistorische waarde

3.3.1 Deelgebied A

De zandwegen in deelgebied A zijn gemiddeld 84 jaar oud. De meeste zandwegen scoren om deze reden een normale cultuurhistorische waarde (figuur 5). Een zandweg van hoge cultuurhistorische waarde, zoals de Hedingsesteeg (A13), is naar schatting 142 jaar oud. Het is een vroegere ontginningsas van de Banisveldssche Heide (figuur 6).



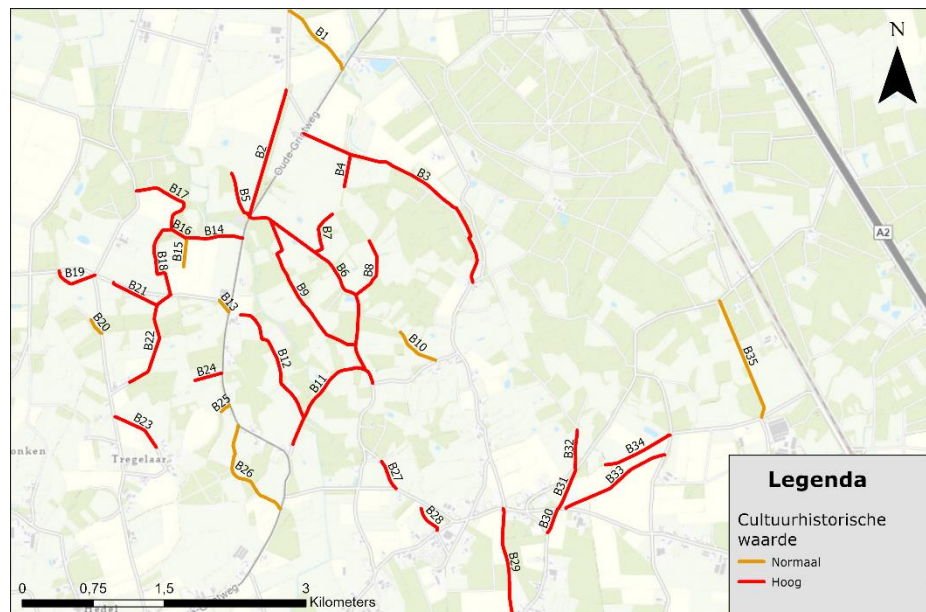
Figuur 3. Cultuurhistorische waardering van zandwegen rondom Spoordonk ten noordwesten van Oirschot (deelgebied A).



Figuur 6. Historische kaart (1882) van de Hedingsesteeg (rood gearceerd) (aangepast van Topotijdreis.nl, 2023)

3.3.2 Deelgebied B

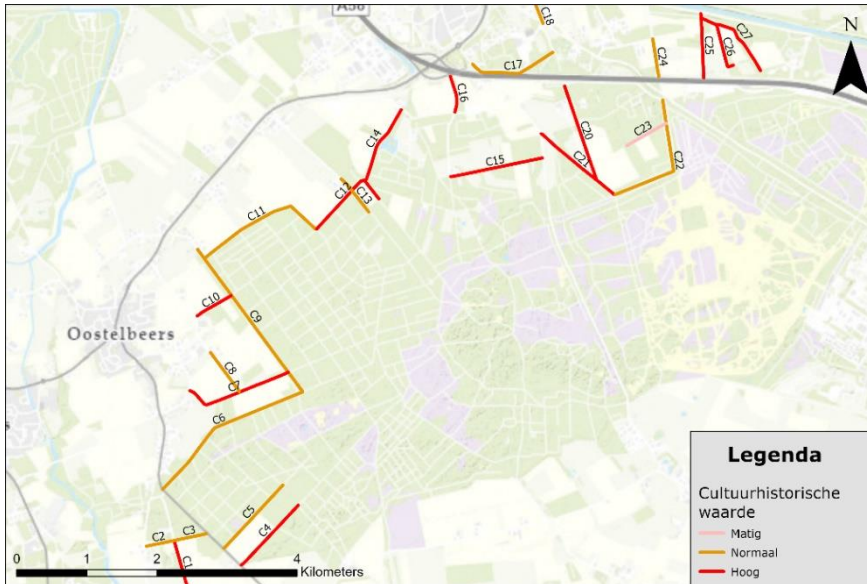
De zandwegen in Deelgebied A zijn gemiddeld 123 jaar oud. Dit betekent dat de meeste zandwegen in dit gebied een hoge leeftijd hebben, waardoor het overgrote deel van de zandwegen is gewaardeerd met een hoge cultuurhistorische waarde. (figuur 7)



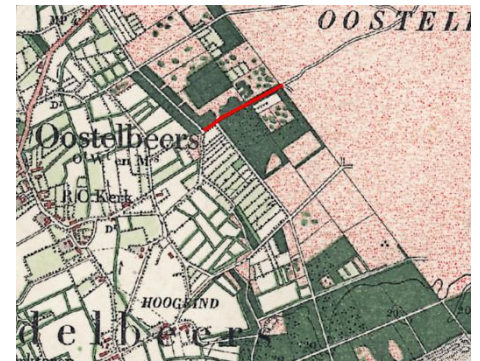
Figuur 7. Cultuurhistorische waardering van zandwegen ten noordoosten van Oirschot (deelgebied B).

3.3.3 Deelgebied C

De gemiddelde leeftijd van de zandwegen in dit gebied is 112 jaar oud. De meeste wegen in dit gebied zijn ontstaan door ontginning van de Oirschotse heide, toch is geen enkele zandweg in dit gebied beoordeeld met een zeer hoge cultuurhistorische waarde (figuur 8). De zandweg "Bervennen" (C10) laat goed zien dat de zandweg vroeger gebruikt werd als ontginningsas van de Oirschotse heide (figuur 9).



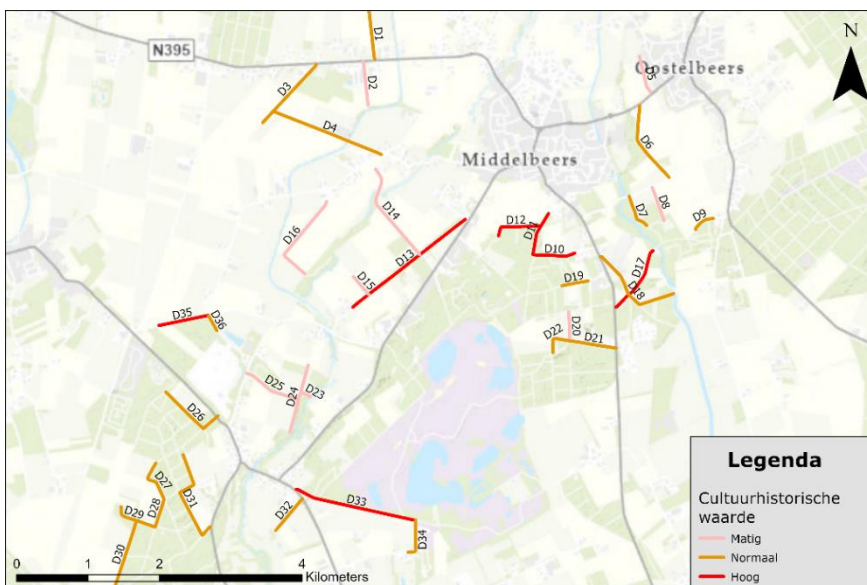
Figuur 8. Cultuurhistorische waardering van zandwegen rondom de Oirschotse heide ten zuiden van Oirschot (deelgebied C).



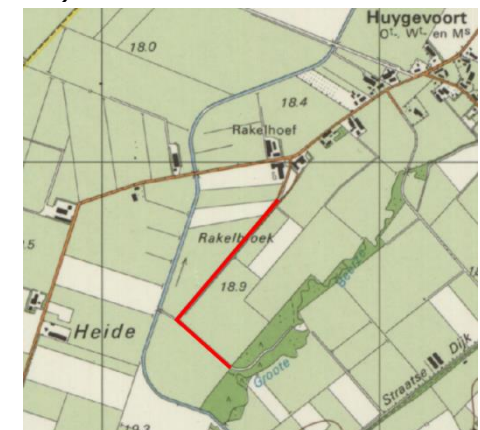
Figuur 9. Historische kaart (1900) van de Bervennen (rood gearceerd) (aangepast van Topotijdreis.nl, 2023)

3.3.4 Deelgebied D

De gemiddelde leeftijd van de zandwegen in dit gebied is 84 jaar oud. Rondom de Landschotse Heide liggen de meeste paden met een cultuurhistorische waardering van normaal of hoog. Verder het agrarisch gebied in scoren zandwegen, zoals D16, matig (figuur 10). Deze zandweg is ontstaan na ruilverkavelingen en is dan ook pas na 1984 voor het eerst op kaartmateriaal te zien (figuur 11).



Figuur 10. Cultuurhistorische waardering van zandwegen rondom Middelbeers ten zuiden van Oirschot.

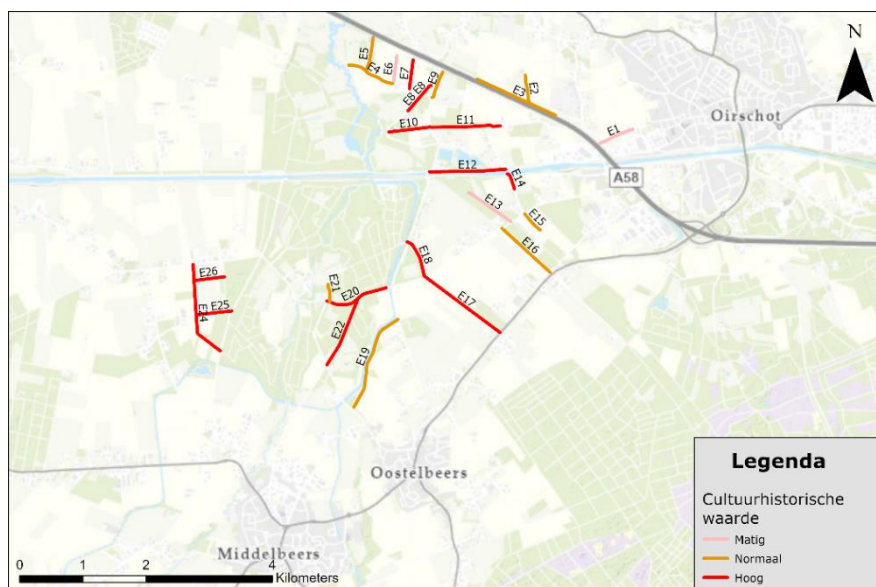


Figuur 11. Historische kaart (1984) van de zandweg D16 (rood gearceerd) (aangepast van Topotijdreis.nl, 2023)

3.3.5 Deelgebied E

De gemiddelde leeftijd van de zandwegen in dit gebied is 97 jaar oud. Rondom landgoed Baest liggen paden met een cultuurhistorische waardering van normaal of hoog. Verder het agrarisch gebied in scoren de zandwegen lager. (figuur 12)

Vanuit landgoed Baest loopt de Arnoldlaan (E17) dit is een oude zijlaan die na 1900 werd gebruikt om het landgoed met de doorgaande weg tussen Oirschot en Oostelbeers te verbinden (figuur 13).



Figuur 12. Cultuurhistorische waardering van zandwegen rondom Landgoed Baest ten zuidwesten van Oirschot.

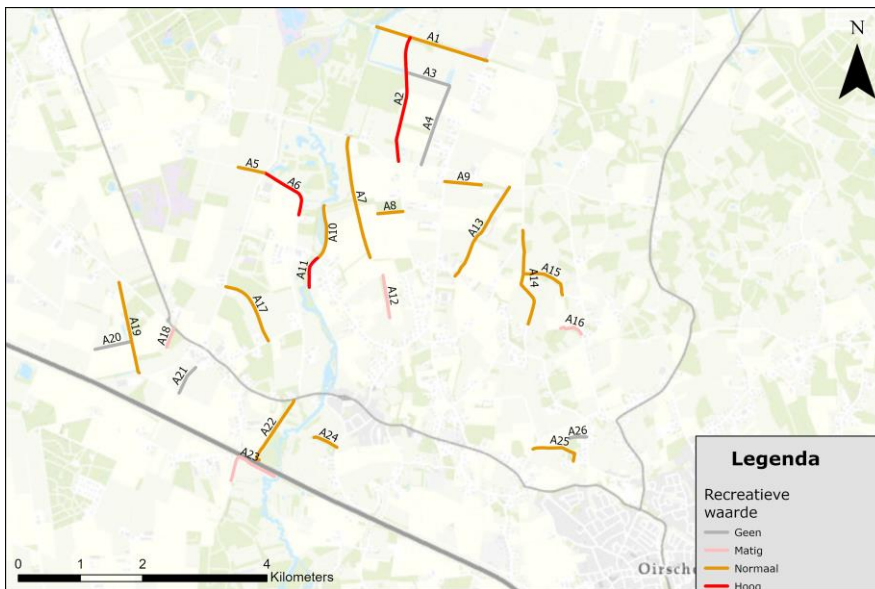


Figuur 13. Historische kaart (1900) van de Arnoldlaan (rood gearceerd) (aangepast van Topotijdreis.nl, 2023).

3.4 Recreatieve waarde

3.4.1 Deelgebied A

De zandwegen ten noordwesten van Oirschot hebben een zeer diverse waardering. Zo zijn er zandwegen die niet opengesteld zijn voor recreanten. Deze zandwegen brengen dan ook geen recreatieve meerwaarde aan het buitengebied. Matig scorende zandwegen zijn wel toegankelijk maar worden nauwelijks gebruikt doordat deze doodlopen of slecht begaanbaar zijn, zoals dit het geval is bij zandweg A18 (figuur 14) (figuur 15).



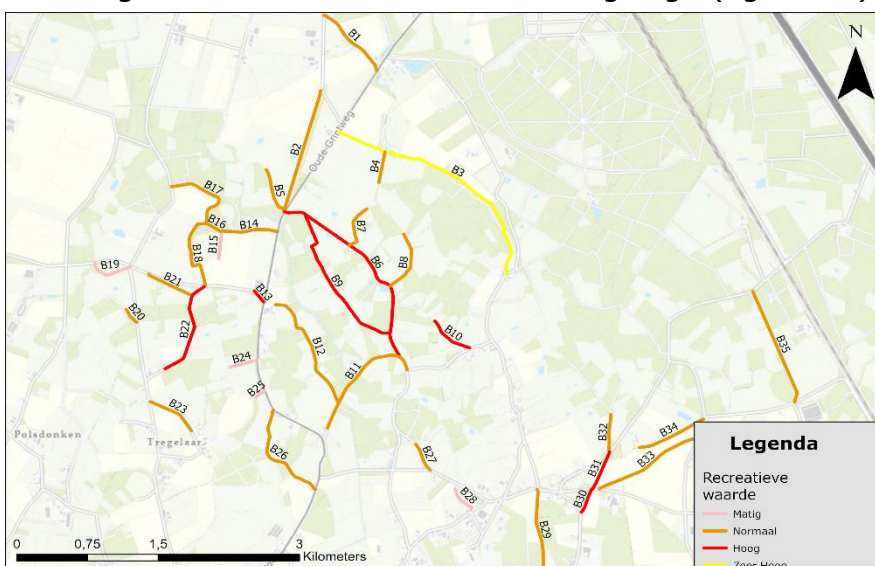
Figuur 14. Recreatieve waardering van zandwegen rondom spoordonk ten noordwesten van Oirschot.



Figuur 15. Zandweg (A18) slecht begaanbaar voor recreanten door begroeiing.

3.4.2 Deelgebied B

Zandweg B3 is zeer hoog gewaardeerd (figuur 16). Het zandpad wordt gebruikt door wandelaars, fietsers en ruiters. Daarnaast is langs de volledige lengte van de zandweg een wandel- en fietsstrook aangelegd (figuur 17).



