



Antmaps Bosmierenproject

Utrechtse Heuvelrug 2020

Arjan van den Bosch, 9 oktober 2020



“Echte natuur is natuur waarin niet wordt ingegrepen. Ook niet als het resultaat niet voldoet aan de verwachtingen. #Maakbaarheid”

<https://twitter.com/antmaps/status/1314501121793298432>

Inhoud

- 2 Inleiding
- 2 Visie
- 2 Bosmieren
- 4 De kolonie
- 6 De omgeving
- 8 De regio
- 9 Bosmieren op de Utrechtse Heuvelrug inventariseren
- 13 Bosmieren op de Utrechtse Heuvelrug en landgebruik
- 14 Clusters en superkolonies
- 17 Samenvatting en aanbevelingen
- 18 Bronnen en verwijzingen

Verantwoording: Alle gebruikte foto's, kaarten, grafische elementen en onderzoeksbevindingen zijn door de auteur zelf gemaakt of onderzocht, tenzij anders vermeld. Niets uit deze publicatie mag zonder toestemming van de auteur worden gekopieerd of bewerkt, de publicatie dient als een geheel gerespecteerd te worden. Bij de verkennende inventarisaties zijn nesten genoteerd die vanaf opengestelde wegen en paden te zien zijn. Natuurmonumenten, Landgoed Eyckenstein, Staatsbosbeheer, Utrechts Landschap en Goois Natuurreservaat wil ik extra bedanken voor het enthousiasme en het meewerken aan dit onderzoek door in 2020 toestemming te verlenen voor inventariseren buiten de paden.

Arjan van den Bosch, Blerick 9 oktober 2020

Inleiding

Het idee voor het uitvoeren van een bosmiereninventarisatie op de Utrechtse Heuvelrug is ontstaan in oktober 2019 tijdens een wandeling vanuit station Hollandsche-Rading. In het Erfgooierbos werden al snel de eerste nesten gezien. Het leek een interessant terrein om te onderzoeken of er een polydome van de kale bosmier *Formica polyctena* zou kunnen liggen. Ook in Bornia-Heidestein, de Kaapse Bossen en op de Amerongse Berg werden groepen nesten gevonden. Dit was aanleiding om bij verschillende terreineigenaren te vragen voor toestemming om bosmieren te inventariseren. Het belangrijkste doel was het lokaliseren van interessante superkolonies van de kale bosmier om die te onderzoeken. Vanwege de goede bereikbaarheid per trein en toegankelijkheid van het de hele Utrechtse Heuvelrug is hier de onderzoeksvraag aan toegevoegd wat de verspreiding van bosmieren in het totale gebied is. Uiteindelijk verliep dit project zo voortvarend dat de gelegenheid ook is aangegrepen om de vanaf 1992 opgedane ervaring met inventariseren en monitoring van bosmieren te evalueren en daar waar mogelijk te verbeteren en te beschrijven.

Visie

Het Antmaps bosmieren-project is niet een standaard biologisch onderzoek naar bosmieren. Er ligt een uitgebreide visie aan ten grondslag, waarbij de individuele bosmieren centraal staan in relatie tot hun kolonie, hun omgeving en de regio. De visie beschrijft de wereld van bosmieren als een kringloop-samenleving die in balans staat met haar omgeving. Dit is uitgebeeld in de afbeelding op de voorzijde, maar komt ook uitvoerig aan bod tijdens excursies, lezingen en in de opbouw van dit verslag.

Bosmieren

In Nederland komen verschillende soorten bosmieren voor: de kale bosmier en de behaarde bosmier zijn het bekendst. Daarnaast kunnen de zwartrugbosmier, gewone satermier en de stronkmier worden aangetroffen. De kale bosmier kenmerkt zich, naast kaalheid, door de wijze van kolonievorming. In tegenstelling tot de behaarde bosmier *Formica rufa* die meestal één of slechts enkele koninginnen in het nest heeft, heeft de kale bosmier tientallen of zelfs honderden koninginnen per nest. Ook de verplaatsingswijze tijdens de paringsvlucht is anders. De behaarde bosmier-koningin verlaat vliegend het nest en kan zo makkelijker terecht komen in geïsoleerde bospercelen.



De kale bosmier-koninginnen komen weer snel terug op de grond. Daar vervolgen zij hun weg lopend via in de mierenpaden van de kolonie. Zij stichten nieuwe nesten langs mierenpaden, tegen het oorspronkelijke nest aan, of kruipen bij een ander nest van de kolonie naar binnen. In deze wijze van paringsvlucht en verplaatsen schuilt het geheim achter de uitgestrekte kolonies van de kale bosmier die uit honderden nesten kunnen bestaan (zie Fig.15). Terwijl de

behaarde bosmier meestal geïsoleerde nesten sticht en de mieren van andere nesten mijdt, stichten de kale bosmieren het ene na het andere nest, terwijl de nesten met elkaar verbonden blijven via mierenpaden. Wanneer clusters van nesten onderling verbonden blijven, kan wellicht beter van superkolonies worden gesproken, deze kunnen meer dan een kilometer in doorsnede worden en wellicht nog veel groter. (zie Fig.14).

Het leven van het bosmiervolk gaat met de seizoenen mee. Ook hierin staat de voorplantingscyclus, waarvan de paringsvlucht het hoogtepunt is, centraal. In het vroege voorjaar, als de eerste lentezon zich aandient, komen de mieren uit hun nest om te zonnen. Ze kruipen met elkaar naar een zonnige plek op of bij het nest, waar de oppervlaktetemperatuur snel tot boven de 25°C kan oplopen, zelfs als de buitentemperatuur nauwelijks boven de 10°C uit komt. De zwarte lijfjes absorberen de warme en nemen dat vervolgens mee terug het nest in waarmee zij de opwarmingsprocessen in het nest activeren. De voorbereiding voor de komst van een nieuwe generatie is daarmee begonnen. De eitjes die de koninginnen leggen doorstaan hun verschillende stadia, van ei tot larve tot pop, in verschillende ruimtes van het nest, die vaak onder het nest-dak aan de zonzijde van het nest te vinden zijn.

Terwijl de temperatuur in het voorjaar oploopt, neemt ook de snelheid en weerbaarheid van de bosmieren toe. Hogere temperaturen staat ze toe langere afstanden af te leggen en ze zijn makkelijker te mobiliseren voor het aanslepen van voedsel voor de hongerige jeugd.



Fig.1: Bosmieren slepen een onthoofde wesp -vermoedelijk Franse veldwesp- naar het nest.