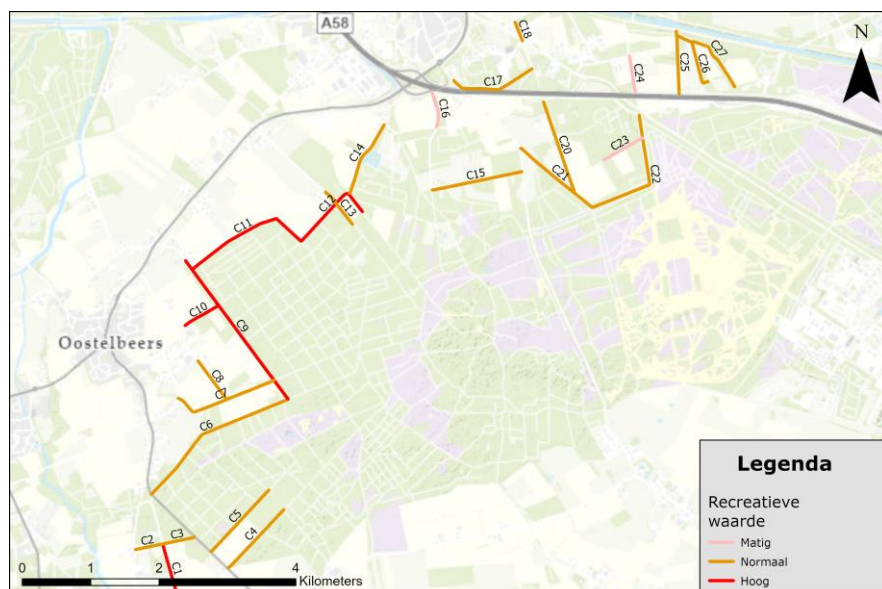
Figuur 16. Recreatieve waardering van zandwegen ten noordoosten van Oirschot.



Figuur 17. Wandel- en fietsstrook langs de zandweg B3.

3.4.3 Deelgebied C

De meeste zandwegen in dit gebied grenzen aan of ontsluiten de Oirschotse heide, dit maakt dat de zandwegen veel gebruikt worden door verschillende recreanten. In het gebied lopen veel wandelroutes, fietsroutes en ruiterspaden. Een druk bezochte zandweg is de Hanenberg. (Figuur 18) (figuur 19)



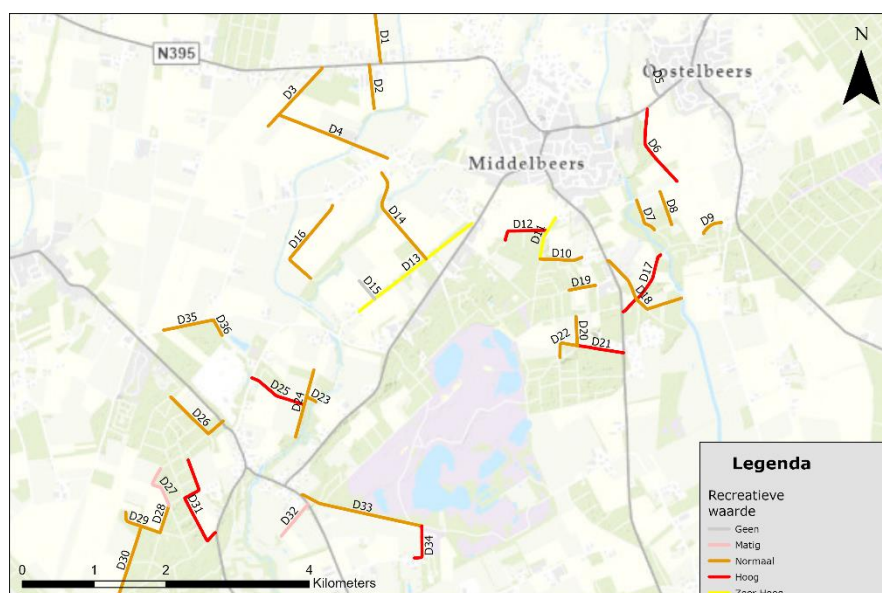
Figuur 18. Recreatieve waardering van zandwegen rondom de Oirschotse heide ten zuiden van Oirschot (Deelgebied C).



Figuur 19. Aparte verharde fietsstrook langs de Hanenberg (C9).

3.4.4 Deelgebied D

De zandwegen in dit deelgebied kennen een diverse recreatieve waardering. Veel zandwegen in het agrarisch gebied zijn niet ingericht voor recreanten, recreatieve objecten zoals bankjes of informatiedragers ontbreken vaak. (figuur 20) Een voorbeeld van zo'n zandweg is D16. De zandweg wordt beperkt gebruikt door wandelaars die een wandeling maken langs de Grote Beerze, maar bijvoorbeeld een rustplek ontbreekt. (figuur 21)



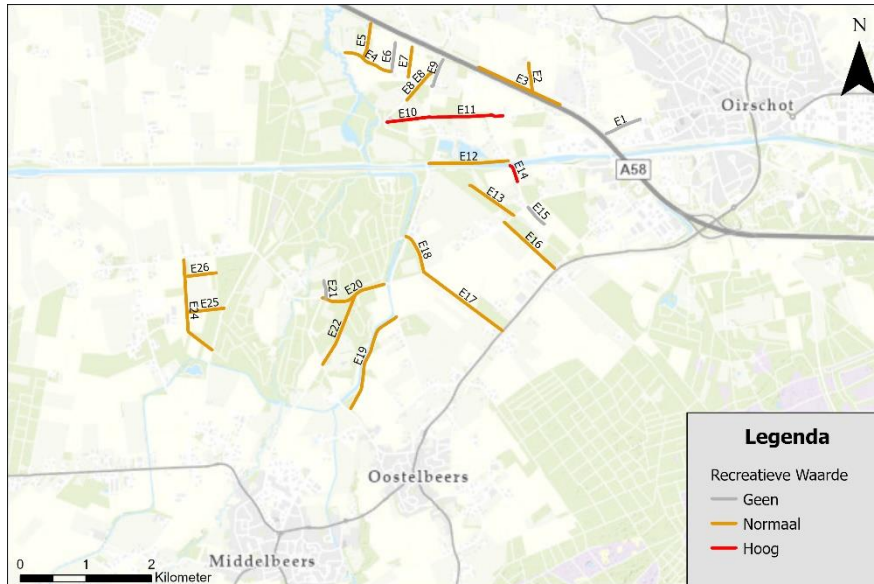
Figuur 20. Recreatieve waardering van zandwegen rondom Middelbeers (deelgebied D).



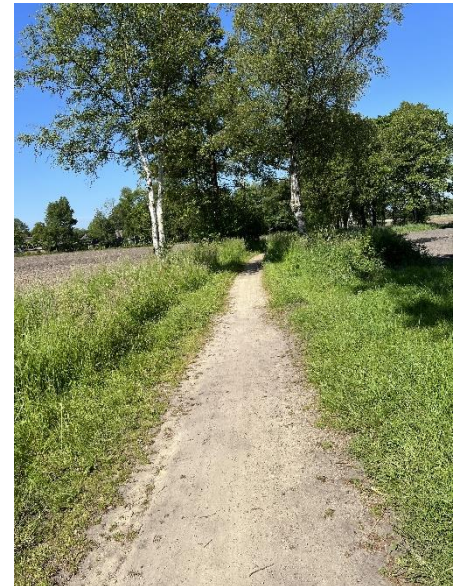
Figuur 21. Zandweg D16 door het agrarisch gebied van Middelbeers.

3.4.5 Deelgebied E

De zandwegen in dit gebied worden veel gebruikt door wandelaars die een wandeling maken in de omgeving van landgoed Baest. Op enkele paden zijn recreatieve objecten aangebracht waardoor deze hoog gewaardeerd zijn (E10, E11 en E14). (figuur 22) E11 is een oude zandweg die halfverhard is met Graustabiël, waardoor deze zandweg erg interessant is voor fietsers en wandelaars (figuur 23).



Figuur 22. Recreatieve waardering van zandwegen rondom landgoed Baest (deelgebied E).

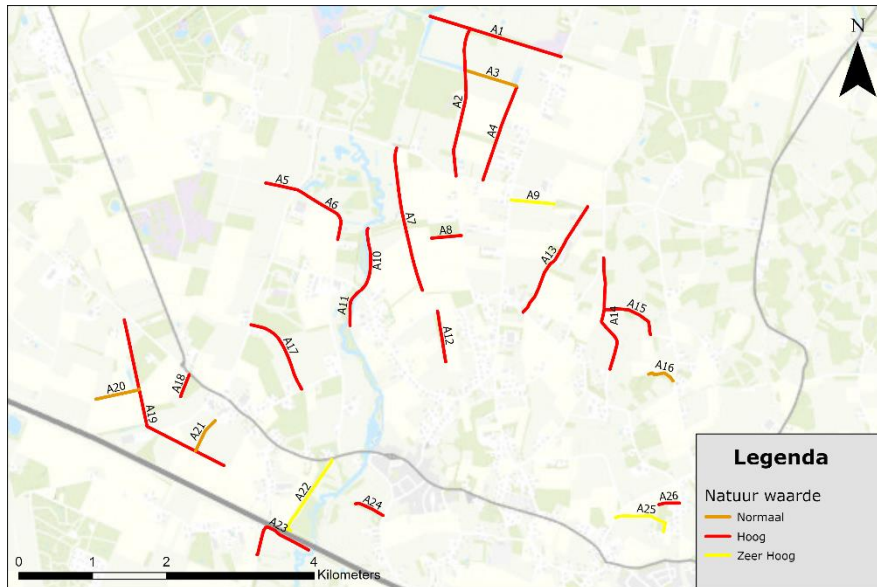


Figuur 23. Zandweg die is semi-verhard met Graustabiël, zodat deze kan dienen als fietspad.

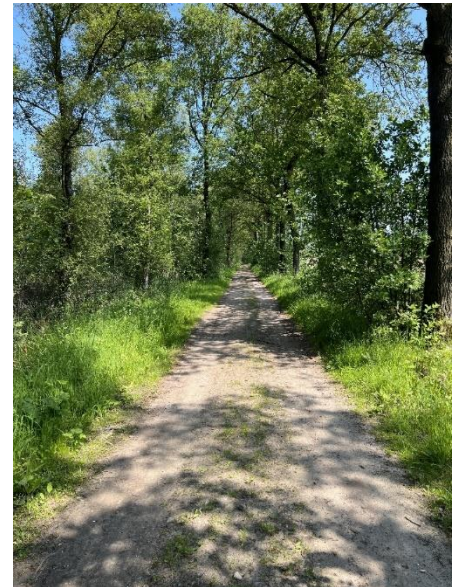
3.5 Natuurwaarde

3.5.1 Deelgebied A

De meeste zandwegen in deelgebied A zijn functionele zandwegen die door het agrarisch gebied lopen. De meeste zandwegen hebben brede bermen met een diversiteit aan laanbomen, houtwal en braamstruweel, hierdoor scoren de meeste wegen met een hoge of zelfs zeer hoge natuurwaarde. (figuur 24)



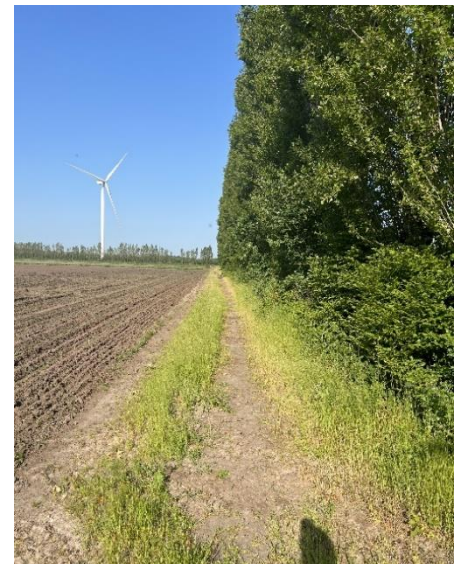
Figuur 24. Natuurwaardering van de zandwegen ten noordwesten van Oirschot (deelgebied A).



Figuur 25. Zandweg de Achterbunderse dijk (A5) met een diverse houtige vegetatie van laanbomen, braamstruweel en struiken.

De zandweg A5 is een goed voorbeeld van een hoge natuurwaardering. Deze zandweg heeft brede bermen, met een diversiteit aan houtige vegetatie van laanbomen, een houtwal en braamstruweel. De kruidige vegetatie bestaat uit vooral uit voedselrijke bermen met een lage beeldwaarde. (figuur 25)

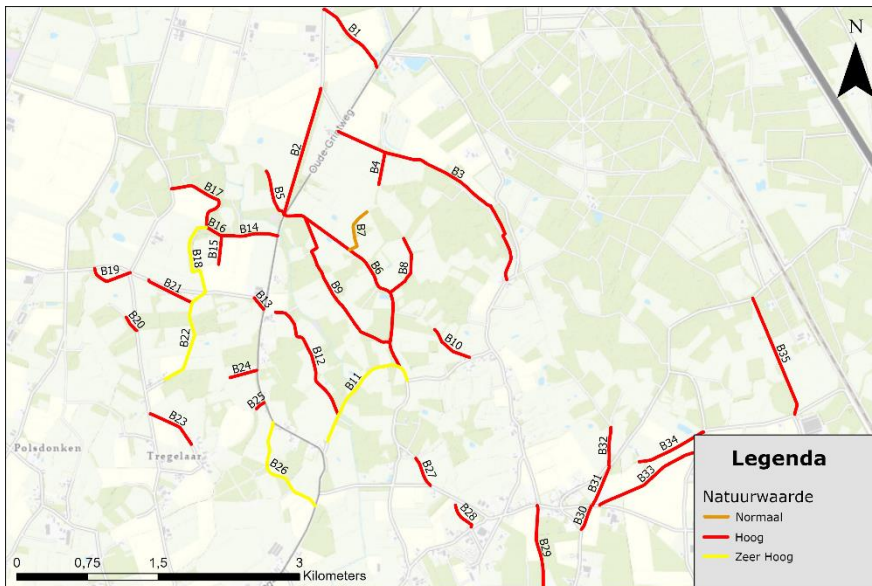
De zandweg A20 is een goed voorbeeld van een normale natuurwaardering. De zandweg heeft een matig voedselrijke berm met een houtwal. Doordat deze zandweg, maar één berm met weinig diversiteit aan houtige vegetatie heeft, scoort deze weg een normale natuurwaarde. (figuur 26)



Figuur 26. Zandweg (naamloos) A20 met een weinig diverse houtige vegetatie en een ontbrekende berm.

3.5.2 Deelgebied B

Het overgrote deel van de zandwegen ten noordoosten van Oirschot liggen in of aangrenzend aan natuurterreinen van de mortelen. De meeste zandwegen hebben brede bermen met een diversiteit aan laanbomen, houtwal en braamstruweel, hierdoor scoren de meeste wegen met een hoge of zelfs zeer hoge natuurwaarde. (figuur 27)



Figuur 27. Natuurwaardering van zandwegen ten noordoosten van Oirschot (deelgebied B).

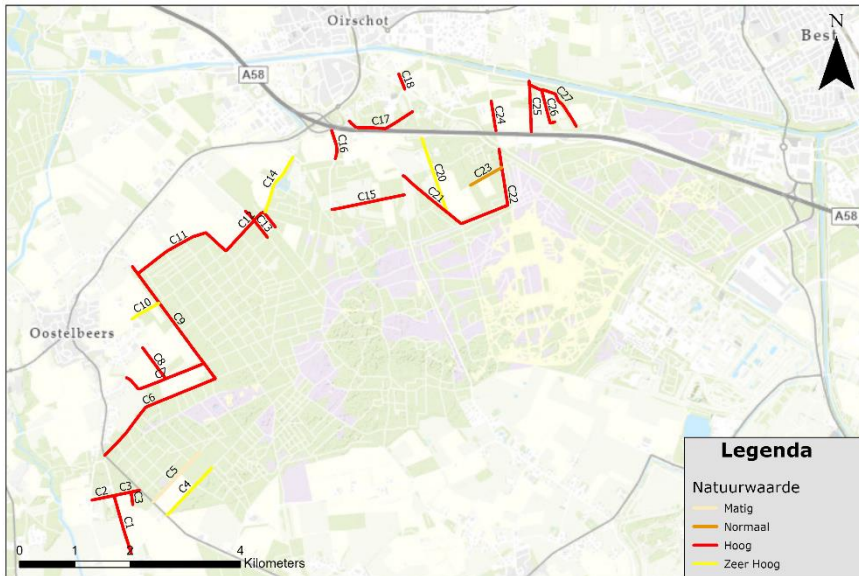
De zandweg B22 (Vinkendonken) geeft een goed beeld van hoe een zandweg met hoge natuurwaarde er uit ziet. De zandweg heeft brede bermen van circa drie meter breed met schrale vegetatie, echter was deze vegetatie op moment van veldbezoek bloemarm. De houtige vegetatie is erg divers van struiken tot solitaire grove den en restanten van berk als laanboom. (figuur 28)



Figuur 28. Zandweg de Vinkendonken met schrale bermen en een diversiteit aan houtige vegetatie, zoals laanbomen, solitaire bomen en struiken.