De kolonie

In de opstartende kolonie, ieder jaar na de winter opnieuw, zijn verschillende type mierenest en mierenpad te onderscheiden. De grootste bewoonde nesten worden het eerst actief, waarna de mieren vanuit dit nest de andere nesten die tijdens de vorige herfst tijdelijk verlaten werden, weer gaan bevolken. In deze periode worden keuzes gemaakt over het opgeven van nesten en het zoeken van nieuw terrein. Dit is een fantastische overlevingsstrategie: ze bouwen grote netwerken waarmee ze verschillende biotooptypen binnen het bereik van de kolonie houden,



waardoor ze verzekerd zijn van een groot en divers voedselaanbod. Deze netwerkstrategie heeft echter ook een nadeel: zodra hun leefgebied ernstig is verstoord en ze slagen er niet in tijdig nieuwe terreinen te vinden en te bevolken, loopt de kolonie gevaar. Bij het aanleggen van paden, wegen of het kappen van grote stukken bos in de nabijheid van een bosmierenkolonie kan hier rekening mee worden gehouden. Door de nesten en de mierenpaden in kaart te brengen en te monitoren krijgt de terreineigenaar inzicht in de dynamiek van kolonie en daarmee een beeld van potentiële bedreigingen maar ook kansen voor de natuur.

Centraal in de kale bosmieren kolonie liggen vaak één of meerdere opvallend grote nesten. Deze nesten zijn waarschijnlijk ook de oudste nesten, van waaruit eerdere nestsplitsingen en kolonievormingen hebben plaatsgevonden. Brede mierenstraten lopen van en naar nesten of groepen nesten in de nabijheid. Deze groepen nesten kunnen onderling ook zelf een verbinding hebben gevormd via mierenpaden. Zo'n groep nesten die duidelijk met elkaar in verbinding staat heet een cluster en ze variëren in grootte van enkele nesten en 100 meter doorsnede tot tientallen nesten en ruim 300 meter doorsnede. Vanuit elk nest lopen ook mierenpaden naar voedselbomen. Dit zijn de bomen waarin de bosmieren zorgvuldig bladluizen houden. De luizen scheiden de stof honingdauw uit. Het zoete sap is afval voor de luizen, maar voor de bosmieren de belangrijkste bron van suikers. Deze suikers hebben ze nodig voor de benodigde energie, om honderden meters ver te kunnen en willen slepen met een veel te zware dennennaald, naar het nest. Of om, kennelijk, de afstand te overbruggen van de ene naar de andere cluster (zie Fig.14). De voedselbomen zijn, net als de nesten en de paden, vaste onderdelen van een kolonie waar rekening mee gehouden moet worden.

Naast de reguliere mierenpaden die nesten verbinden en paden die naar voedselbomen gaan, zijn in april en mei bijzondere tijdelijke paden waar te nemen. In die periode is de voedselbehoefte van de groot te brengen larven groot, maar er is ook een groot aanbod van rupsen. De mieren grijpen deze gelegenheid aan om grote mierenstraten aan te leggen naar rupsrijke percelen. Hierbij kiezen ze voor makkelijke routes, zoals een platgelopen wandelpad of wildwissel, als het maar makkelijk te belopen is. Deze bijzondere paden doorkruisen soms het vaste mierenpaden netwerk en kunnen samenvallen of overlopen in de mierenpaden van andere clusters. (zie Fig.15).



Fig.2: Een groot oud nest, waarvan de sporen nog duidelijk te zien zijn, wordt opnieuw gekoloniseerd. Eindegooi 2020

Tegen de zomer is de drukte van de voorplantingscyclus achter de rug. Er breekt dan een nieuwe periode aan, waarin ze zijn overgeleverd aan hoge temperaturen en felle zon. Tijdens de monitoring van nesten in deze periode kan juist lijken dat veel nesten onbewoond zijn. Maar als je goed kijkt, dan houden zich in de schaduwhoekjes toch enkele mieren schuil en er zijn luchtgaten in het nest te zien. Felle zon, met een zonstraling van boven de 750 W/M² kunnen ze niet verdragen. Dit dwingt de mieren naar binnen of de schaduw in. Als de luchtvochtigheid hoog is, liggen de mierenstraten niet op de geijkte plekken langs de bosrand of het pad, maar parallel tussen de struiken of zelfs onder de onderste vegetatielaag. In deze periode zijn soms lange mierenpaden gezien, die vanuit de grote moedernesten tot ver voorbij de randen van de cluster lopen. Aan het einde van zo'n pad liggen dan verschillende kleine nieuwe nesten. Misschien de start van een nieuw moedernest.

Een superkolonie van de kale bosmier doorloopt in haar voortbestaan een aantal fasen. Omdat kolonievorming plaats vindt via het splitsen van nesten of het stichten van nieuwe nesten langs een mierenpad, is de eerste fase een lijnvormige kolonie. Dit is de meest eenvoudige vorm die kan worden aangetroffen: een rij van nesten en vanuit elk nest één of meerdere paden naar voedselbomen. In de volgende fase vormen zich aan de uiteinden of langs deze mierenpaden nieuwe nesten. En wanneer deze nesten ook onderling de verbinding aangaan via een mierenpad, ontstaat soort een ruitvormige kolonie. Deze kolonievorm heeft als bijkomend voordeel dat wanneer ergens een mierenpad tussen nesten doorsneden wordt, nog steeds alle nesten via een andere route met elkaar verbonden blijven. Dit is ook wat kan worden waargenomen: bij verstoring van een mierenpad of nest in zo'n kolonie, vindt snel een opwaardering plaats van de andere nesten en paden. Een ruitvormige kolonie ontwikkelt

zich vervolgens twee kanten op: naar buiten toe, doordat de nieuwe nesten zich ook weer afsplitsen, maar ook naar binnen toe, door nog meer verbindingen tussen de oudere nesten te vormen. Zo ontstaat geleidelijk een caleidoscoop van mierenpaden en nesten, gedomineerd door driehoekige structuren in plaats van een ruit. In deze fase is vaker een afname van nieuwe en kleine nesten waar te nemen. De oudere nesten groeien, kleinere nesten verdwijnen, waardoor uiteindelijk een stabiele koloniestructuur ontstaat met grote, ver uit elkaar liggende, maar met robuuste mierenpaden verbonden mierenhopen.

Behalve kenmerken van een zich ontwikkelende kolonie zijn er ook kenmerken van bedreigde kolonies te benoemen. De kale bosmier heeft als eigenschap dat ze bij verstoring in korte tijd veel nieuwe kleine nesten bouwt op soms onbeschutte plekken. Bij het karteren van nesten kan zo'n plotselinge toename van nesten worden herkend als een zwerm van stippen, vaak in de buurt van grotere nesten die zijn verstoord of bedreigd worden. Zo'n zwerm is niet zelden een voorbode van de ineenstorting van een kolonie. In de jaren daarop kan het aantal nesten met tientallen procenten afnemen, met uiteindelijk lokaal uitsterven tot gevolg. Dit fenomeen is waargenomen bij kaalslag, aanleg van wegen en bij droogteschade.

De omgeving

De superkolonies van de kale bosmier kunnen niet los worden gezien van hun omgeving. Omvangrijke kolonies bestaan uit meerdere clusters die met elkaar in verbinding staan. Honderden nesten die via vele kilometers mierenpad verbonden zijn en bevoorrad worden verbruiken naar schatting duizenden kilo's nestmateriaal en voedsel dat elders in het bos moet worden opgehaald. Behalve verplaatsen van materiaal naar het nest toe is er ook een omvangrijke stroom materiaal van het nest naar buiten toe waar te nemen. Bij meer ontwikkelde nesten is te zien hoe grote hoeveelheden zand vanuit de ondergrond van het nest naar buiten wordt gesleept. Bij oudere kolonies, waarbij meerdere oude nesten op grote uitgeworpen zandbergen liggen, zou het naar benadering kunnen gaan om duizenden kilo's grond die is verplaatst, omgewoeld en bewerkt. Wanneer deze nesten verlaten worden blijft op de plek van het nest een kuil achter, terwijl op de randen andere vegetatie ontstaat dan in de omgeving. Een andere uitgaande 'goederen'-stroom is die van zaden. Zaden die op het nest of in de nabijheid ervan terecht komen en die schadelijk kunnen zijn voor het nest, worden opgepakt en naar een verzamelplaats gesleept terwijl nuttige zaden, bijvoorbeeld als voedsel naar het nest toe worden gebracht. Al met al zou je kunnen zeggen dat bosmieren een heel repertoire aan diensten levert in verschillende lagen van het ecosysteem (Mabelis, 2002). Als jager, als prooi, als beschermer, in grondverzet, verspreider van zaden, voorkomen van plagen en opruimen van afval.



De superkolonies krijgen ieder jaar opnieuw vorm door veranderingen in voedselaanbod. Elk voorjaar bepalen ze opnieuw welke nesten en paden het behouden waard zijn en welke niet. Je zou het ook een jaarlijkse netwerk evaluatie kunnen noemen, een essentieel onderdeel in hun kringloopproces. Het vormen van nieuwe mierenpaden en nesten is een aanpassings-reactie op de omgeving. Door dit te monitoren kunnen mogelijke bedreigingen eerder worden opgemerkt, of kunnen potentiële kansen om de bosmieren zich ergens te laten vestigen juist worden benut. In een omgeving waarin veel menselijke activiteit is, zoals recreatie of houtproductie, zal de kale bosmier sneller geneigd zijn nieuwe

nesten te vormen. Nieuwe nesten en paden stellen de kolonie in staat zich sneller aan te passen en de overlevingskans te vergroten. Binnen tientallen jaren kunnen grote kolonies zich zo volledig hebben verplaatst, verdubbeld of gesplitst. Hoewel een toename van het bosmierenbestand als voordeel voor de terreinbeheerder kan worden gezien, moet niet worden vergeten dat nestsplitsing en kolonievorming in de eerste plaats ontstaat als een reactie op een veranderingen in de omgeving. Veel grote nieuwe nesten van de kale bosmier is dus niet alleen een teken van populatiegroei, maar kan ook wijzen van druk op het voortbestaan van de kolonie.

Mierenpaden kunnen soms tientallen jaren op dezelfde plek aanwezig zijn. Wanneer van tevoren bekend is dat zo'n mierenpad verstoord gaat worden, kan worden gedacht aan tijdelijke of permanente maatregelen om het mierenpad in stand te houden. Immers, deze mierenpaden liggen niet voor niets al zo lang op die plek. Ze vormen een essentiële verbindingen tussen nesten onderling of tussen nesten en hun voedselbron. Doorsnijden van deze mierenpaden, bijvoorbeeld door een fiets of mountainbike pad kan kolonie ontregelen, mogelijk zelfs met uitsterven tot gevolg. Tijdelijke maatregelen kunnen bestaan uit een boomstam om een bosmierenroute te verleggen of nieuwe voedselbronnen beter bereikbaar te maken, of een strook aangestampt zand over een stuk gereden pad of puinweg. Permanente oplossingen kunnen eveneens bestaan uit boomstammen, maar ook faunatunnels kunnen, mits op de juiste plek aangelegd en goed uitgevoerd, bijzonder functioneel zijn: ook in een door mensen gedomineerde omgeving. Goede voorbeelden van dergelijke maatregelen kunnen worden bewonderd in de omgeving van Bikbergen, waar rijen boomstammen, als afbakening van de weg, om worden gevormd tot meterslange nesten. En ook de faunatunnels onder de Naarder straat en Oud Bussummerweg waar de bosmieren zeer gretig gebruik van maken om van het ene naar het andere gebied te lopen.



Fig.3: Een nest in het gebied Eindegooi. De grote waaier van uit het nest gesleept zand rondom het nest is hier goed te zien.

De regio

Opvallend is dat in bosrijke regio's zoals de Utrechtse Heuvelrug of Noord-Limburg grote verschillen in nestdichtheid zijn. Er zijn terreinen waar tientallen nesten per vierkante kilometer zijn aangetroffen, terwijl kilometers verderop bosmieren in geen velden of wegen te bekennen zijn. Hiervoor zijn allerlei verklaringen te bedenken. Zo zijn op de Utrechtse Heuvelrug nestdichtheden op relatief vochtiger plekken doorgaans hoger dan in de droge delen. Toch gaat dat niet altijd op. Ook is er naar de mogelijkheid gekeken van stikstofdepositie, maar ook dat was geen verklaring voor het vrijwel afwezig zijn in sommige gebieden. In een ander onderzoek is gekeken naar de nestdichtheid in wegbermen in een bosrijke regio in het zuiden van Finland. In een gebied van 60 bij 60 kilometer werd met Google Streetview iedere potentieel geschikte wegberm op bosmieren afgespeurd. Dit resulteerde in ruim 2000 nesten, een aardig resultaat voor een inventarisatie op afstand. De resultaten waren verrassend.