3.5.3 Deelgebied C

De meeste zandwegen in deelgebied C lopen niet dwars door het agrarisch gebied, maar vormen een grens tussen bos en agrarische gronden. De natuurwaarde van zandwegen is dan ook minimaal hoog. Bij enkele gevallen is de natuurwaarde zelfs zeer hoog. (figuur 29).



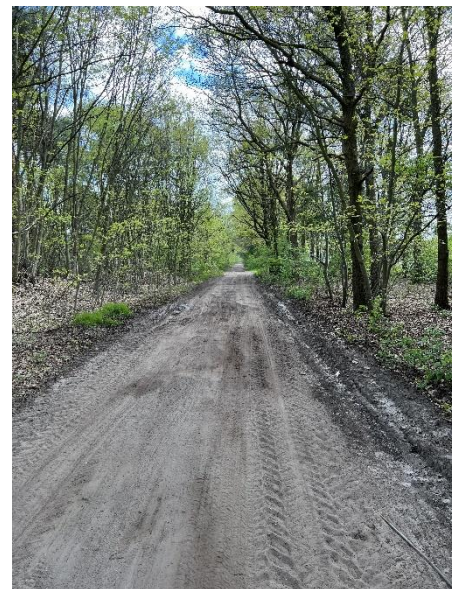
Figuur 29. Natuurwaardering van de zandwegen rondom de Oirschotse heide ten zuiden van Oirschot (Deelgebied C).



Figuur 30. Zandweg de Bervennen met middelmatig voedselrijke bermen en diversiteit aan houtige vegetatie.

Een voorbeeld van een zandweg met een zeer hoge waardering is zandweg C10. Deze weg doorkruist agrarische gebied en verbindt de Oirschotse heide met een klein bosperceel. De weg heeft aan beide zijden middelmatig voedselrijke bermen die breder zijn als een meter. Alleen op de noordwestelijke berm staat berk als laanboom. Daarnaast staan op beide bermen struiken zoals brem. De diversiteit van open plekken, struiken en bomen maakt dat dit pad een zeer hoge natuurwaarde scoort. (figuur 30)

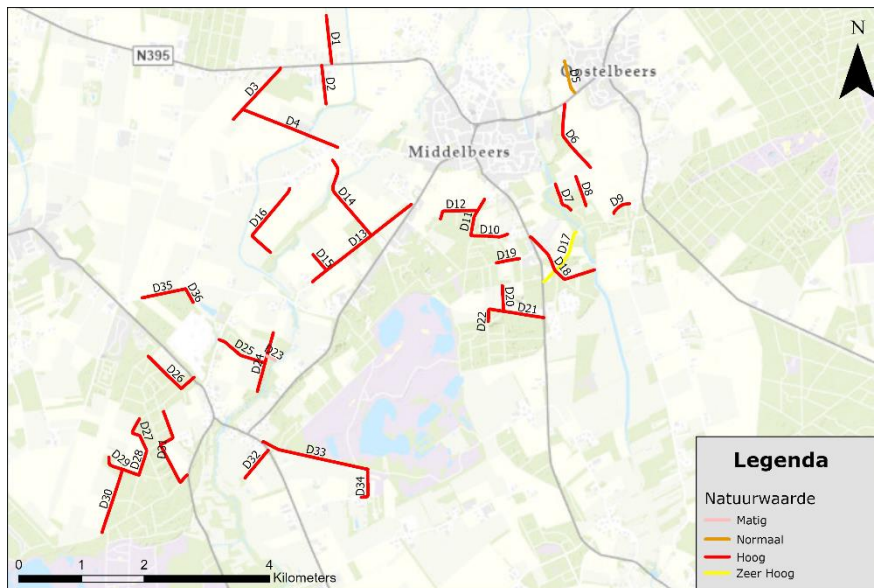
Een voorbeeld van een zandweg met een matige waardering is zandweg C5. Deze zandweg is sterk bebost aan beide zijden, hierdoor heeft de zandweg een eenduidige beschaduwde berm die weinig meerwaarde levert aan het agrarische landschap (figuur 31).



Figuur 31. Zandweg C5 (geen naam) met een beschaduwde bosberm.

3.5.2 Deelgebied D

De meeste zandwegen in deelgebied D scoren een hoge natuurwaarde. Enkele paden zijn gewaardeerd met een matige of juist zeer hoge natuurwaarde. (figuur 32).



Figuur 32. Natuurwaardering van zandwegen rondom Middelbeers (deelgebied D).

De zandweg D17 is beoordeeld met een zeer hoge natuurwaarde. De oostelijke berm bestaat uit struiken, laanbomen en enkele solitaire bomen. De westelijke berm is ingezaaid met *Phacelia tanacetifolia* een bloeiende bodembemester die de een hogere bloem- en beeldwaarde levert aan het landschap. (figuur 33)

De zandweg D5 is beoordeeld met een matige natuurwaarde. De westelijke berm heeft één intacte voedselrijke bloemarme berm aan de oostzijde. De berm aan de westzijde is deels bij de aangrenzende akker betrokken en andere delen worden bespoten met waarschijnlijk glycofaat. (figuur 34)



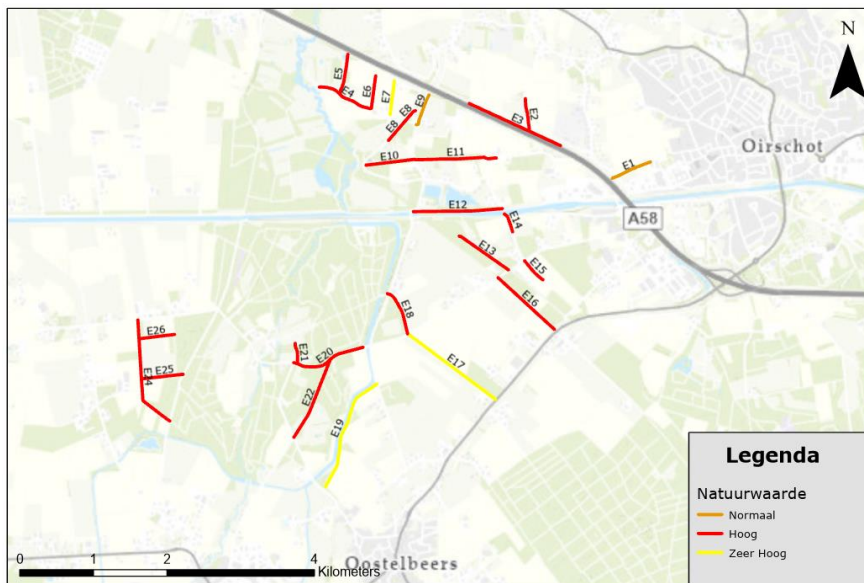
Figuur 33. Zandweg D17 (geen naam) met een ingezaaide berm of akkerrand van *Phacelia tanacetifolia*.



Figuur 34. Zandweg D5 met een doodgespoten berm en geen houtige vegetatie.

3.5.3 Deelgebied E

De meeste zandwegen in deelgebied E scoren een hoge natuurwaarde. Enkele zandwegen zijn gewaardeerd met een normale of zeer hoge natuurwaarde. (figuur 35)



Figuur 35. Natuurwaardering van zandwegen rondom landgoed Baest ten zuidwesten van Oirschot (deelgebied E).

Zandweg E19 heeft een zeer hoog gewaardeerde natuurwaarde. Het is een schouwpad langs het omleidingskanaal de grote Beerze. De zandweg heeft zeer brede en tevens schrale bermen. De oostelijke berm wordt voor een groot gedeelte gevuld met braamstruweel. Op de westelijke berm is veel variatie te vinden in hakhout, solitaire bomen en braamstruweel. (figuur 36)



Figuur 36. Zandweg E19 met schrale bermen, en een diversiteit aan braamstruweel en hakhout.

4. Maatregelen

4.1 Cultuurhistorie

Zandwegen geven de huidige en komende generaties een beeld over hoe het agrarisch cultuurlandschap er vroeger uit heeft gezien. Hoewel zandwegen vanuit cultuurhistorisch perspectief belangrijk zijn om te beschermen, worden zandwegen zelden beschermd in een bestemmingsplan. Om de cultuurhistorie van zandwegen te beschermen zouden zandwegen in een bestemmingsplan opgenomen kunnen worden als zijnde "cultuurhistorie". Deze bestemming moet voorkomen dat zandwegen aangepast of weggehaald worden (Van Den Berg, 2019). De gemeente Hilvarenbeek heeft op een soortgelijke manier een cultuurhistorisch waardevolle zandweg beschermd. Zandweg de Roovert, een oude zandweg tussen Hilvarenbeek en Poppel heeft de status gekregen van gemeentelijk monument (De Erfgoedstem, 2021).

4.2 Recreatie

Zandwegen bieden een ideale mogelijkheid voor recreanten om op een rustige manier van hun omgeving te kunnen genieten. Op zandwegen worden recreanten nauwelijks gestoord door auto's of ander gemotoriseerd verkeer, dit wordt steeds zeldzamer in Nederland. Om de rust op zandwegen te behouden zou het nodig zijn om de verkeersfunctie te beperken of volledig af te sluiten, waarbij bestemmingsverkeer uitgezonderd wordt. Door zandwegen af te sluiten voor gemotoriseerd verkeer hebben recreanten alle ruimte en rust om te genieten van de omgeving. Echter, het afsluiten van zandwegen heeft ook een nadeel. Doordat de zandwegen minder gebruikt worden kunnen de wegen dichtgroeien, waardoor het open schrale karakter van de zandwegen verdwijnt. Dit komt niet ten goede aan het cultuurhistorische karakter, de schrale naturomstandigheden en de beleving door recreanten. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn om de zandwegen alleen af te sluiten voor crossmotoren en quads, de overige gemotoriseerde voertuigen hebben dan wel toestemming om de zandweg te gebruiken (figuur 37) (Stiphout, 2020).



Figuur 37. Verbodsbord om crossmotoren en quads te verbieden op zandwegen.

Om de zandwegen interessant te maken voor een bredere doelgroep zouden aparte half verharde fietsstroken aangelegd kunnen worden, zodat reguliere fietser ook gebruik kunnen maken van de zandweg. Dit brengt wel het nadeel met zich mee dat een gedeelte van de berm ingeleverd moet worden wat ten koste gaat van de natuurwaarde. In mindere mate wordt de cultuurhistorische waarde aangetast door een aparte fietsstrook. De historische lijn in het landschap blijft namelijk behouden, maar de hoedanigheid is veranderd.

Investeren in behoud en herstel van zandwegen heeft een positief effect op de waardering door recreanten. Door bestaande zandwegen te herstellen en verdwenen zandwegen terug te brengen, zouden recreatieve verbindingen gemaakt kunnen worden voor wandelaars, fietser en ruiters, waardoor het agrarisch gebied aantrekkelijker gemaakt kan worden voor recreanten. Het nadeel hiervan is dat landbouwgrond aangekocht of in bruikleen genomen moet worden.

4.3 Natuurwaarde

Zandwegen bieden een schrale omgeving voor een diversiteit aan flora en fauna. Belangrijke eigenschappen die de zandwegen aantrekkelijk maken zijn de open zanderige plekken, de brede bermen en de diversiteit aan kruidige en houtige vegetatie.

De zanderige plekken op een zandweg bieden nestgelegenheid voor verschillende insectsoorten zoals de zandbij (*Andrena* spp.) (bijlage 4). Wanneer zandwegen niet of nauwelijks gebruikt worden vergrast de zandweg, waardoor de open zanderige plekken verdwijnen. Een zandweg kan open gehouden worden door de weg toegankelijk te houden voor verkeer wat regelmatig maar niet te intensief de toplaag van de zandweg los rijd. De weg uitsluitend toegankelijk maken voor recreanten en bestemmingsverkeer kan hier aan bij dragen. De toplaag van de zandweg wordt dan regelmatig los gereden, maar de overlast voor recreanten en natuur blijft beperkt. Daarnaast kan het open zanderige karakter van een zandweg ook behouden blijven met het juiste wegbeheer, dit wordt verder toegelicht in hoofdstuk 4.4 *Beheer en Onderhoud*.

Veel zandwegen in agrarische gebieden hebben bredere bermen dan de geasfalteerde wegen. De brede bermen bieden leefruimte voor een diversiteit aan flora en fauna. De bermen zijn echter in werkelijkheid vaak smaller dan dat ze volgens de kadastrale grenzen zouden moeten zijn. Als gevolg van onrechtmatig grondgebruik worden de bermen ondergeploegd, gebruikt als opslag- of stortplaats of worden de bermen gebruikt als graasplaats voor bijvoorbeeld schapen en paarden. Om deze reden wordt geadviseerd de kadastrale grenzen te handhaven, de berm breedte te herstellen en te behouden wordt zodat de bermen op een juiste manier beheerd en onderhouden kunnen worden. Om te voorkomen dat bermen bij agrarisch land worden geploegd zouden bomen aangeplant kunnen worden of zouden greppels gegraven kunnen worden. Het graven van greppels voorkomt niet alleen het onrechtmatig grondgebruik, maar draagt ook bij aan de ontwatering van het wegdek. Het nadeel hierbij wel is dat een deel van de berm ingeleverd moet worden om een greppel te kunnen graven.

De bermen in agrarisch gebied zijn vaak erg voedselrijk door uitspoeling van meststoffen afkomstig van agrarische percelen. Om de biodiversiteit langs zandwegen te vergroten zou de keuze gemaakt kunnen worden om de bermen te versralen. Dit kan gedaan worden doormiddel van ecologisch bermbeheer en/of plagen (zie hoofdstuk 4.4 *Beheer en Onderhoud*). Het ecologisch bermbeheer verhogen de onderhoudskosten wel, maar daarentegen wordt het maaivolume na verloop van tijd minder. Ook zal ecologisch bermbeheer niet overal mogelijk zijn op zandwegen, vanwege de grote machines die aannemers hiervoor gebruiken.

Het plaggen van bermen levert snel resultaat, maar is niet op elke zandweg mogelijk. Het plaggen beschadigt bijvoorbeeld de wortels van laanbomen, wat voorkomen moet worden. Een positieve bijkomstigheid van plaggen is dat het wegdek beter afwatert, doordat de bermen lager komen te liggen als het wegdek.

Houtige vegetatie in de berm van zandwegen draagt bij aan de natuurwaarde van een zandweg. Echter moet voorkomen worden dat de houtige vegetatie niet overheerst. Maatregelen zijn nodig om overheersende soorten terug te zetten (zie hoofdstuk 4.4 *Beheer en Onderhoud*).

4.4 Beheer en Onderhoud

4.4.1 Wegbeheer

Het beheer en onderhoud van de zandwegen is nodig, zodat de zandwegen begaanbaar blijven voor hun gebruikers. Volgens de Wegenwet is de rechthebbende verantwoordelijk voor het onderhoud van alle openbare wegen, waaronder ook zandwegen behoren (Wegenwet, 1930). Het beheer is afhankelijk van de functie die een weg heeft. De meest gebruikelijke functies van zandwegen in het agrarisch gebied zijn agrarisch, recreatie en ontsluiting van woningen of bedrijven.

De functie van een zandweg zegt iets over de gebruiksintensiteit van de betreffende weg. Daarnaast zijn ook biologische en fysische factoren, zoals bodemsoort, weersomstandigheden en begroeiing van invloed op de gesteldheid van een zandweg. Door deze invloeden zullen zandwegen op een gegeven moment niet meer aan gebruikseisen voldoen en zijn beheersmaatregelen nodig om de toestand van de wegen te herstellen. In volgende paragrafen zal ingegaan worden op de verschillende functies en naar welk streefbeeld beheerd kan worden.

Agrarisch streefbeeld

De functie agrarisch is de meest voorkomende functie van zandwegen in het buitengebied. Zandwegen met als hoofdfunctie agrarisch kennen vaak een extensief gebruik. Deze wegen dienen toegankelijk te blijven voor landbouwmachines. Toegankelijkheid voor personenauto's is daarentegen niet noodzakelijk. Hierdoor is het niet erg als deze zandwegen een hogere middenberm hebben. Ook de aanwezigheid van plassen in natte periodes is niet direct een probleem. Zandwegen die deze functie moeten dienen, zijn in het verleden vaak half verhard, zodat zware landbouwmachines het wegdek niet kapot rijden. Om naar dit streefbeeld te beheren wordt geadviseerd één keer per twee jaar het wegdek te schaven, zodat een bol wegprofiel ontstaat wat ten goede komt voor de afwatering.

Recreatief streefbeeld

Zandwegen in het agrarisch gebied worden door verschillend vormen van recreatie gebruikt. De meest voorkomende recreatieve gebruikers zijn wandelaars, maar ook ruiters en fietsers maken gebruik van de zandwegen. Deze verschillende gebruikers stellen ieder verschillende eisen aan de zandweg. Zo hebben wandelaars geen half verharding nodig, maar fietsers wel. Ruiters maken het liefst gebruik van volledig onverharde wegen. Zandwegen met als hoofdfunctie recreatie worden vaak extensief gebruikt. Hierdoor is sprake van veel begroeiing op het wegdek. Diepe rijsporen zijn toegestaan, net als langdurig aanwezige plassen in

natte periodes. Het is dan ook niet nodig deze wegen met regelmaat te schaven. Wel is het belangrijk dat deze wegen gemaaid worden, zodat de wegen toegankelijk blijven voor recreanten.

Streefbeeld bij ontsluiting van bedrijven en woningen

In het agrarisch gebied worden bedrijven en woningen nog wel eens ontsloten door zandwegen. Dit type functie kent een zeer intensief gebruik. De rijbaan moet gedurende het gehele jaar toegankelijk blijven voor personenauto's. Dit betekent dat deze wegen vaak vlak zijn zonder middenberm. In vochtige periodes moet zoveel mogelijk vermeden worden dat plassen op het wegdek blijven staan. Bij deze wegen is het noodzakelijk dat de wegen één keer per jaar geschaafd worden.

4.4.2 Bermbeheer

In de bermen van zandwegen valt nog veel winst te halen op het gebied van verschraling. In het agrarisch gebied zijn de bermen vaak erg voedselarm en daardoor soort- en bloemarm. Veel bermen van zandwegen worden conventioneel beheerd, wat betekent dat bermen twee tot drie keer per jaar worden geklepeld. Door de bermen ecologisch te gaan beheren, ontstaat er een diverse kruidige vegetatie, die op zijn beurt weer meer insecten, vogels en verschillende zoogdieren aantrekt. Dit heeft een positief effect bij het vergroten van de natuurwaarde van zandwegen.

Bij het verschralen van bermen zijn verschillende beheermaatregelen te nemen (tabel 4). Hierbij moet niet alleen gelet worden op het effect op de vegetatie, maar ook welk effect de maatregel heeft op de insectenfauna. Bij alle maatregelen geldt dat gefaseerd maaien ten goede komt aan de insectenfauna. Geadviseerd wordt bij elke maaibeurt 15 tot 30% van de vegetatie niet te maaien. Om voedselrijke bermen te verschralen dienen deze twee keer per jaar gemaaid te worden. Hierbij is het optimaal om half juni en half september te maaien, bij droog weer. (Stip & Dijkhuis, 2021)

Tabel 4. Beheermaatregelen ter verschraling van wegbermen. (Stip & Dijkhuis, 2021)

Beheermaatregel	Effect vegetatie	Effect insectenfauna
Klepelen en afzuigen	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetatie verruigt minimaal • Deel van de zaden wordt afgevoerd 	<ul style="list-style-type: none"> • Deel van de insecten wordt afgevoerd.
Maaien cyclomaaier en opraapwagen	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetatie blijft in stand • Deel van de zaden wordt afgevoerd 	<ul style="list-style-type: none"> • Deel van de insecten wordt afgevoerd.
Maaien cyclomaaier, schudden, wiersen en hooien	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetatie blijft in stand. • Zaden blijven achter en kunnen uitrijpen 	<ul style="list-style-type: none"> • Merendeel van de insecten blijft achter.
Maaibalk en maaisel afvoeren met klein materieel	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetatie blijft in stand. • Maatwerk is goed mogelijk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Merendeel van de insecten blijft achter.

Naast het verschrallende effect heeft ecologisch bermbeheer ook het voordeel dat de grasmat relatief open blijft. In vergelijking met conventioneel bermbeheer komen bij ecologisch bermbeheer wel extra kosten kijken, geschat wordt dat dit op kan oplopen tot 30% hogere kosten (Jong et. al, 2001).

5. Advies

5.1 Advies zandwegenproject Brabants Landschap

5.1.1 Inventarisering en waardering van zandwegen

De zandwegen in het Brabantse buitengebied zijn vaak een ondergeschoven kindje bij de landschapsinrichting. De waarden van zandwegen zijn dan ook vaak niet bekend bij gemeenten. Om de laatst overgebleven zandwegen te beschermen is deze kennis over cultuurhistorische, recreatieve en natuurwaarde wel van belang.

Om de waarden van zandwegen in Noord-Brabant in kaart te kunnen brengen, is tijdens dit stageproject een formulier gemaakt die in gaat op de verschillende waarden van zandwegen. Het formulier focust zich met name op de cultuurhistorische, recreatieve en natuurwaarde. Maar ook zaken zoals de staat van het wegdek; de planologische bescherming en kadastrale handhaving worden vastgelegd. Het waarderingsformulier biedt een richtlijn waarop gelet moet worden tijdens het waarderen van zandwegen. Bij het invullen van de waardering is het noodzakelijk om zowel deskresearch als veldwerk uit te voeren (Bijlage 2).

Het waarderen van zandwegen kost veel tijd en zal hierdoor vaak te kostbaar zijn voor gemeenten om deze waarderingen zelf uit te voeren. De inzet van vrijwilligers groepen is noodzakelijk om de waardering uit te kunnen voeren. Provinciaal zijn veel vrijwilligersgroepen bezig of bezig geweest met de inventarisering en waardering van zandwegen (bijlage 3). Vrijwilligersgroepen waar dan aan gedacht moet worden zijn heemkundekringen, IVN-groepen en landschapsbeheergroepen. Tussen deze verschillende vrijwilligersgroepen zit veel verschil in de aard van de waardering. Het waarderingsformulier wat tijdens dit stageproject gemaakt is moet meer richting en eenheid geven aan deze waarderingen.

Geadviseerd wordt dat Brabants Landschap initiatieven van vrijwilligersgroepen coördineert of waar nodig vrijwilligers groepen motiveert om ook aandacht te besteden aan zandwegen. Coördinatie van acties om zandwegen te beschermen zou gedaan kunnen worden door het waarderingsformulier onder de aandacht te brengen bij de vrijwilligersgroepen. Daarnaast zou Brabants Landschap waar nodig kunnen helpen bij de overdracht van de waardering naar gemeenten.

5.1.2 Aandacht bij de gemeenten

Het coördinatiepunt landschapsbeheer zit veel aan tafel bij Brabantse gemeentes en de provincie. Geadviseerd wordt om van deze gelegenheid gebruik te maken en de waarde van zandwegen onder de aandacht te brengen. Wanneer bij projecten in het buitengebied blijkt dat zandwegen dreigen te verdwijnen of sterk aangetast worden, zou Brabants Landschap dit onder de aandacht kunnen brengen, zodat de verdwijning of aantasting tegengegaan kan worden.

5.1.3 Aandacht bij het publiek

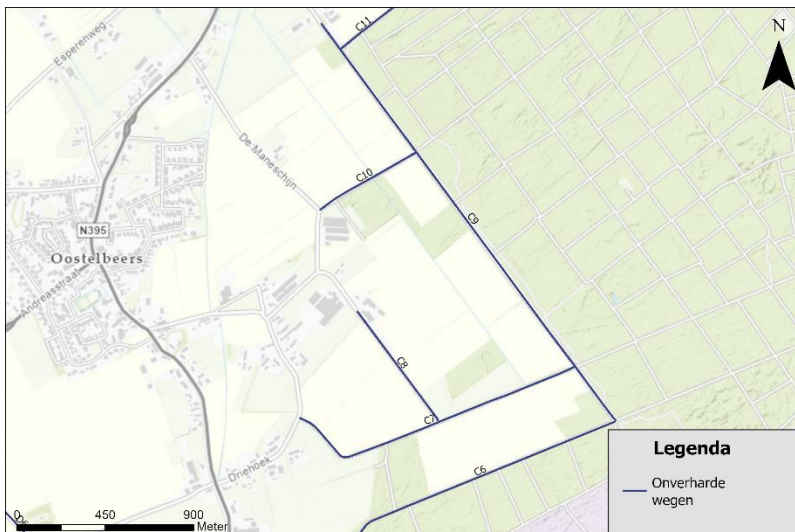
Veel bewoners van het buitengebied ervaren zandwegen als onprettig, doordat zandwegen in natte perioden slecht begaanbaar zijn en in droge perioden stofoverlast veroorzaken. De cultuurhistorische, recreatieve en natuurwaarde zijn echter nauwelijks bekend bij het publiek. Brabants Landschap zou een rol kunnen spelen bij de bewustwording door de waarden van zandwegen aan te halen in het magazine of op sociale media.

5.2 Advies zandwegenbeheer gemeente Oirschot

In dit hoofdstuk zijn drie clusters van zandwegen gemaakt waarbij de gemeente Oirschot efficiënt maatregelen zou kunnen nemen om de zandwegen te verbeteren op het gebied van cultuurhistorie, recreatie en natuur.

5.2.1 Zandwegen ten oosten van Oostelbeers

De zandwegen ten oosten van Oostelbeers zijn van normale cultuurhistorische waarde, de zandwegen C10 en C7 lopen vanuit de Oirschotse heide het agrarisch gebied in richting Oostelbeers. Veel wandelaars, fietsers en ruiters maken gebruik van deze paden en zijn dan ook van hoge recreatieve waarde voor het gebied. De zandwegen zijn van hoge natuurwaarde en vormen een overgang van de Oirschotse heide naar het agrarische landschap. (figuur 38)



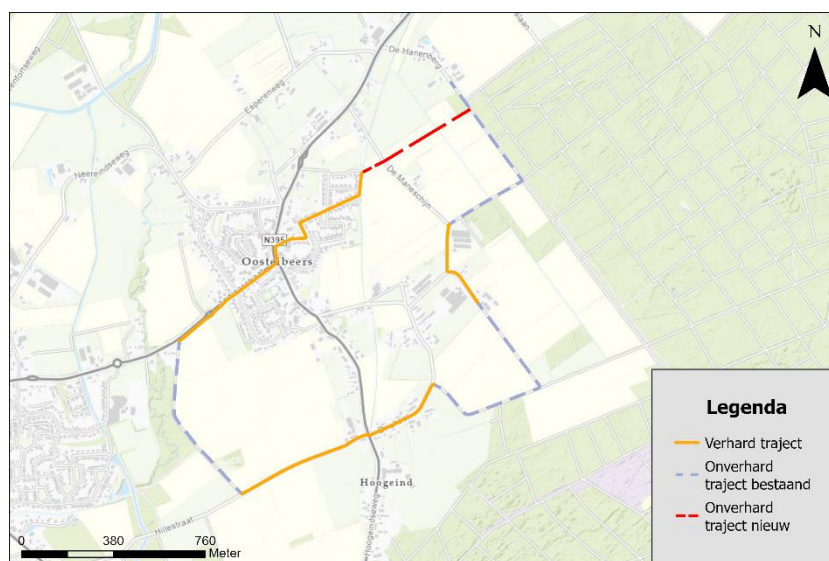
Figuur 38. Zandwegencluster in het agrarisch gebied tussen Oostelbeers en de Oirschotse heide .

De gemeente zou deze zandwegen kunnen verbeteren door de volgende maatregelen te nemen:

- De natuurwaarde van de bermen op de zandwegen C7, C9 en C11 zouden opgewaardeerd kunnen worden naar een zeer hoge natuurwaarde door de bermen ecologisch te gaan beheren, hierdoor krijgen deze zandwegen net als C10 schrale bermen wat een zeer hoge natuurwaarde levert.
- De natuurwaarde van de zandweg C6 zou verbeterd kunnen worden door de noordelijke berm te herstellen naar kadastrale grenzen, waardoor naar schatting 1000 m² berm hersteld kan worden. Wanneer deze in een later

stadium ook ecologisch beheerd zal worden kan deze zandweg een zeer hoge natuurwaarde leveren aan het gebied.

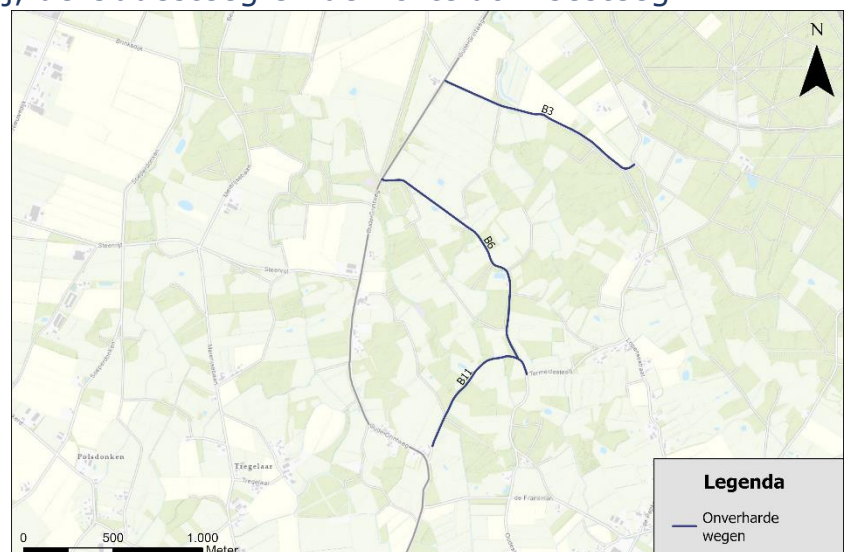
- De recreatieve waarde van de zandwegen in dit cluster zouden verbeterd kunnen worden door een ommetje te realiseren rondom Oostelbeers, waardoor de beleving van zandwegen meer onder de aandacht komt bij het publiek. Daarnaast zou hierbij ook een verdwenen zandpad teruggebracht kunnen worden (rode lijn), wat ten goede komt aan de cultuurhistorische waarde van het gebied. (figuur 39)
- De zandwegen C7 t/m C10 worden gebruikt om agrarische percelen te ontsluiten en zouden het beste onderhouden kunnen worden volgens het agrarische streefbeeld. De zandwegen C6 en C11 worden in mindere mate gebruikt door agrarisch verkeer. Hierdoor zou onderhoud naar een recreatief streefbeeld voldoende zijn. (zie hoofdstuk 4.4.1)



Figuur 39. Ommetje die gerealiseerd zou kunnen worden, waarbij gebruik gemaakt wordt van bestaande en nieuwe onverharde trajecten.

5.2.2 Zandwegen de Smalzij, de Oudesteeg en de Echteldonksesteeg

De Smalzij (B3), de Oudesteeg (B6) en de Echteldonksesteeg (B11) lopen door het coulisselandschap van de mortelen ten noorden van Oirschot. De zandwegen hebben een hoge cultuurhistorische waarde. Wandelaars maken veel gebruik van deze wegen (figuur 40).