Wat verder opvalt is dat de aanwezigheid van bosmieren lokaal sterk kan verschillen, maar dat die verschillen er in meerdere regio's wel ongeveer hetzelfde uit zien, als een vlekkenpatroon van hoge en lage dichtheden. Uitsterven van kolonies is onderdeel van het natuurlijke proces en wellicht staat tegenover het verdwijnen van een cluster op de ene plek het ontstaan van een nieuwe cluster op een andere plek. Een andere factor die van invloed is op verschillen in verspreiding van bosmieren is de factor tijd. Ongetwijfeld liggen grotere populaties bosmieren al honderden jaren in bepaalde gunstige gebieden. Landschapselementen kunnen een grote rol spelen in het in stand houden of beschermen van bosmierkolonies. Een fijnmazige groene dooradering van agrarisch landschap met heggen en hagen kan ervoor zorgen dat er nieuwe mierenpaden naar geïsoleerde bosjes ontstaan. Een variëteit aan landschapselementen zorgt voor hogere biodiversiteit, een divers voedselaanbod en dat vergroot de overlevingskans. Ook in stedelijk gebied blijken de mieren zich te kunnen handhaven, mits de habitat geschikt is, groot genoeg is en in verbinding staat met andere groene structuren.

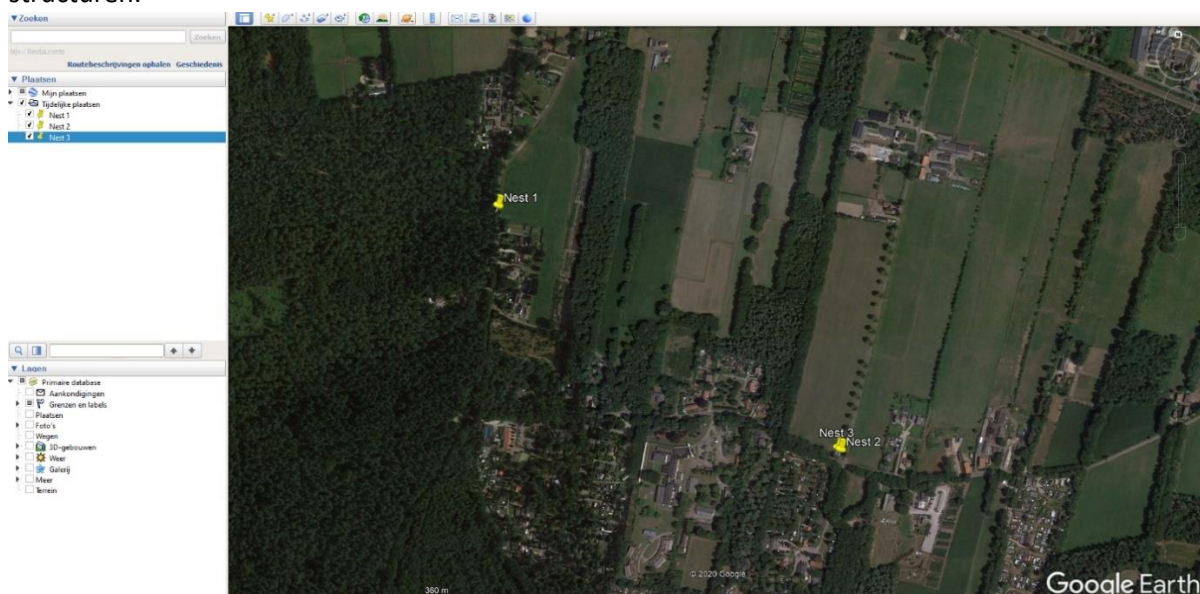


Fig.4: Schermafdruk van Google Earth, met aan de linkerzijde een map waarin nesten per gebied worden opgeslagen.

Bosmieren op de Utrechtse Heuvelrug inventariseren

Mensen hebben al lange tijd een duidelijke band met bosmieren op de Utrechtse Heuvelrug. Verkennend bronnenonderzoek op internet, een vast onderdeel van de methode, leverde een aardig beeld op. De eerdergenoemde methode, met Google Streetview, vormde een eerste basis. Verder was er o.a. in de Vierklank in mei 2019 aandacht voor de bosmierenkolonie bij Beukenhove aan de rand van Bilthoven en in 2016 werd het mierenbos Zeist genoemd op de website van Stichting Beter Zeist. Verder werd de aanwezigheid van bosmieren onderzocht in het kader van de aanleg van de Westelijke ontsluiting bij Amersfoort en was er in een download op de website van Groenhuis Amersfoort informatie over diezelfde omgeving te vinden. Een aankondiging van het IVN in oktober 2018 maakte melding van bosmieren in het Corversbos en Het vervolgonderzoek herstructurering Monnikenberg bij Hilversum maakte ook melding van bosmieren. Naast deze en andere aankondigingen en rapportages waren van de omgeving Amerongse Berg, Kaapse Bossen, Mierenbos Zeist en Ecoduct Zwaluwenberg ook uitgebreide onderzoeksverslagen te vinden. Tenslotte zijn voor de omgeving Hoorneboeg, Eindegooi en Erfgooierbos historische gegevens opgevraagd bij EIS. Al met al kon door dit bronnenonderzoek nog voor dat de eerste resultaten van de Utrechtse Heuvelrug verwerkt waren met zekerheid vastgesteld worden dat bosmieren veelvoorkomend en lokaal zeer talrijk moesten zijn.

Na het bronnenonderzoek vindt het veldwerk plaats. Dit gebeurt op verschillende manieren, afhankelijk van de tijd van het jaar en de aan of afwezigheid van kale bosmieren. De eerste verkenningen vonden plaats in de herfst van oktober 2019 tot en met februari 2020. Hoewel de mieren in deze tijd van het jaar bijna altijd in hun nest verblijven, zijn de nesten zelf wel extra goed zichtbaar, ook verder van de paden af. Doordat er geen blad aan de bomen zit en vegetatie op de bodem veelal ontbreekt, zijn bewoonde maar ook de verlaten en vergane nesten goed te zien. Omdat de zoektocht vooral gericht is op de grotere kolonies van de kale bosmier van honderden meters doorsnede kon worden volstaan met een grofmazig wandelpatroon. Grote kolonies worden met een grofmazige looproute doorgaans snel opgemerkt, ook in de winter.

Vanaf het voorjaar zijn deze verkenningen over de hele Utrechtse Heuvelrug doorgegaan. Daarnaast werd in de winter al duidelijk dat in de omgeving van Hollandsche Rading waarschijnlijk meerdere clusters of superkolonies te vinden moesten zijn. Dankzij de toestemming van een vijftal terreineigenaren om buiten de paden te werken kon in deze omgeving een zeer nauwkeurige inventarisatie plaatsvinden. Hierbij werd in een groot gebied nesten en mierenpaden in kaart zijn gebracht. Voor de overige verkenningen in deze tijd van het jaar wordt gekeken naar nesten langs paden en mieren die op of langs het wandelpad lopen. Op deze manier kon in 2020 een groot deel van het onderzoeksgebied worden verkend op de aanwezigheid van grote polydome kolonies.