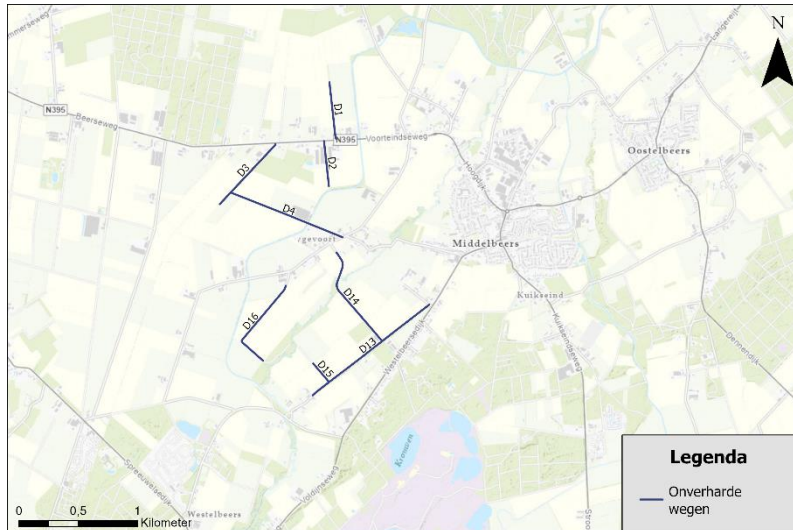
Figuur 40. Zandwegencluster: de Smalzij, de Oudesteeg en de Echteldonksesteeg.

De gemeente zou deze zandwegen kunnen verbeteren door de volgende maatregelen te nemen:

- Het wegdek van de Echteldonksesteeg (B11) bestaat voor het grootste gedeelte uit zand, echter is de eerste 200 meter vanaf de grintweg halfverhard met grof puin en grind. Ook vanaf de Oudesteeg is de eerste 100 meter halfverhard met betongranulaat. Geadviseerd wordt deze halfverharde stukken te verwijderen en deze te vervangen met zand. Doordat slechts een beperkt gedeelte van de weg halfverhard is, is het hier goed uitvoerbaar om de weg terug te brengen in originele staat, wat ten goede komt aan de cultuurhistorische waarde, recreatieve waarde en natuurwaarde.
- De Smalzij (B3) heeft een halfverharde fiets- of wandelstrook die afgebakend is van de zandweg met houten paaltjes. Op sommige plaatsen ontbreken deze paaltjes waardoor gemotoriseerd verkeer in natte periode uitwijkt naar de fiets- of wandelstrook. Om de recreatieve waarde van de Smalzij te behouden wordt geadviseerd de zandweg en de fiets- of wandelstrook over de gehele lengte te scheiden met houten paaltjes, zodat voorkomen wordt dat de halfverharde strook in natte periode kapot gereden wordt.
- De Oudesteeg (B6) heeft op enkele plaatsen diepe kuilen en plassen, waardoor de zandweg slecht begaanbaar is voor reguliere personenauto's. Geadviseerd wordt om het wegdek van de Oudesteeg opnieuw te profileren. Dit heeft als doel de afwatering van het wegdek te verbeteren, waardoor minder snel kuilen en plassen ontstaan in natte perioden. → streefbeeld
- Langs de Smalzij (B3) en de Oudesteeg (B6) zijn de bermen op veel open plekken dicht aan het groeien door wilg, berk en zomereik, maar ook uitheemse soorten zoals Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik groeien de open plekken langs deze wegen snel dicht. Geadviseerd wordt deze dichtgroeïende plekken terug te snoeien en dit jaarlijks te herhalen. Hierbij kan de samenwerking gezocht worden met Brabants Landschap die veel van de aangrenzende percelen beheert.
- De bermen van deze drie zandwegen zijn voedselrijk met een lage bloemwaarde. Geadviseerd wordt deze bermen twee keer per jaar te maaien met een maaibalk en af te voeren, zodat verschraling van de bermen optreedt.
- De recreatieve waarde van deze wegen zou verbeterd kunnen worden door recreatieve objecten te plaatsen. Momenteel zijn er voor wandelaars of fietsers weinig rustplekken. Ook zouden informatieborden geplaatst kunnen worden over de historie van de zandweg of over de historie van het gebied. Hiermee krijgen de zandwegen een hogere recreatieve waarde, maar ook de bewustwording over de cultuurhistorische waarde van zandwegen kan hiermee vergroot worden bij het publiek. Geadviseerd wordt hier de samenwerking te zoeken met Stichting Behoud Erfgoed Oirschot (SBEO).

5.2.3 Zandwegencluster ten westen van Middelbeers

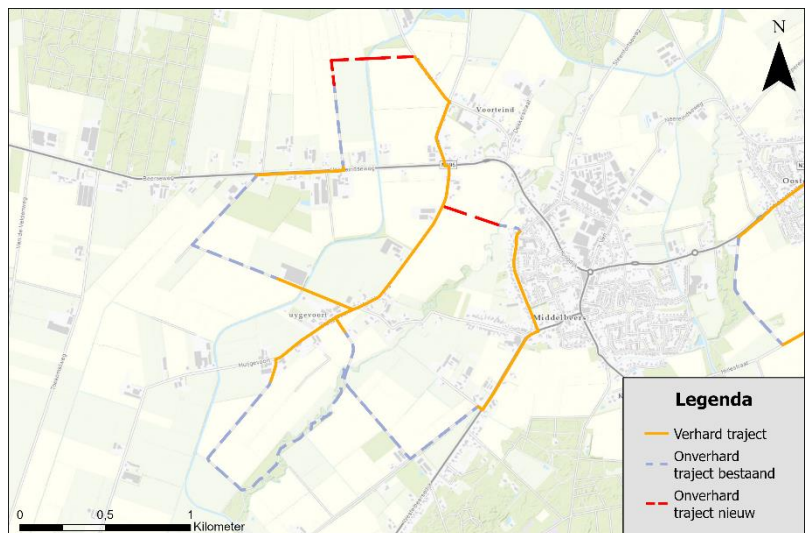
De zandwegen ten westen van Middelbeers hebben een diverse cultuurhistorische waarde. De zandwegen in dit cluster kennen voornamelijk een agrarisch gebruik, recreatief gebruik komt in mindere mate voor. Alle zandwegen in dit cluster bieden een hoge natuurwaarde aan het intensieve agrarische landschap wat hier te vinden is. (figuur 41)



Figuur 41. Zandwegencluster ten westen van Middelbeers.

De gemeente zou de zandwegen binnen dit cluster kunnen verbeteren door de volgende maatregelen te nemen:

- In dit cluster is vooral winst te halen op het gebied van recreatieve waarde. De meeste wegen hebben namelijk een normale recreatieve waarde. Om de recreatieve waarde van zandwegen in dit gebied te vergroten wordt geadviseerd een ommetje vanuit Middelbeers te realiseren (figuur 42).
- De zandwegen in dit cluster worden voornamelijk gebruikt door zwaar landbouwverkeer, waardoor het gebruik van deze wegen erg intensief is. Geadviseerd wordt daarom om de zandwegen D16, D14, D4, D3 en D1 te onderhouden naar een agrarisch streefbeeld (zie hoofdstuk 4.4.1).
- Ook in dit cluster valt de natuurwaarde te verbeteren door het maaibeheer aan te passen naar ecologisch bermbeheer. Hierbij wordt geadviseerd twee keer per jaar te maaien en af te voeren (zie hoofdstuk 4.4.2).



Figuur 42. Ommetje die gerealiseerd zou kunnen worden in het buitengebied van Middelbeers, waarbij gebruik gemaakt wordt van bestaande en nieuwe onverharde trajecten.

5.2.4 Algemeen advies

- Zandwegen met een hoge cultuurhistorische waarde zouden een beschermde status kunnen krijgen in het bestemmingsplan, zodat deze niet zomaar weggehaald of aangepast kunnen worden. De gemeente Oirschot zou dit kunnen doen door de zandwegen een dubbelbestemming te geven van cultuurhistorische waarde. De verkeersfunctie blijft hierdoor behouden, maar de zandwegen kunnen niet zomaar half verhard worden vanwege de cultuurhistorische dubbelbestemming.
- De recreatieve waarde van zandwegen in de gemeente Oirschot zou verbeterd kunnen worden door zandwegen met een matige of normale recreatieve waarde te voorzien van recreatieve objecten, zoals zitplekken of informatieborden.
- Door ommetjes te realiseren zou de recreatieve beleving van zandwegen verbeterd kunnen worden. Bij het maken van ommetjes wordt geadviseerd zoveel mogelijk gebruik te maken van onverharde wegdelen. Daarnaast zou gekeken kunnen worden of oude zandwegen terug te brengen zijn in het landschap.
- Zandwegen met een hoge natuurwaarde zouden opgewaardeerd kunnen worden naar zeer hoog. Dit kan gedaan worden door het huidige bermbeheer aan te passen naar ecologisch bermbeheer, zodat de bermen versralen en bloemrijker worden.
- De natuurwaarde van zandwegen zou daarnaast verbeterd kunnen worden door structuur te creëren in de houtige vegetatie. Dit kan gedaan worden door opschot van houtige vegetatie te verwijderen en op sommige stukken juist te laten groeien, waardoor structuur ontstaat van luwe zonnige plekken en dichte beschaduwde plekken.

Literatuurlijst

Arts, N. M. A. (2020). Stad en platteland op het zand: Een archeologische biografie van landschappen en samenlevingen in de Kempen, 1100-1650. doctoraal proefschrift, Tilburg University, Tilburg, 629 p.

Brabants Erfgoed (2017). Oude handelsroutes.

<https://www.brabantserfgoed.nl/page/4092/oude-handelsroutes>

Geraadpleegd op: 08-03-2023.

Brabants Landschap (n. d.). Zandpaden.

<https://www.brabantslandschap.nl/projecten/zandpaden/>

Geraadpleegd op: 13-03-2023.

De Erfgoedstem. (2021). Monumentenstatus Zandweg Hilvarenbeek voorkomt verharding. De Erfgoedstem. <https://erfgoedstem.nl/monumentenstatus-zandweg-hilvarenbeek-voorkomt-verharding/>

Geraadpleegd op: 18-07-2023.

Esri Nederland. (2023). BRT - Basisregistratie Topografie. <https://esrinl-content.maps.arcgis.com/home/group.html?id=ac1c21974f2b4544891040c8820105ac#overview>

Geraadpleegd op: 30-03-2023.

Faasen, T. (2020) Natuurwaarde van zandwegen in agrarisch gebied. Ecologica, Maarheze, 48 p.

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, 2017. Besluit van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant houdenderegels omtrent subsidie voor natuur (Subsidieregeling natuur Noord-Brabant).

Gerringa, H. (2019). Trek partij voor de Brabantse zandpaden, want weg = weg. Brabantse Milieufederatie, Tilburg, 24 p.

Jong, J.J. de, Spijker, J. H., Wolf, R. J. A. M., Koster, A. en Schaafsma, A.H. (2001). Beheerskosten en natuurwaarden van groenvoorzieningen langs rijkswegen. Een vergelijking tussen traditioneel beheer en ecologisch beheer van grazige bermen, boomweiden en bermsloten. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft, 86 p.

Kuipers, M. (2021). Zandpad – Een trage weg door historisch landschap.

<https://mariokuijpers.nl/index.php/2021/04/27/zandpad-een-trage-weg-door-historisch-landschap/>

Geraadpleegd op: 14-04-2022.

Michener, C. D. (2000). The Bees of the World. John Hopkins University Press, Baltimore, 953 p.

Provincie Noord-Brabant. (z.d.). Erfgoed en ruimte.

<https://www.brabant.nl/onderwerpen/cultuur-erfgoed-sport-vrijetijd/erfgoed-en-ruimte>

Geraadpleegd gedurende: 03-2023 t/m 07-2023.

Provincie Overijssel (2016). Omgevingsvisie Overijssel, Catalogus Gebiedskenmerken. Provincie Overijssel, Zwolle, 150 p.

Ruimtelijkeplannen.nl. (z.d.). <https://www.ruimtelijkeplannen.nl/view>
Geraadpleegd gedurende: 04-2023 t/m 07-2023.

Stip, A. en J.E. Dijkhuis. (2021). Veldgids ecologisch bermbeheer. FLORON & De Vlinderstichting, Nijmegen, 40 p.

Stiphout, J. (2020). Ontwerp Verkeersplan weren ongewenst verkeer onverharde wegen bos- en natuurgebieden Oirschot. (SVA) Stiphout Verkeersadvies, Tilburg, 19 p.

Toerisme De Baronie. (2020). Wandeltips.
<https://toerismedebaronie.nl/wandeltips/>
Geraadpleegd op: 09-03-2023.

Topotijdreis. (z.d.). Topotijdreis: 200 jaar topografische kaarten.
<https://www.topotijdreis.nl/>
Geraadpleegd op: 15-03-2023

van den Bergh, S. G. (2004). Verdeeld land: De geschiedenis van de ruilverkaveling in Nederland, vanuit lokaal perspectief, 1890-1985. Nederlands Agronomisch Historisch Instituut, Groningen, 248 p.

van Rooij, S., Cormont, A., Geertsema, W., Haag, M., Opdam, P., Reemer, M., Snep, R., Spijker, J., Steingröver, E. en Stip, A. 2016. Een Bij-zonder kleurrijk landschap in Land van Wijk en Wouden. Handreiking 2.0 voor inrichting en beheer voor bestuivende insecten. Groene Cirkels rapport 5, Groene Cirkels, Wageningen, 41 p.

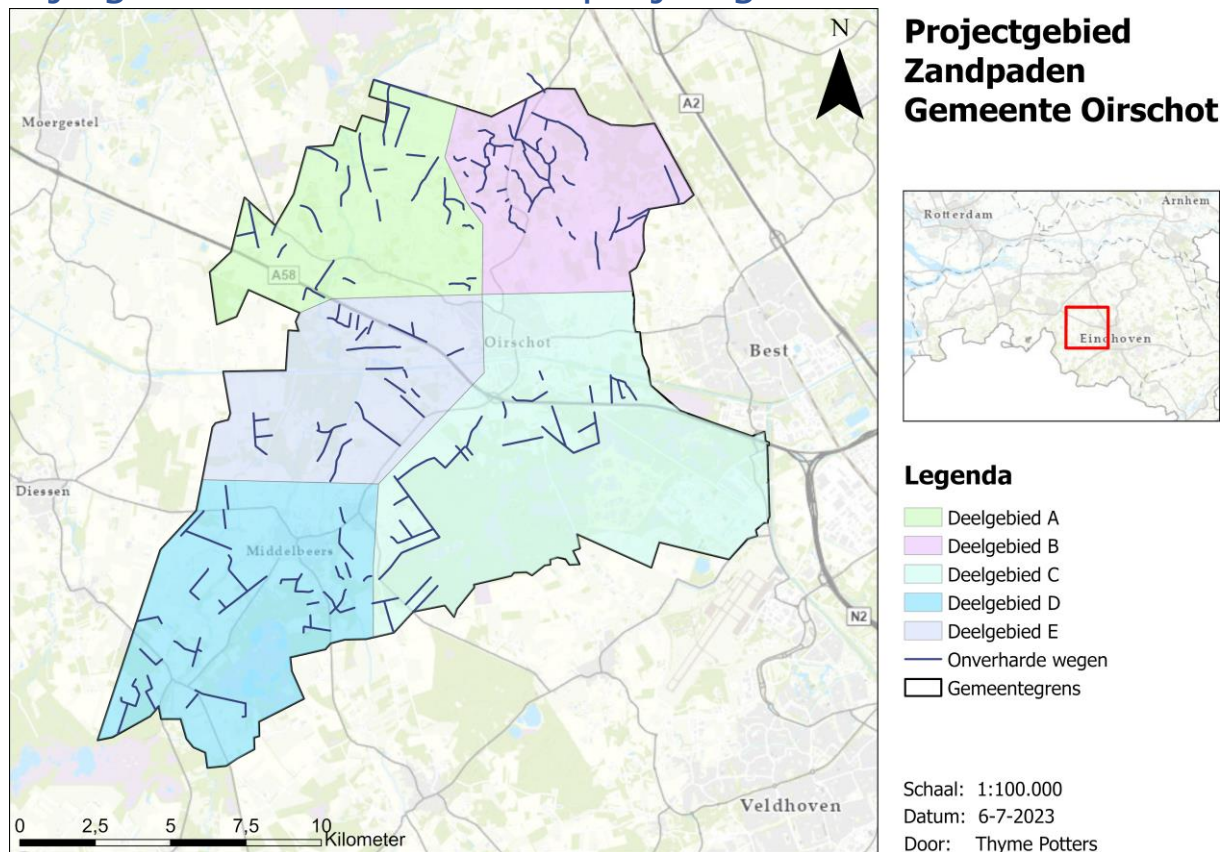
van de Schoot, W. (2022). Zandpaden: een kwestie van keuzes maken.
<https://nieuwsbrief.oirschot.org/groen/zandpaden-eeen-kwestie-van-keuzes-maken/>
Geraadpleegd op: 28-03-2023.