Bij het veldwerk wordt gebruik gemaakt van GPS. Niet alleen nesten en mierenpaden worden in kaart gebracht, ook de gelopen route wordt geregistreerd. Dat heeft als zeer groot voordeel dat hierdoor duidelijk wordt waar wel verkend is, maar geen nesten zijn aangetroffen: het geeft gebieden met nulwaarnemingen aan. Op kaart *Fig.5* wordt duidelijk dat de 1414 gevonden nesten niet gelijkmatig zijn verspreid, maar zich concentreren op een aantal plekken. De afwezigheid van bosmieren op andere plekken wordt hierdoor ook duidelijker zichtbaar, ondanks meerdere rondes waarbij nog steeds geen nieuwe nesten werden aangetroffen.

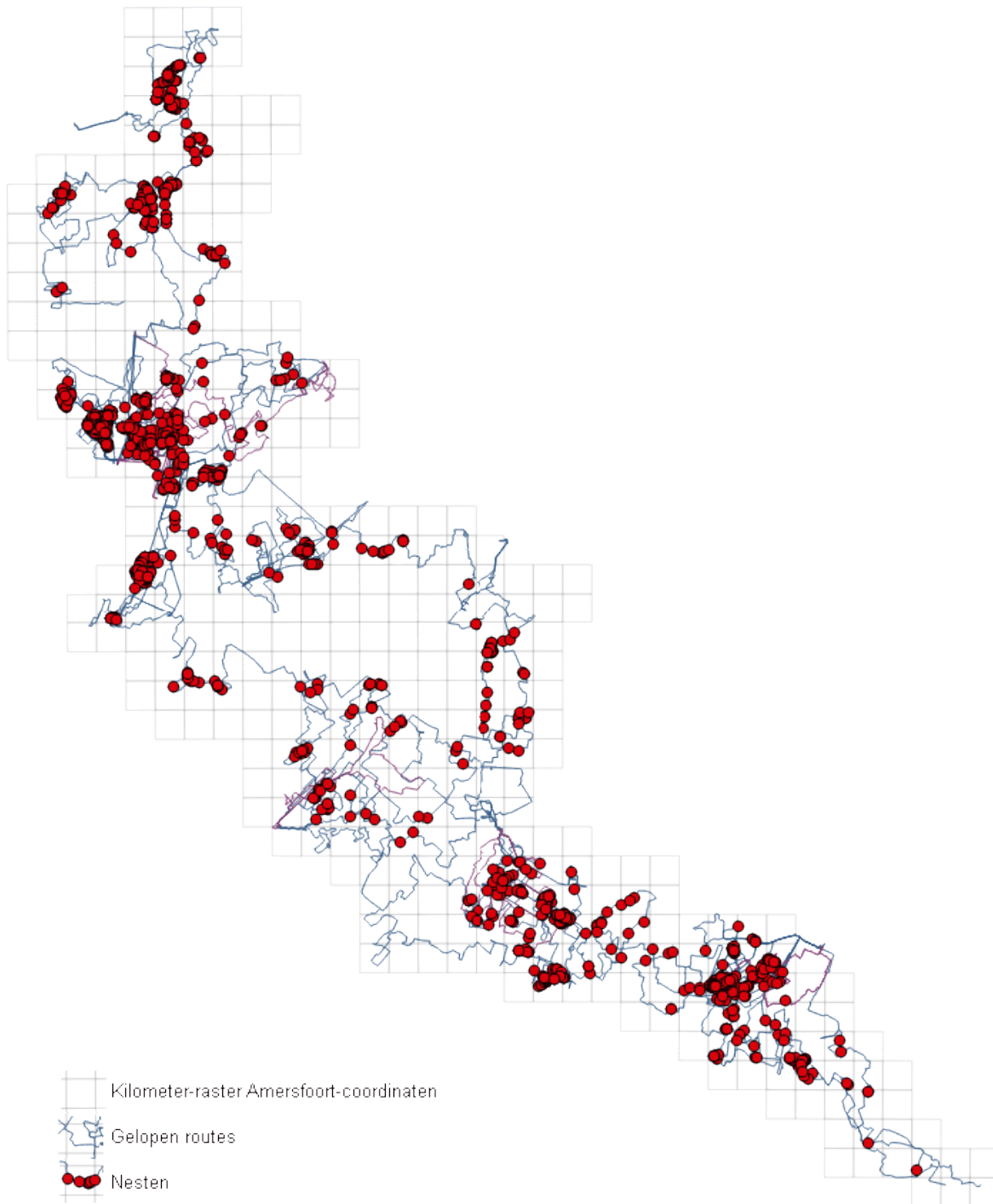


Fig.5: Kaart met gelopen routes en nesten tot 25 september in onderzoeksgebied "Utrechtse Heuvelrug", 2019 + 2020

Wanneer de resultaten uit de verkennende inventarisatie worden verwerkt tot de volgende kaart *Fig.6* wordt duidelijk in welke kilometerblokken de grootste kans is om een voor dit onderzoek interessante bosmieren-superkolonie te vinden. De aandacht gaat nu vooral uit naar omgeving Crailo, Hollandsche Rading, Bilthoven, Soest, Maarsbergen en Amerongse Berg. Er zijn nog meer potentieel interessante plekken gevonden, maar deze zien we -nog- niet terug in de resultaten.

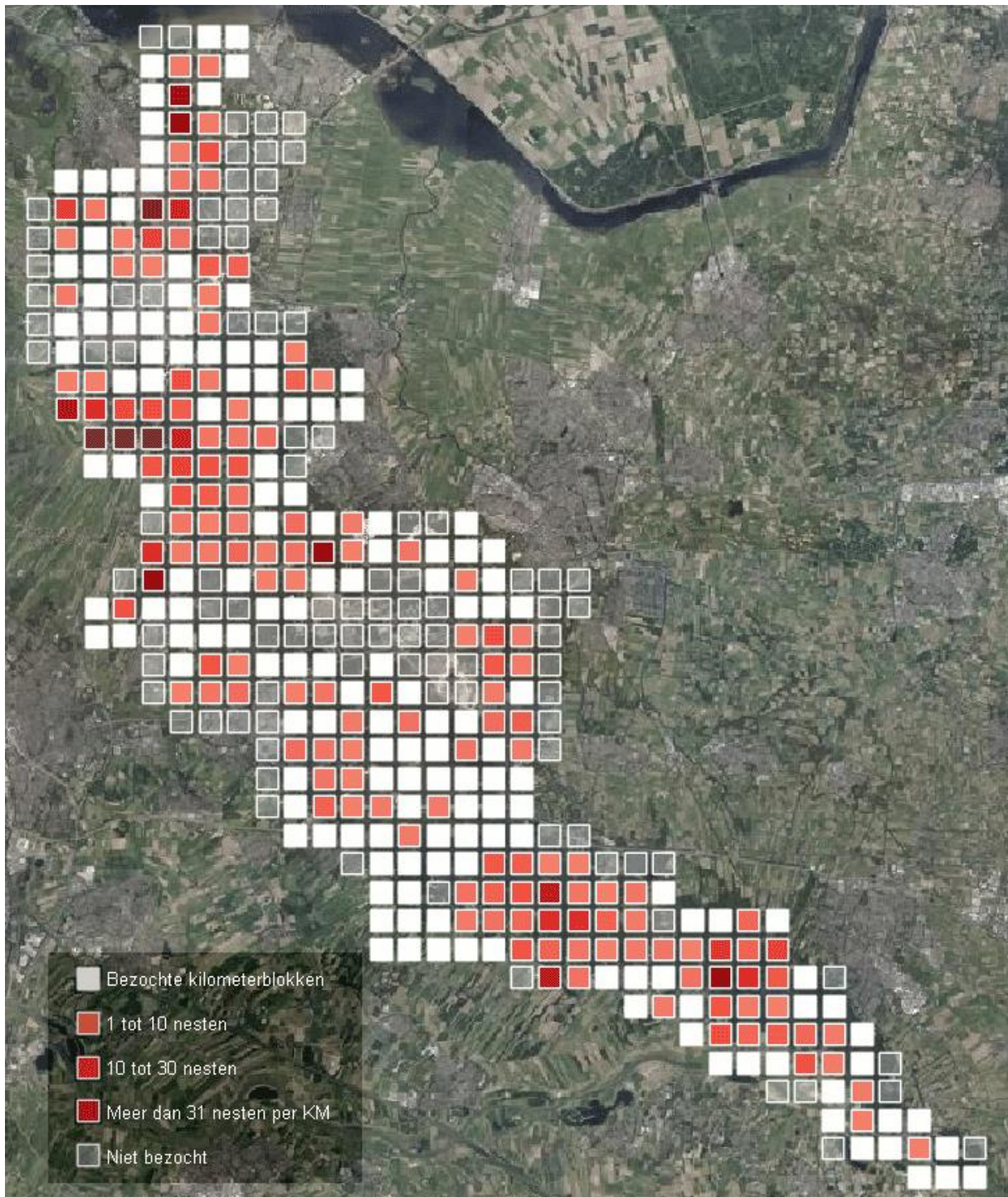


Fig.6: Kaart met nestdichtheid. De donkerrode KM blokken betreft waarschijnlijk grote *Formica polyctena* superkolonies. Achtergrond: Luchtfoto Actueel Ortho 25cm RGB

De kaart laat zien dat na ruim 1300 kilometer verkenningen relatief weinig locaties zijn waar grote concentraties van nesten werden aangetroffen. De vraag is in hoeverre dit beeld verandert naarmate het gebied beter wordt verkend.

Op de Utrechtse Heuvelrug viel de lage nestdichtheid in de omgeving van Austerlitz op, terwijl op andere hoog gelegen delen zoals rond de Tafelberg bij Huizen juist veel nesten gevonden zijn. Er waren verschillende verklaringen voor te bedenken. Soortgelijke verschillen zijn ook in andere regio's in Nederland gevonden. Een ander onderzoek bij Salo in Finland laat dit zelfde beeld zien. Fig.7.

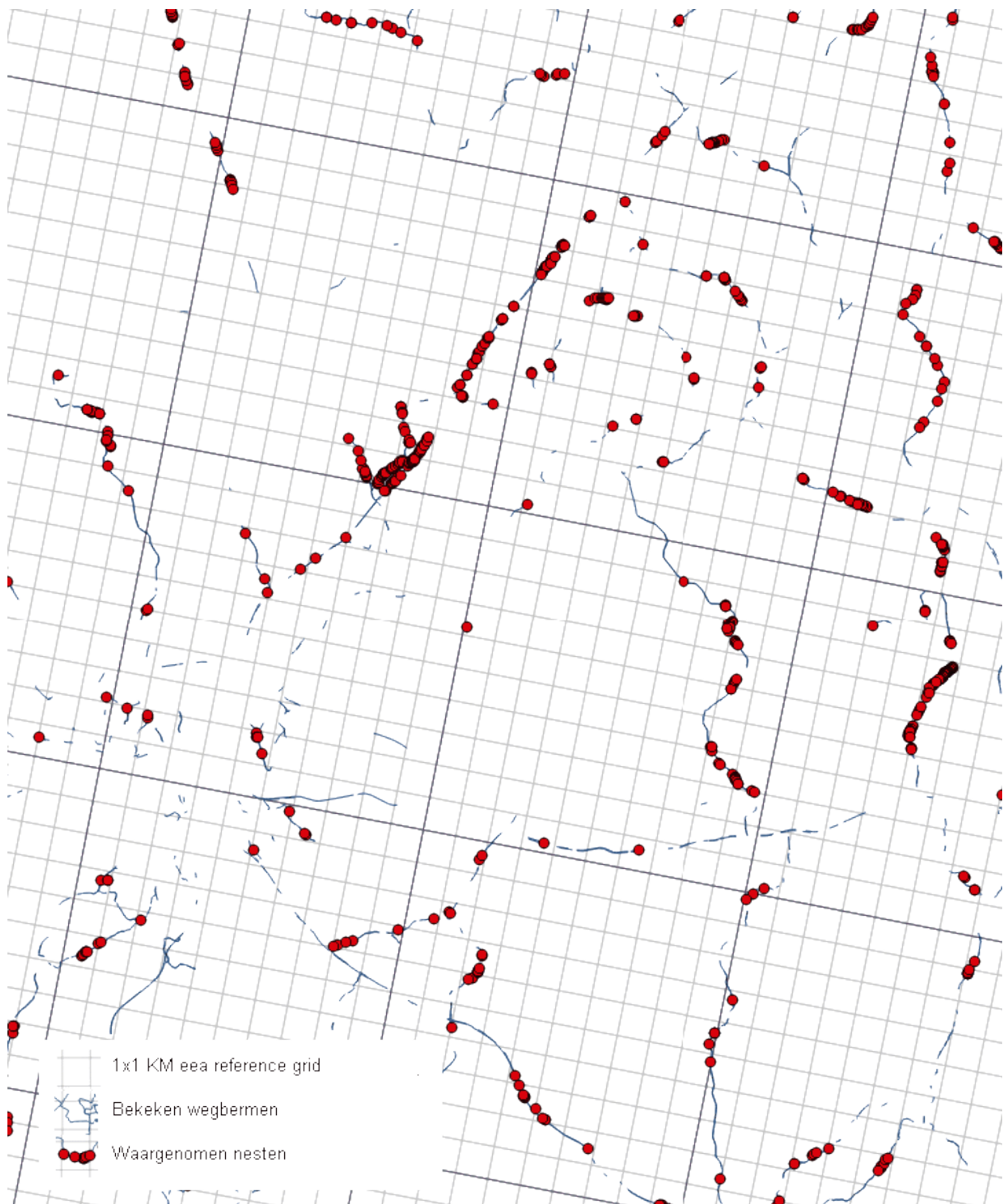


Fig.7: Kaart met verkende wegbermen bij Salo via Google Streetview, met duidelijke lokale verschillen in nestdichtheid.