Van Den Berg, E. (2019). Hoe worden cultuurhistorische waarden verankerd in een bestemmingsplan?. Omgevingsweb.
<https://www.omgevingsweb.nl/vragen/hoe-worden-cultuurhistorische-waarden-verankerd-in-eeen-bestemmingsplan/>
Geraadpleegd op: 18-07-2023

Vermeulen M., Willemse B. Voorter L. (2021). Landschapskwaliteitsplan Oirschot. StudioMarcoVermeulen, Rotterdam, 151 p.

Wetten.nl (2023). Regeling - Wegenwet - BWBR0001948.
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0001948/2023-05-01>
Geraadpleegd op: 26-06-2023

Bijlage 1: Overzichtskaart projectgebied



Figuur 1. Overzichtskaart van de onverharde wegen in of aan het agrarisch gebied van de gemeente Oirschot die gewaardeerd zijn op cultuurhistorische waarde, recreatieve waarde en natuurwaarde. Bij de waardering is de gemeente Oirschot verdeeld over vijf verschillende deelgebieden.

Bijlage 2: Formulier voor de inventarisering en waardering van zandwegen in Noord-Brabant

Met onderstaand formulier kunnen zandwegen in agrarisch gebied geïnventariseerd en gewaardeerd worden op cultuurhistorie, recreatie en natuur.

Algemene informatie

Onderstaande tabel gaat verder in op algemene informatie over de zandweg. De tabel kan als voorbereiding op het veldwerk ingevuld worden. Deze informatie heeft geen invloed op de uiteindelijke waardering.

ID	
Straatnaam	
Lengte zandweg	
Breedte zandweg (inclusief bermen)	
Aangrenzende percelen	Grasland / Bouwland / Boomteelt / Wonen / Bedrijf / Anders namelijk:
Eigendom	Gemeente / Particulier / Agrarisch / Anders, namelijk:
Toegankelijk voor:	Voetgangers / Mountainbikers / Ruiters / Landbouwverkeer / Gemotoriseerd verkeer
Gebruik:	Recreatief / Agrarisch / Aanwonende / Anders, namelijk:
Bestemmingsplan ²	Verkeer / Agrarisch / Bos / Natuur / Water / Landschapselement / Recreatie / Anders, namelijk:

¹ Met kadastrale kaarten en luchtfoto's kan een inschatting gemaakt worden of de daadwerkelijke breedte van de zandweg overeenkomt met de breedte zoals deze op kadastrale kaarten is vastgelegd.

² Het bestemmingstype van de zandweg kan geraadpleegd worden via: www.ruimtelijkeplannen.nl

Wegdek eigenschappen

Onderstaande tabel gaat verder in op verschillende eigenschappen van het wegdek en dient dan ook in het veld ingevuld te worden. Deze informatie heeft geen invloed op de uiteindelijke waardering.

Karrenspoor ¹	Ja / Nee
Wegdektype	Volledig onverhard / (deels) halfverhard
Samenstelling	Volledig Zand / Alleen sporen halfverhard / Alleen kuilen halfverhard / Volledig halfverhard
Type halfverharding	Grind of kiezel / Split (gebroken natuursteen) / Schelpen / Granulaat ² / Grof puin / Anders, namelijk:
Begroeiing wegdek	Geen begroeiing / Begroeiing middenberm / Begroeiing over het gehele wegvlak.
Breedte wegdek	Voetpad breedte / Karrenspoor breedte / Breder dan karrenspoorbreedte

¹ Er wordt van een karrenspoor gesproken wanneer de zandweg een middenberm heeft met aan weerszijde nauwelijks begroeide rijsporen.

² Er wordt van een granulaat halfverharding gesproken wanneer vermalen steenpuin of beton is aangebracht op de zandweg.

Cultuurhistorische waardering

Onderstaande tabel bevat twee maatstaven waarmee de cultuurhistorische waarde bepaald wordt. Om deze tabel in te vullen is geen veldwerk nodig.

Onderdeel	Motivatie	Waardering	Waarde
Leeftijd ¹	0 – 50 jaar	0	
	50 - 125 jaar	1	
	125 jaar en ouder	2	
Historische geografie ²	Geen waarde toegekend	0	
	Redelijk hoog	1	
	Hoog	2	
	Zeer hoog	3	
Totaal			0: Matig 1-2: Normaal 3-4: Hoog 5: Zeer hoog

¹De leeftijd van een zandweg kan bepaald worden met historische kaarten die geraadpleegd kunnen worden via: topotijdreis.nl/

²De historisch geografische waarde van een zandweg is te raadplegen via [de cultuurhistorische waarde kaart](#) van de provincie Noord-Brabant. Om de juiste informatie te zien moeten de volgende stappen gedaan worden: Activeer onder CHW kaartlagen de laag “III Overige cultuurhistorische informatie Cultuurhistorische Waardenkaart 2006”. Deze laag bevat een sublaag “Historische geografie” die de benodigde informatie weergeeft. Let op! Niet alle zandwegen zijn in deze waardering meegenomen.

Recreatieve waardering

Onderstaande tabel bevat twee maatstaven waarmee de recreatieve waarde bepaald wordt. Om deze tabel in te vullen is zowel deskresearch als veldwerk nodig.

Onderdeel	Motivatie	Waardering	Waarde
Openbaar en toegankelijk	Zandweg is <u>niet</u> openbaar of is <u>niet</u> toegankelijk. Zandweg is openbaar en toegankelijk.	0 ↓	
Aanwezigheid recreatieve routes²	Geen route aanwezig Wandelroute Fietsroute Ruiterroute	+ 0 + 1 + 1 + 1	
Aanwezigheid van recreatieve objecten³	Geen Zitobjecten Informatiedragers Aparte fiets of wandelpaden	+ 0 + 1 + 1 + 1	
Totaal			0: Geen waarde 1: Normaal 2-4: Hoog 5-6: Zeer hoog

¹ Wanneer een zandweg niet openbaar is of niet toegankelijk is krijgt deze een waardering 0 en is geen verdere waardering nodig over de aanwezigheid van recreatieve routes en de aanwezigheid van recreatieve objecten.

² Om de aanwezigheid van wandel-, fiets en/of ruiterroutes over een zandweg te bepalen zijn verschillende bronnen raad te plegen waaronder: [Visitbrabant](#), [ANWB](#) en [Stichting ruiteren & mensen in Nederland](#). Let op! Wanneer er bijvoorbeeld twee verschillende wandelroutes over een zandweg lopen wordt één punt gegeven, geen twee!

³ De aanwezigheid van recreatieve objecten wordt bepaald in het veld. Alleen recreatieve objecten worden meegenomen in de waardering wanneer deze direct grenzen aan de zandweg. Ook hier geldt dat per type object maar één punt gegeven kan worden!

Natuurwaardering

Onderstaande tabel bevat verschillende maatstaven waarmee de natuurwaarde bepaald wordt. Deze tabel kan alleen middels veldwerk ingevuld worden.

Onderdeel	Motivatie	Waardering	Waarde
Enkelzijdige berm / Tweezijdige berm	Geen berm aanwezig	0	
	Aan één zijde van de weg een berm.	1	
	Aan beide zijde van de weg een berm.	2	
Kruidige vegetatie ¹	A1: Voedselrijk, bloemrijk. Hoge beeldwaarde.	2	
	A2: Voedselrijk, bloemarm. Lage beeldwaarde.	1	
	B1: Matig voedselrijk, bloemrijk. Hoge beeldwaarde.	2	
	B2: Matig voedselrijk, bloemarm. Lage beeldwaarde.	1	
	C1: Schrale berm, al dan niet bloemrijk. Hoge beeldwaarde.	3	
	D: Gazonberm. Lage beeldwaarde.	0	
	E: Bloemrijk, ingezaaid. Hoge beeldwaarde.	3	
	F: Berm recent gemaaid, beeld onduidelijk.	0	
	G: Verstoorde berm. Berm recent bewerkt.	0	
	H: Rietruigte. Lage beeldwaarde.	0	
I: Bosberm. Beschaduwde berm. Lage beeldwaarde.	0		
Houtige vegetatie ²	Geen	+0	
	Enkele solitaire bomen	+1	
	Laanbomen	+1	
	Houtwal (struiken/hakhout)	+1	
	Braamstruweel	+1	
Bermbeheer	Geen/Onbekend	0	
	Klepelen	0	
	Ecologisch	1	
Bermbreedte	Geen Berm	0	
	0 tot 1 meter	1	
	Meer dan 1 meter	2	
Totaal			0: Matig 1-3: Normaal 4-7: Hoog 8-11: Zeer hoog

¹ Verdere uitleg over de kruidige vegetatietypering is [hier](#) te vinden.

² Elk onderdeel kan maar één keer gewaardeerd worden. Wanneer er bijvoorbeeld twee keer braamstruweel te vinden is langs een zandweg, mag deze maar één keer gescoord worden.

Bijlage 3: Inventarisatie van vrijwilligersgroepen die zich inzetten voor het behoud van zandwegen

3.1 Inleiding

In 2019 heeft stichting de Brabantse hoeders aandacht besteed aan het thema zandwegen. Zandwegen zouden belangrijke landschapselementen zijn op cultuurhistorisch, landschappelijk en recreatief gebied. Brabants Landschap heeft ecologisch adviesbureau Ecologica onderzoek laten doen naar de natuurwaarde van zandwegen. Hieruit bleek dat op zandwegen 47% meer soorten voorkomen dan op asfaltwegen.

Het bestaan van zandwegen wordt echter bedreigd, doordat ze plaats moeten maken voor geasfalteerde (fiets)wegen, woonwijken of bedrijfsterreinen. Verschillende verenigingen hebben zich afgelopen jaren ingezet om de waarde van zandwegen in kaart te brengen, zodat gemeenten gestimuleerd worden om de zandwegen te behouden. Deze memo vat het werk wat de verschillende verenigingen gedaan hebben samen.

3.2 Brabantse organisaties en vrijwilligersgroepen

3.2.1 De Brabantse milieu federatie

De Brabantse milieu federatie heeft een handreiking gemaakt voor degene die zichzelf in wil zetten voor het behoud van zandwegen. Deze handreiking richt zich vooral op de cultuurhistorische, recreatieve en ecologische waarde van zandwegen. De handreiking geeft vragen die gesteld dienen te worden bij de waardering van zandwegen.

Documentatie:

- Handreiking Behoud Zandpaden:
https://www.brabantsemilieufederatie.nl/wp-content/uploads/sites/18/2019/10/BMF_Handreiking_Zandpaden.pdf

3.2.2 Stichting de Brabantse Hoeders

Stichting de Brabantse Hoeders hebben een jaarlijks thema op het gebied van cultuur en/of natuur die ze Brabant breed onder de aandacht brengen. In 2019 was dat het thema "Zandpaden". Ze hebben in 2019 een Zondag van het zandpad georganiseerd. Hier werden liedjes, gedichten en een film gepresenteerd: Brabantse Zandpaden.

Documentatie:

- Film Brabantse Zandpaden:
<https://youtu.be/E-2GMwcYPf8>

3.2.3 Heemkundevereniging Den Hogert Gemonde

De werkgroep Zandpaden van Heemkundevereniging Den Hogert, Gemonde heeft in de periode van 2020 tot 2022 47 zandpaden in kaart gebracht op het gebied van: ondergrond, flora en fauna, functie en bedreiging. Bij de ondergrond werd vooral gekeken naar het materiaal waaruit het zandpad is opgebouwd. Bij de inventarisatie van flora en fauna wordt er vooral gekeken naar de bermbeplanting en eventueel gewassen op aangrenzende percelen. De functie van een zandpad ging over het gebruik en of de paden onderdeel waren van een wandelroute. Bij bedreigingen werd er gekeken naar hoe de zandpaden verbeterd of hersteld konden worden.

Documentatie:

- Inventarisatieverslag van de Werkgroep Zandpaden van Heemkundevereniging Den Hogert, Gemonde (periode 2020 – 2022)

3.2.4 Heemkundekring Weerderheem

In 2021 heeft heemkundekring Weerderheem een verslag gemaakt over de nog bestaande zandpaden in Valkenswaard. Met kadasterkaarten van 1828 is een overzicht gemaakt van zandpaden die tenminste 200 jaar oud zijn. De paden die nog steeds bestaan worden als behoudens waardige zandpaden beschouwd. Van deze paden is de vroegere functie in kaart gebracht. Het verslag gaat verder niet in op de ecologische of recreatieve waarde.

Documentatie:

- Inventarisatieverslag Oude Zandpaden:
<https://simcms.valkenswaard.nl/flysystem/media/bijlage-oude-zandpaden-dd-11-11-2021.pdf>

3.2.5 Gemeente Bernheze & HAS Hogeschool Toegepaste Biologie

Studenten van de Has hogeschool hebben voor de gemeente Bernheze een inventarisatieonderzoek gedaan naar de bedreigingen en kansen van de zandwegen in de gemeente Bernheze. Tijdens dit onderzoek zijn de fysieke, recreatieve, verkeerskundige, ecologische en cultuurhistorische eigenschappen vastgelegd. Aan de hand van deze waarderingsen zijn aanbevelingen gedaan over het behoud van zandpaden. Eventuele bedreigingen en kansen van zandpaden zijn onderzocht. Bij fysieke eigenschappen is gekeken naar de soort verharding, de breedte van het wegvlak en is gekeken naar kadastrale grenzen. Bij recreatieve eigenschappen is er gekeken

3.2.6 Heemkundekring Onsenoort

De heemkundekring Onsenoort heeft een inventarisatie gedaan van zandpaden die in de gemeente Heusden liggen. Per zandpad hebben ze een oude topografische kaart toegevoegd en zijn foto's van deze paden gemaakt. Het rapport focust zich vooral op de cultuurhistorie van zandpaden, waarbij voornamelijk wordt gefocust op de ontstaansgeschiedenis en het vroegere gebruik van de paden. Ook wordt de omgeving van de paden beschreven.

3.2.7 Heemkundekring "De Baronie van Cranendonck"

Leden van de heemkundekring hebben in 2021 en 2022 alle zandpaden in de gemeente Cranendonck in kaart gebracht, waarbij de op zicht belangrijke zandpaden ook fotografisch zijn vastgelegd. In 2022 is het zandpadenproject stil komen te liggen. Het ontbreken van menskracht en tijd waren hierbij de oorzaak van het stopzetten van het project. Er zijn dan ook geen feitelijke onderzoeken gedaan. Ook is geen vervolg gegeven aan andere doelstellingen van het eigenlijke project, d.w.z. dat ook geen stappen zijn ondernomen om historische zandpaden te behouden/beschermen in de toekomst.

Contactgegevens:

- secretariaat@heemkundekringcranendonck.nl
- mac.van.cranenbroek@kpnmail.nl

3.2.8 Stichting Behoud Erfgoed Oirschot

Naar aanleiding van het manifest "Brabants Landelijk Erfgoed", uitgebracht door erfgoedverenigingen in Brabant, heeft Stichting Behoud Erfgoed Oirschot (SBEO) een inventarisatie gemaakt van historische zandpaden in de gemeente Oirschot die bescherming behoeven. In het inventarisatieverslag is de gemeente Oirschot verdeeld in vier verschillende deelgebieden. Per deelgebied is een historische kaart en bestemmingsplan toegevoegd. Van ieder pad zijn foto's opgenomen, verder is er geen tekst opgenomen in het verslag.

3.2.9 Werkgroep Natuur- en milieubehoud IVN Heeze-Leende

Het behoud van zandpaden is bij deze werkgroep een doorlopend agendapunt, zolang er geen actuele ontwikkelingen zijn in het buitengebied verdwijnt dit punt wel een beetje naar de achtergrond. Als de groep misstanden tegenkomt of plannen leest voor verharding van paden, dan bespreken ze dit tijdens het periodieke overleg met de wethouders die over het buitengebied gaan (Robert Groenewoud en Maaïke van Breugel). Ook gaat de groep wel eens in gesprek met de directe grondeigenaar als ze zien dat een zandpad bedreigd wordt. De groep focust zich vooral op de paden die in eigendom van de gemeente zijn, een belangrijk punt hierbij is het omploegen van paden door boeren.

Uit gesprekken met de groep blijkt dat ze het belangrijk vinden om de paden beschermen, maar dat ze wel tegen een aantal dingen aanlopen. Wanneer ze in gesprek gaan met de gemeente wordt er gevraagd om de paden in kaart te brengen, dit heeft de groep reeds gedaan door foto's te maken. De groep zegt de paden wel in kaart te willen brengen, mits er garantie komt vanuit de gemeente dat er gehandhaafd wordt op het behoud van de paden.

3.2.10 Gemeente Bladel en Oirschot, Brabantse Milieufederatie en Hogeschool Van Hall Larenstein

Een stagiair van Hogeschool Van Hall Larenstein heeft voor de Brabantse Milieufederatie zandpaden in het Kempenland in kaart gebracht. Hij heeft zich hierbij vooral gefocust op de ecologische staat van de zandpaden. Daarnaast heeft hij ook aanbevelingen geschreven wat betreft het herstel, beheer en bescherming van zandpaden.

Documentatie:

- Luc Receveur. (2012). Zandpaden Kempenland, Onderzoek naar huidige kwaliteit, behoud en ontwikkelingen voor de toekomst. 44 p.

3.2.11 Natuur en milieugroep Vught

Samen met IVN Vught heeft de milieugroep raadsleden van de gemeente Vught aangeschreven, omdat de groepen uit de startnotitie van B&W constateerde dat er in de gemeente behoefte was om zandpaden te verharden. De natuur en milieugroep Vught pleit bij de gemeente voor het behoud van zandpaden.

Documentatie:

- https://www.novo3.nl/natuur-milieu/concept-ivn-nmv-wil-behoud-zandpaden-in-vught/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=concept-ivn-nmv-wil-behoud-zandpaden-in-vught

3.2.12 IVN Werkgroep Natuur- en Milieubescherming Heeze Leende

Deze werkgroep heeft geen daadwerkelijke inventarisaties gedaan. Maar de werkgroep houdt bij ontwikkelingen in het buitengebied in de gaten of de ontwikkelingen invloed hebben op de zandpaden. Als de werkgroep misstanden tegenkomt of plannen leest voor verharding van paden, dan bespreken ze dit tijdens het periodieke overleg met de wethouders die over het buitengebied gaan (Robert Groenewoud en Maaïke van Breugel). Om dorpskernen te ontlasten, besluit de gemeente soms tot verharding van brede zandpaden die ook door doorgaand verkeer worden gebruikt, zoals onlangs nog de Kloosterlaan en Ten Brakeweg in Sterksel.

Contactgegevens:

- sandra.comics@gmail.com

3.2.13 Vereniging Natuur & Milieu Hilvarenbeek

In het buitengebied van Hilvarenbeek is in 2010 een herinrichting geweest van het landschap. Bij deze herinrichting dreigde 90 zandpaden te verdwijnen. Dit heeft er toe geleid dat de landinrichtingscommissie en de vereniging Natuur & Milieu Hilvarenbeek zandpadeninventarisaties gedaan hebben op het gebied van ecologie, recreatie en cultuurhistorie. Bij deze inventarisatie is per zandpad bepaald hoe belangrijk het is om deze te behouden (coderingscommissie van de landinrichting). Tijdens de herinrichting is uiteindelijk 35 km aan zandpad behouden gebleven.

Naast deze inventarisatie heeft de werkgroep Behoud Zandpaden een integraal plan opgesteld om zandpaden ook in de toekomst te beschermen, dit is in samenwerking gedaan met HAS hogeschool (zie documentatie).

Bij de vereniging natuur en Milieu zit Dre Rennen. Hij heeft zich, in combinatie met zijn functie als belangenbehartiger bij Wandelnet voor de provincie Noord-Brabant, ingezet voor de bescherming van zandpaden in Hilvarenbeek. Als belangbehartiger zet hij zich door heel Brabant in om veelal onverharde wandelpaden te beschermen. Dre Rennen gaat zijn functie als belangenbehartiger wat rustiger aandoen. Ivan Krost neemt de taken van Dre Rennen voor een groot deel over.

Documentatie:

- Zandpadenplan De Hilver

Contactgegevens:

- secretariaat@vnmhilvarenbeek.nl (Frans Glorius)
- dnarennen@planet.nl (Dre Rennen)

3.2.14 Heemkundekring Amalia van Solms

De Heemkundekring Amalia van Solms heeft een werkgroep Zandwegen en Paden. Deze werkgroep houdt zich bezig met het inventariseren en documenteren van nog bestaande zandwegen en paden. Daarnaast zetten ze zich in om samen met gemeenten oude zandpaden te beschermen of zelfs opnieuw aan te leggen. In samenwerking met Erfgoed Hoogstraten werd de Tikkenhaenweg tussen Hoogstraten en Castelle in ere hersteld. Er is ter plekke een nieuwe wandelroute gerealiseerd, die in 2012 officieel in gebruik genomen werd.

Contactgegevens :

- Harry Benschop info@amaliavansolms.org

3.3 Organisaties Nederland

3.3.1 Stichting Taxon Foundation

In de provincie Gelderland wilde de provincie en gemeente Lochem een betonnen fietspad aanleggen over een karakteristieke zandweg. Taxon Foundation heeft in juli 2021 samen met buurtbewoners en experts een inventarisatie gedaan met de focus op verschillende insectsoorten. Uit dit onderzoek werd geconcludeerd dat er een aantal zeldzame insectsoorten op of rondom de zandpaden werd aangetroffen. Daarnaast worden voorspellingen gedaan over de invloed van de betonnen fietsstrook op de insectendiversiteit van het zandpad.

Documentatie:

- https://www.researchgate.net/publication/355339927_Bio-Blitz_17_-_25_juli_2021_Stichting_Taxon_Foundation_Langs_de_zandweg_in_Epse

3.3.2 Wandelnet Nederland

Wandelnet zet zich in om onverharde wegen in Nederland te behouden, zodat deze beschikbaar blijven voor wandelaars. Dit doen zo onder andere door kennis en expertise te delen met provincies. Op de website van wandelnet is een pagina te vinden waar informatie is verzameld die kan helpen bij het beschermen van onverharde wegen (zie documentatie). Denk hierbij aan nieuwsartikelen, werkwijzen, juridische stukken en visies. Op deze websitepagina staat ook een contactformulier, waarmee mensen contact op kunnen nemen voor advies bij het beschermen van een specifiek pad.

Documentatie:

- <https://www.werkenaanwandelen.nl/bescherm-onverhard-wandelen>

Bijlage 4: Zandwegen als habitat voor de zandbij

Inleiding

In de afgelopen decennia is de biodiversiteit in de agrarische gebieden van Nederland sterk achteruit gegaan (Grashof-Bokdam en Meeuwssen, 2005). De intensivering van de landbouw in de tweede helft van de 20^e eeuw is hier een belangrijke oorzaak van (Kalkman et al., 2010). Niet alleen in Nederland wordt de intensivering van de landbouw gezien als oorzaak van biodiversiteitsverlies, maar ook in het verenigd koninkrijk (Robinson en Sutherland, 2002), Europa (Pain en Pienkowski, 1997) en Noord-Amerika (Askins, 2000) wordt de intensivering van de landbouw gezien als belangrijke oorzaak.

De afname van biodiversiteit in agrarische gebieden kenmerkt zich onder andere in de afname van algemene insectsoorten (Thomas et al. 2004; Conrad et al. 2006; Müller et al. 2012). In Nederland heeft onderzoek van Biesmeijer et al. (2006) en onderzoek van Hallmann et al. (2019) bijvoorbeeld laten zien dat de aantallen wilde bijen sterk achteruit zijn gegaan. Wilde bijen leveren echter een belangrijke ecosysteemdienst. Wilde bijen leveren namelijk een belangrijke bijdrage aan de bestuiving van onze landbouwgewassen. Daarnaast heeft ook de natuurlijk vegetatie baat bij de bestuiving door wilde bijen. (O'Toole, 1993; Blacquièrre, 2010; Potts et al., 2010)

In Nederland komen 360 soorten wilde bij soorten voor. Hiervan behoren 75 soorten tot de groep zandbijen (*Andrena* spp.) (Peeters, et al., 2012). De zandbij is een kleine tot middelgrote, licht behaarde bij variërend in kleur van grijs en bruin tot helder rood. De zandbij komt in Nederland vooral voor op open zanderige plekken die te vinden zijn in heidegebieden, open bossen en op zandafgravingen (Peeters, et al., 2012). Onduidelijk is of dat ook zandwegen gebruikt zouden kunnen worden als leefgebied voor de zandbij.

De onderzoeksvraag is dan ook:

Hoe kunnen zandpaden in agrarische gebieden bijdragen aan meer habitatgelegenheid voor zandbijen?

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

- In welke mate komen zandpaden in agrarische gebieden overeen met de habitateisen van de zandbij?
- Hoe wordt een zandpad optimaal ingericht zodat deze kan dienen als leefgebied voor de zandbij?

Aanpak & Leeswijzer

In het volgende deel van de tekst is informatie verzameld en geïnterpreteerd die nodig is om de eerder genoemde deelvragen te beantwoorden. De informatie is verzameld doormiddel van deskresearch, waarbij digitaal beschikbare wetenschappelijk bronnen zijn geraadpleegd. In het hoofdstuk "conclusie en aanbevelingen" worden de gestelde deelvragen en hoofdvraag beantwoord, daarnaast worden aanbevelingen gegeven.

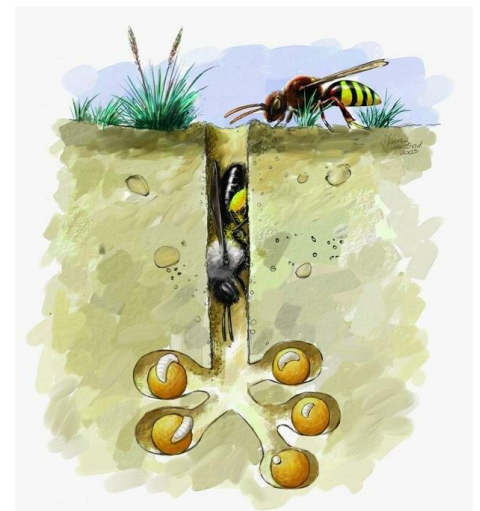
Levenscyclus Zandbij

Zandbijen zijn holometabool, wat betekent dat ze een volledige gedaanteverwisseling ondergaan tijdens hun levenscyclus (Wiegmann et al., 2009; Truman en Riddiford, 2019). De vliegperiode van zandbijen valt binnen de periode maart tot en met oktober. De duur van de vliegperiode is per soort verschillend en afhankelijk van onder andere de temperatuur en bloeitijd van waardplanten. (Koel, n.d.) Een groot gedeelte van de levenscyclus vindt onder de grond plaats. Vrouwtjes zandbijen graven nesten waarin ze hun eitjes leggen. De nestopbouw varieert sterk onder verschillende zandbijsoorten. In grote lijnen bestaat een nest uit een verticale hoofdgang met zijgangen die naar de broedcellen leiden (Figuur 1) (Sakagami en Michener, 1962). In de broedcellen verzameld het vrouwtje pollen die als voedsel dienen voor de toekomstige larven (Chambers, 1946; Parker et al., 2016). Wanneer de eieren gelegd zijn komen deze binnen een paar dagen uit. De larven voeden zich met de aangelegde pollenvoorraad. De larven van de meeste zandbijsoorten vormen in hetzelfde voorjaar nog een cocon, waarna ze zich verpoppen in de zomer. De volwassen zandbij overwintert in zijn of haar broedcel, waarna ze in het vroege voorjaar uit vliegen om zich zelf voort te planten (Danforth et al., 2019).

Habitat-eisen

Het leefgebied van de zandbij, is afhankelijk van twee belangrijke factoren die bepalen of een gebied wel of niet geschikt is. Zo moet in het leefgebied een geschikt voortplantingshabitat zijn, waarin de zandbij haar nesten kan graven. Daarnaast moet ook een voedselhabitat aanwezig zijn in het leefgebied. Dit betekent dat voldoende stuifmeel en nectar aanwezig moet zijn gedurende de vliegperiode van de zandbij. Het is belangrijk dat deze twee typen habitat niet te ver uit elkaar liggen. (Ozinga et al., 2022)

Stuifmeelbronnen en nestplaatsen zijn vaak verspreid over verschillende habitats (Westrich, 1996). Dit betekent dat de meeste zandbijen afhankelijk zijn van meerdere habitats om aan alle behoeften te voldoen, en deze habitats moeten binnen het meestal beperkte vliegbereik van de zandbij liggen (Gathmann en Tscharrntke, 2002).



Figuur 1. Dwarsdoorsnede van een nest van de grijze zandbij (*Andrena vaga*).

Voedselhabitat

Zandbijen hebben bloeiende planten nodig om zichzelf te kunnen voeden met stuifmeel of nectar (Schaffer et al., 1983). Zandbijen gebruiken de nectar als energiebron, omdat deze rijk is aan energie. De stuifmeel gebruiken de zandbijen in hun nesten, zodat larven zich kunnen voeden. Stuifmeel bevat namelijk veel eiwitten die als bouwstof gebruikt worden. (Michener, 2007)

De meeste zandbijen zijn oligolectisch en bezoeken maar een beperkt aantal soorten planten. Voorbeelden van oligolectische zandbijen zijn: grijze zandbij (*Andrena vaga*) (Bischoff et al. 2003; Hallmen en van Leeuwen 1991), Zwart-rosse zandbij (*Andrena clarkella*) (Calle en Dobbelaar, 2004) en knautiabij (*Andrena hattorfiana*) (Larsson en Franzén, 2007). Enkele soorten leven polylectisch, deze bezoeken meerdere plantsoorten. Voorbeelden hiervan zijn de Asbij (*Andrena cineraria*) (Dar et al., 2021) en de Tweekleurige zandbij (*Andrena bicolor*) (Koel, z.d.).

De verschillende soorten zandbijen hebben verschillende perioden waarin ze nectar en stuifmeel verzamelen. Het is belangrijk dat juiste bloemen van het vroege voorjaar (maart) tot in de late herfst (oktober) voldoende aanwezig zijn. Voor oligolectische soorten is het noodzakelijk dat meerdere verwante plantsoorten aanwezig zijn met verschillende bloeitijden zodat over een langere periode het juiste stuifmeel beschikbaar is (Cane en Sipes, 2006).

Voortplantingshabitat

Zandbijen zijn endogeïsche nestelaars, ze graven hun nesten ondergronds. Wat betreft hun nestplaats hebben de meeste zandbijen voorkeur voor warme, luwe, droge plaatsen met schaarse begroeiing (Westrich, 1990; Bischoff 2000).

In het agrarisch gebied zijn vaak de gunstige bodemeigenschappen aanwezig voor zandbijen, zoals open stukken grond (Potts et al., 2005), strooiselbedekking (Grundel et al., 2010), hogere gelegen stukken grond (Burkle en Alarcon, 2011) en scheuren of gaten in de bodem (Potts et al., 2005). Echter zijn deze eigenschappen nooit in verband gebracht met de potentiële nestgelegenheid voor zandbijen.

Zandwegen als habitat

Zandwegen zijn lijnvormige landschapselementen in het agrarisch gebied. Zandwegen bestaan uit een wegdek met vaak een tweetal bermen. Het wegdek bied een schrale omgeving met los zanderig materiaal. Echter zijn vaak half verhardingen aangebracht, waardoor het losse zanderige karakter voor een groot deel verdwijnt. Zandwegen worden regelmatig verstoord doordat bijvoorbeeld landbouwmachines of recreanten gebruik maken van de zandweg.

Zandwegen hebben vaak brede ruige bermen. Deze bermen zijn vaak voedselrijk met een laag aandeel bloeiende planten. De meest voorkomende bloeiende planten in een wegberm zijn: De meeste zandwegen hebben structuurrijke bermen met afwisselende begroeiing van struiken, zoals: wilg (*Salix* spp.), brem (*Cytisus scoparius*) en Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*). Maar ook laanbomen zoals berk (*Betula* spp.), eik (*Quercus* spp.) en populier (*Populus* spp.) worden vaak aangetroffen langs zandwegen.