Bosmieren op de Utrechtse Heuvelrug en landgebruik

De methode waarmee bij Salo in Finland een landgebruik analyse is uitgevoerd is ook toegepast op de 1414 gevonden nesten op de Utrechtse Heuvelrug. Er wordt onderzocht of deze wijze van analyseren van bosmiergegevens het mogelijk maakt om gebieden die met de Google Street View methode onderzocht zijn, te vergelijken met de gebieden die fysiek bezocht zijn. In het voorbeeld hieronder is de Corine Landcoverkaart geladen in Qgis, waarna als tweede laag de nesten zijn toegevoegd Fig.8. Per nest is vervolgens de Landcover Class in een extra kolom ingevoerd. Het grootste deel van de nesten, 676 stuks, werd geplaatst in of in de nabijheid van naaldbos en 536 nest en in of bij gemengd bos. In de fysieke werkelijkheid worden altijd naaldbomen in de directe nabijheid van nesten gevonden.

Class	Landcover	Aantal nesten	% per landschapstype
24	Coniferous forest	676	48,15
25	Mixed forest	532	37,89
23	Broad-leaved forest	81	5,77
27	Moors and heathland	75	5,34
18	Pastures	17	1,21
2	Discontinuous urban fabric	7	0,50
21	Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation	6	0,43
12	Non-irrigated arable land	6	0,43
11	Sport and leisure facilities	2	0,14
6	Airports	1	0,07
30	Beaches dunes sands	1	0,07

Tabel 1: Corine Landcover analyse voor de 1414 gevonden bosmiernesten op de Utrechtse Heuvelrug

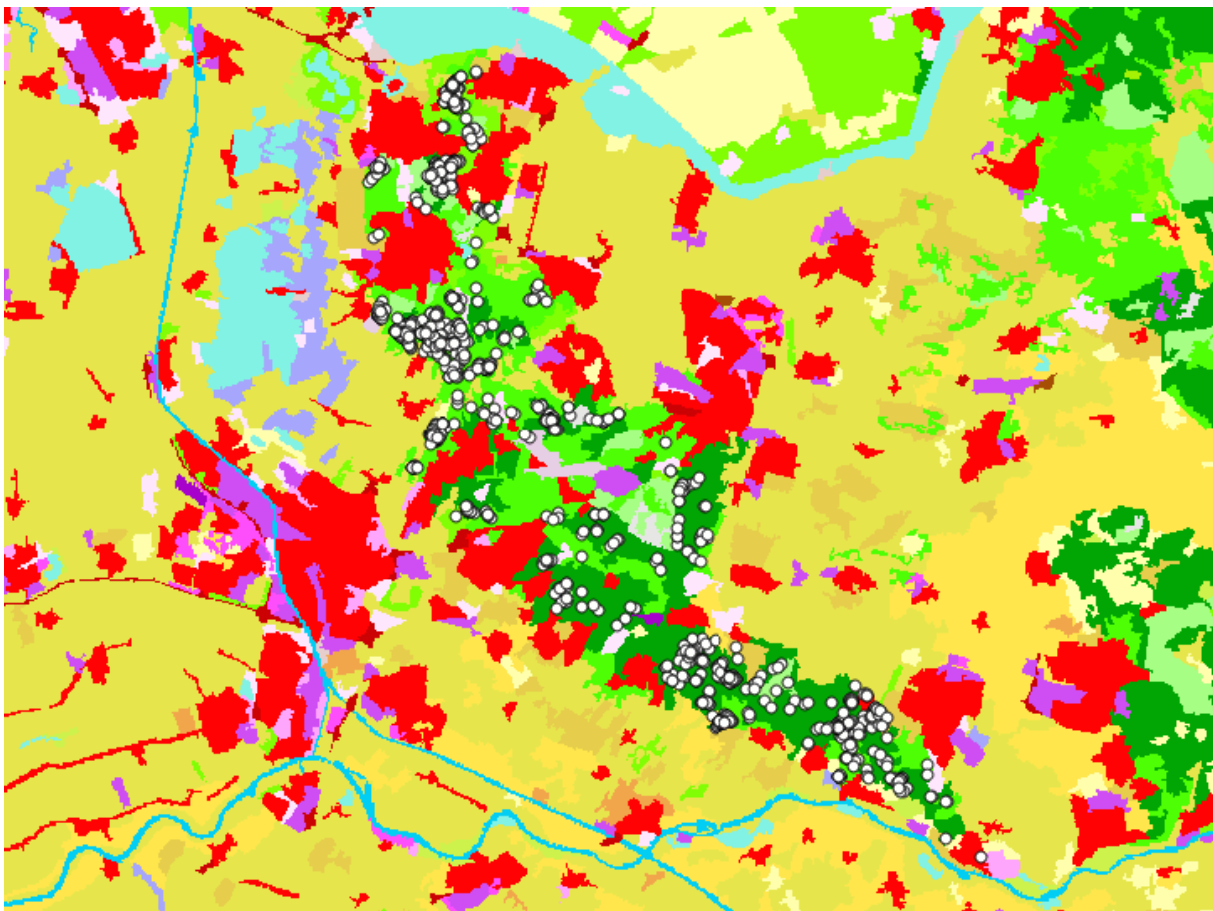


Fig.8: De Corine Landcover kaart van omgeving van de Utrechtse Heuvelrug op de achtergrond met daarop de gevonden nesten geprojecteerd.