Conclusie

Deelvraag 1: In welke mate komen zandpaden in agrarische gebieden overeen met de habitateisen van de zandbij?

Er zijn zo'n 74 verschillende zandbijsoorten in Nederland, deze stellen niet allemaal dezelfde eisen aan hun habitat (Peeters et al., 2012). Het grootste verschil zit in de waardplanten die de verschillende zandbijsoorten gebruiken als nectar en stuifmeelbron. Om deze reden zal bovenstaande onderzoeksvraag beantwoord worden aan de hand van twee algemeen voorkomende zandbijen: de grijze zandbij (*Andrena vaga*) en de tweekleurige zandbij (*Andrena bicolor*).

De grijze zandbij is een algemeen voorkomende soort in Centraal-Europa (Westrich 1990; Rezkova et al. 2012). De grijze zandbij is actief in het vroege voorjaar. De vliegperiode begint maart en loopt door tot en met mei. De grijze zandbij heeft voor haar nest zandgrond nodig en is sterk oligolectisch op wilgen (*Salix* spp.) (Bischoff et al. 2003). Langs een zandweg zouden wilgen voor moeten komen die vroeg in het voorjaar beginnen te bloeien. Denk hierbij aan: schietwilg (*Salix alba*) en boswilg (*Salix caprea*) (van Breugel, 2007). Beide soorten worden veel langs zandwegen aangetroffen.

De tweekleurige zandbij is een algemeen voorkomende soort in het zuidelijk gedeelte van Nederland. De tweekleurige zandbij is actief van het vroege voorjaar tot aan het najaar (februari t/m september) (Herrera, 1995). De tweekleurige zandbij heeft voor haar nest, zet zoals de grijze zandbij, zandergrond nodig. Belangrijk is dat deze zandgrond zo min mogelijk verstoord wordt. De tweekleurige zandbij is een polylectische soort en heeft veel verschillende waardplanten. Dit komt doordat de tweekleurige zandbij twee generaties heeft en daarmee zowel in het vroege voorjaar als in de zomer nectar en stuifmeel verzamelt. Geschikte waardplanten behoren tot de volgende families: Composieten (*Asteraceae*), Kruisbloemen (*Brassicaceae*), Klokjesfamilie (*Campanulaceae*) en rozenfamilie (*Rosea*). Hiervan komen enkele soorten veel voor langs zandwegen (Tabel 1).

Tabel 1. Waardplanten van de tweekleurige zandbij (*Andrena bicolor*) die in de bermen van zandwegen voor kunnen komen.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Akkerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i>
Fluitenkruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>
Gevlekte dovennetel	<i>Lamium maculatum</i>
Klein streepzaad	<i>Crepis capillaris</i>
Koolzaad	<i>Brassica napus</i>
Boterbloem	<i>Ranunculus</i> spp.
Boswilg	<i>Salix caprea</i>
Braam	<i>Rubus</i> spp.
Sleedoorn	<i>Prunus spinosa</i>

Zandwegen komen in grote maten overeen met de habitateisen die de algemeen voorkomende zandbijen stellen. Het losse zand op het wegdek, mits niet half verhard, bied de ideale nestgelegenheid. De ruige bermen met opschoot van wilg, braam en veelvoorkomende kruiden zoals fluitenkruid en boterbloem bieden de zandbij gedurende de vliegperiode voldoende stuifmeel en nectar, zodat de zandbijen zichzelf en hun nakomelingen kunnen voeden. Het nadeel van zandwegen is wel dat de bodem regelmatig verstoord wordt door het verkeer wat gebruik maakt van de zandweg, hierdoor bestaat een grote kans dat de nesten instorten.

Deelvraag 2: Hoe wordt een zandpad optimaal ingericht zodat deze kan dienen als leefgebied voor de zandbij?

Voor de algemeen voorkomende zandbijen zoals de grijze zandbij en tweekleurige zandbij blijken zandwegen in grote maten te voldoen aan de habitateisen. Voor de algemene soorten blijkt verstoring het grootste probleem te zijn. Verstoring zou voorkomen kunnen worden door de zandwegen met juiste vegetatie van bijvoorbeeld wilg en braam alleen open te stellen voor bestemmingsverkeer. Hierdoor neemt de verkeersintensiteit af en raken waarschijnlijk minder nesten beschadigt.

De inrichting van zandwegen zou nog wel verandert kunnen worden voor niet algemene zandbijsoorten, zoals: de Gelderse zandbij (*Andrena gelriae*) en de gewone rozenzandbij (*Andrena fucata*).

De Gelderse zandbij is zeer zeldzaam en komt alleen voor in het zuidoosten van Nederland (Waarneming.nl, z.d.). De Gelderse zandbij is oligolectisch en vliegt op veelal op vlinderbloemen (*Fabaceae*) Deze zandbijsoort is daardoor aangewezen op traditioneel beheerde graslanden met rode klaver (*Trifolium pratense*). Deze graslanden komen tegenwoordig nog maar schaars voor in het agrarische landschap. Zandwegen zouden habitat kunnen bieden aan de Gelderese zandbij wanneer de bermen verschraalt worden middels ecologisch bermbeheer. Door verschraling van de bermen zullen op den duur meer vlinderbloemigen voorkomen, waaronder rode klaver. Dit komt ten goede aan de nectar en stuifmeel beschikbaarheid voor de Gelderse zandbij (Provincie Zuid-Holland, 2019).

De gewone rozenzandbij is een vrij zeldzame zandbijsoort en wordt sporadisch waargenomen in westelijke provincies. Bosrijke landschappen lijken de voorkeur te hebben. De gewone rozenzandbij is poligolectisch en vliegt op schermbloemen, kruisbloemen en planten van de rozenfamilie. (Saunders, 2011) Zandwegen zouden habitat kunnen bieden aan de rozenzandbij wanneer de bermen van zandwegen bosachtig begroeit zijn met struiken en bomen. Ook moeten voldoende waardplanten aanwezig zijn. Braamstruweel is een goede bron van nectar en stuifmeel.

Hoofdvraag: Hoe kunnen zandpaden in agrarische gebieden bijdragen aan meer habitatgelegenheid voor zandbijen?

Zandwegen met brede ruige structuurrijke bermen met bloeiende planten zoals wilg, braam, fluitenkruid en rode klaver bieden een goede habitatgelegenheid voor algemene zandbijsoorten, maar ook voor enkele zeldzamere zandbijsoorten. Belangrijk hierbij is dat de zandweg een zanderige karakter heeft maar niet te veel verstoord wordt door verkeer.

Maatregelen die genomen kunnen worden om zandwegen beter geschikt te maken voor de zandbij zijn: vershraling van de bermen, opschot van onder andere wilg en braam tolereren en drukke zandwegen alleen openstellen voor bestemmingsverkeer.

Naast dat deze zandwegen op zichzelf een geschikte leefomgeving bieden voor veel verschillende zandbijen, kunnen de zandwegen ook als verbindingszone dienen. Agrarische gebieden zijn namelijk vaak een barrière voor wilde bijen om naar andere gebieden te vliegen (Banaszak, 1992). Zandwegen zouden het mogelijk kunnen maken dat verschillende populaties zandbijen met elkaar in aanraking komen waardoor meer gen uitwisseling plaats vindt. Dit komt weer ten goede aan de vitaliteit van de populaties.

Literatuurlijst

- Askins, R.A. (2000). Restoring North America's birds. Yale University Press, New Haven, 352 p.
- Banaszak, J. (1992). Strategy for conservation of wild bees in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 40: 179–192.
- Biesmeijer, J. C., Roberts, S., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M. C., Peeters, T. L., Schaffers, A. P., Potts, S. G., Kleukers, R., Thomas, C., Settele, J., & Kunin, W. E. (2006). Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313: 351–354.
- Bischoff I. (2000). Untersuchungen zur Nisthabitatwahl von *Andrena vaga* und *Colletes cunicularius* (Apidae) in der Wahner Heide (Rheinland). *Beitr Hymenopt Stuttg* 2000: 31–36.
- Bischoff I. (2003). Population dynamics of the solitary digger bee *Andrena vaga* Panzer (Hymenoptera, Andrenidae) studied using mark-recapture and nest counts. *Population Ecology* 45: 197–204.
- Blacquièrè, T. (2010). Hoe overleeft de honingbij onze beschaving?. *De Levende Natuur*: 182–187.
- Burkle, L. A., en Alarcón, R. (2011). The future of plant-pollinator diversity: understanding interaction networks across time, space, and global change. *American Journal of Botany* 98: 528–538.
- Calle, L. en Dobbelaar, S. (2004). De zwart-rosse zandbij in Braakman-Noord. Natuurbeschermingsvereniging De Steltkluut, Temeuzen& StaatsbosbeheerRegio West-Brabant - Deltagebied, Middelburg, 64 p.
- Cane, J. H. en Sipes, S. (2006). Floral specialisation by bees: analytical methods and a revised lexicon for oligolecty. In: Waser, N.M., Ollerton, J. (Eds.) *Specialisation And Generalization In Plant–Pollinator Interactions*. The University Of Chicago, Chicago: 99–122.
- Chambers, V. H. (1946). An examination of the pollen loads of *Andrena*: the species that visit fruit trees. *Journal of Animal Ecology* 15: 9–21.
- Conrad, K. F., Warren, M. S., Fox, R., Parsons, M., en Woiwod, I. P. (2006). Rapid declines of common, widespread British moths provide evidence of an insect biodiversity crisis. *Biological Conservation* 132: 279–291.
- Danforth, B. N., Minckley, R. L., Neff, J. L., en Fawcett, F. (2019). *The Solitary Bees: Biology, Evolution, Conservation*. Princeton University Press, Princeton, 488 p.
- Dar, S. A., Sofi, M. A., El-Sharnouby, M., Hassan, M., Rashid, R. H., Mir, S. A., Naggari, Y. A., Salah, M. K., Gajger, I. T., en Sayed, S. (2021). Nesting behaviour and foraging characteristics of *Andrena cineraria* (Hymenoptera: andrenidae). *Saudi Journal of Biological Sciences* 28: 4147–4154.
- Gathmann, A., en Tschardtke, T. (2002). Foraging ranges of solitary bees. *Journal of Animal Ecology* 71: 757–764.

- Grashof-Bokdam, C. J. en Meeuwsen, H.A.M. (2005). Biodiversiteit in agrarisch gebied; behoud en herstel door sturing in groenblauwe dooradering. Tijdschrift voor landschapsecologie en milieukunde 22: 93-101.
- Grundel, R., Jean, R. P., Frohnapple, K. J., Glowacki, G. A., Scott, P. E., en Pavlovic, N. B. (2010). Floral and nesting resources, habitat structure, and fire influence bee distribution across an open-forest gradient. *Ecological Applications* 20: 1678–1692.
- Hallmen M., van Leeuwen J.F.N. (1991) Das Pollensammelverhalten der Solitarbiene *Andrena vaga* Panzerim Naturschutzgebiet "Am Berger Hang" im Osten von Frankfurt am Main (Hymenoptera: Andrenidae). *Luscinia* 47: 77–87.
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D., en De Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total Flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* 12: 21 p.
- Herrera, C. M. (1995) Floral biology, microclimate, and pollination by ectothermic bees in an early-blooming herb. *Ecology* 76: 218-228.
- Kalkman, V. J., van Duuren, L. en Gmeling Meyling: B. Odé, A.W. (2010). De Nederlandse Biodiversiteit: Veranderingen in de Nederlandse biodiversiteit. *Natuur van Nederland* 10: 339–354.
- Koel, H. (z.d.). Wildebijen.nl- *Andrena Bicolor* - tweekleurige zandbij. https://www.wildebijen.nl/andrena_bicolor.html
Geraadpleegd op: 30-06-2023.
- Larsson, M. en Franzén, M. (2007). Critical resource levels of pollen for the declining bee *Andrena hattorfiana* (Hymenoptera, andrenidae). *Biological Conservation* 134: 405–414.
- Michener, C.D. (2007). *The bees of the world*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1016 p.
- Müller, J., Brunet, J., Brin, A., Bouget, C., Brustel, H., Bussler, H., Förster, B., Gunnar, I., Köhler, F., Thibault, L., Gossner, M.M. (2012). Implications from large-scale spatial diversity patterns of saproxylic beetles for the conservation of European Beech forests. *Insect Conservation Div* 6: 162–169.
- O’Toole, C. (1993). Diversity of native bees and agroecosystems. *Hymenoptera and Biodiversity*: 169–196.
- Ozinga, W. A., De Groot, G. A., Van Rooij, S., Sanders, D., Hennekens, S. M., Reemer, M., en Stip, A. (2022). *Ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen: handvaten voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal*. Wageningen Environmental Research, Wageningen, 69 p.
- Pain, D. J., en Pienkowski, M. W. (1997). *Farming and birds in Europe: The Common Agricultural Policy and Its Implications for Bird Conservation*. Academic Press, San Diego, 436 p.

- Parker, J. F., Hopley, P. J., & Kuhn, B. F. (2016). Fossil carder bee's nest from the Hominin locality of Taung, South Africa. *PLOS ONE* 11: 17p.
- Peeters, T. M. J., Nieuwenhuijsen, H., & Smit, J. (2012). De Nederlandse bijen (Hymenoptera, Apidae S.L.) – Natuur van Nederland II. Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey, Leiden, 544 p.
- Potts, S. G., Vulliamy, B., Roberts, S. P. M., O'Toole, C., Dafni, A., Ne'eman, G. en Willmer, P. (2005). Role of nesting resources in organising diverse bee communities in a Mediterranean landscape. *Ecological Entomology* 30: 78–85.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010). Global Pollinator Declines: Trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 345–353.
- Provincie Zuid-Holland. (2019). Leidraad ecologisch bermbeheer: Handleiding om ecologisch bermbeheer toe te passen. Dienst Beheer Infrastructuur, Den Haag, 37 p.
- Rezková, K., Žáková, M., Žáková, Z. en Straka, J. (2011). Analysis of nesting behavior based on daily observation of *Andrena vaga* (Hymenoptera: Andrenidae). *Journal of Insect Behavior* 25: 24–47.
- Robinson, R. A., en Sutherland, W. J. (2002). Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of applied Ecology* 39: 157-176.
- Sakagami, S. F., en Michener, C. D. (1962). The nest architecture of the sweat bees: (Halictinae); a Comparative Study of Behavior. University of Kansas Press, Lawrence, 80 p.
- Saunders, E. J. (2011). The Hymenoptera aculeata of the British Islands: A descriptive account of the families, genera, and species indigenous to Great Britain and Ireland, with notes as to habits, localities, habitats, etc. *Nature* 53: 532–533.
- Schaffer, W. M., Zeh, D. W., Buchmann, S. L., Kleinhans, S., Schaffer, M. V., en Antrim, J. (1983). Competition for nectar between introduced honey bees and native North American bees and ants. *Ecology* 64: 564–577.
- Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., Erasmus, B. F., De Siqueira, M. F., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., Van Jaarsveld, A. S., Midgley, G. F., Miles, L., Ortega-Huerta, M. A., Peterson, A. T., Phillips, O. L., & Williams, S. B. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature* 427: 145–148.
- Truman, J. W., en Riddiford, L. M. (2019). The Evolution of Insect Metamorphosis: A Developmental and Endocrine view. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 374:
- Van Breugel, P. (2007). De wilg favoriet bij solitaire bijen. *Maandblad voor bijenhouders*: 6-7.
- Waarneming.nl. (z.d). *Andrena Gelriae*. <https://waarneming.nl/species/24267/> Geraadpleegd op: 19-07-2023.

Westrich, P. (1990). Die Wildbienen Baden-Württembergs. 972 p.

Westrich, P. (1996). Zur Bedeutung des Ackersenfs (*Sinapsis arvensis* L.) als Nahrungsquelle von Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). Schriftenreihe des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz.

Wiegmann, B.M., Kim, J. en Trautwein, J. (2009). Holometabolous insects (Holometabola.) In: Hedges, S.B. en Kumar S. (Eds.) The Timetree of Life. Oxford University Press, Oxford: 260 – 263.