Clusters en superkolonies

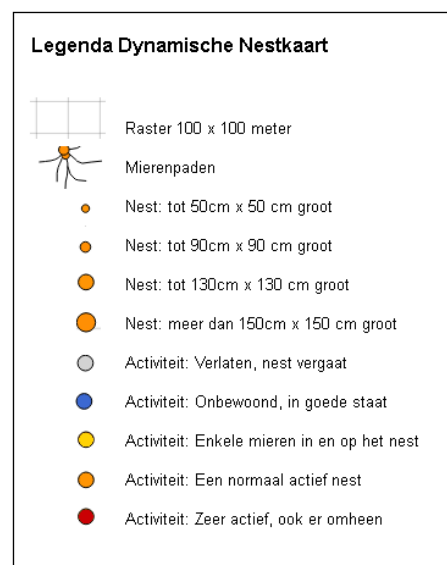
Het in kaart brengen van clusters en superkolonies van de kale bosmier gebeurt in verschillende stappen. De eerste stap is een algemene verkenning via de opengestelde wegen en paden, soms naar aanleiding van vermeldingen in diverse media, een Street View verkenning of publicaties. Hoewel in de winter nesten makkelijker te zien zijn, is de lente en zomer de meest ideale periode om dit te doen, omdat de mierenpaden honderden meters van het nest kunnen lopen. Wanneer mieren worden gezien kunnen ze worden gevolgd tot aan het nest. Of er ontstaat in ieder geval een indruk van waar mogelijk nesten zouden kunnen liggen. Als in interessante gebieden alle wandelpaden worden verkend geeft dat een redelijke indruk. Oversteekplaatsen van mieren en de nesten worden met GPS vastgelegd, zodat op een later tijdstip een eerste globale kaart gemaakt kan worden.

Naast het werken met GPS wordt ook gewerkt met een notitieboek. Hoewel er in de notatiewijze in de loop der jaren veel verbeterd is, komt het nog steeds op hetzelfde neer: de locatie wordt genoteerd, door het waypoint-nummer op te schrijven. Daarnaast worden afmetingen, de mate van activiteit, gedrag, schade aan het nest, de zanduitworp en andere bijzonderheden zoals het wel of niet aanwezig zijn van mierenpaden aan de hand van codes aan de waarneming toegevoegd. Elke waarneming krijgt een volgnummer per excursie, zodat dit aan gemaakte foto's gekoppeld kan worden. En er wordt ruimte vrij gelaten om thuis, bij het verwerken van de gegevens, het unieke Nest-ID te kunnen invullen. De unieke Nest-ID's bestaan uit een gebiedsafkorting en een volgnummer per onderzoeksgebied, een systeem dat sinds 1992 ongewijzigd wordt gehanteerd. Alle waarnemingen, soms meerdere per nest over meerdere jaren, staan in een aparte tabel in een database, steeds met dit unieke Nest-ID als referentie.

In de volgende stap wordt aan de hand van deze kaart, die in het gps-apparaat geladen wordt en als de toestemming van de eigenaar het toelaat, een volledige nest-inventarisatie gedaan. Hierbij wordt ook buiten de paden gezocht naar nesten. Wederom worden de nieuwe nesten met GPS vastgelegd, van de al bekende nesten wordt een notitie gemaakt in het kader van monitoring. Deze nieuwe gegevens worden vervolgens toegevoegd aan de kaart.

Wanneer er een volledige nest-kaart is gemaakt wordt een dag gepland voor de mierenpaden. Het volgen van mierenpaden vereist volledige aandacht op kleine bewegende dieren op de grond en dit valt nauwelijks te combineren met een nest-inventarisatie.

Met GPS wordt zeer geregeld een waypoint aangemaakt bij het volgen van mierenpaden. In het notitieboek worden de waypoint-nummers aan het begin en einde van elk pad of waypoint-reeks opgeschreven, eventueel verwijzend naar een bijbehorend nestnummer. Tenslotte worden, als de tijd het toelaat, voedselbomen met GPS geregistreerd. De gegevens in de database kunnen vervolgens worden geëxporteerd naar een bestand dat geladen wordt in het GIS programma. Op de dynamische nestkaart die is ontwikkeld komt de kolonie vervolgens tot leven. Naast bewoonde nesten en mierenpaden is ook de omvang van nesten af te lezen en bij oude nesten in zekere zin ook de leeftijd. Deze kaart laat een momentopname zien, maar geeft ook inzicht in hoe de kolonie in de jaren daarvoor veranderde en zou kunnen gaan veranderen.



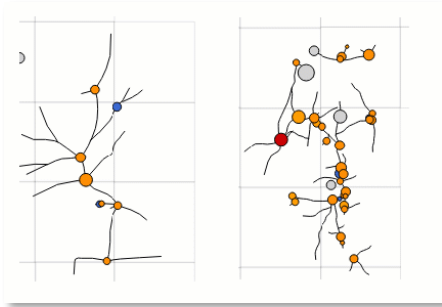


Fig.9, omgeving Hollandsche Rading, september 2020

Kale bosmier kolonies ontstaan vanuit een moedernest wanneer bevruchte koninginnen langs mierenpaden of tegen het moedernest aan een nieuw nest stichten. De meest eenvoudige vorm van een kolonie met meer nesten, een polydome kolonie, is lijnvormig. Twee of drie nesten langs één mierenpad. Dit zijn twee voorbeelden.

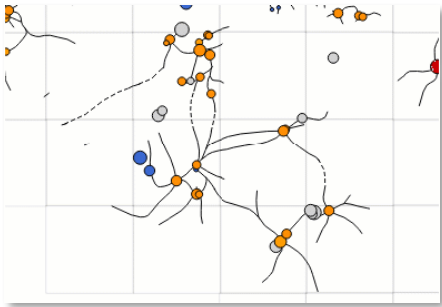


Fig.10, omgeving Hollandsche Rading, september 2020

Vanuit de lijnvormige kolonie ontstaan nieuwe aftakkingen met nieuwe nesten. Wanneer die nesten op hun beurt ook nieuwe mierenpaden met elkaar maken, ontstaat een ruitvormige kolonie. In dit voorbeeld zijn er meerder kleine groepen nesten waarbij een nieuwe cluster, bovenin, zich lijkt af te splitsen.

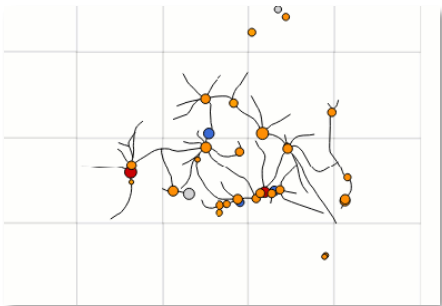


Fig.11, omgeving Amerongen, augustus 2020

In een volgend stadium van een polydome kolonie ontstaan er binnen de ruitvorm nieuwe nesten en mierenpaden. Het lijkt dan eerder op een verzameling taartpunten die grillig op elkaar aansluiten. In dit geval is er ook een cluster van kleine nieuwe nesten langs een door houtkap ontstane bosrand.

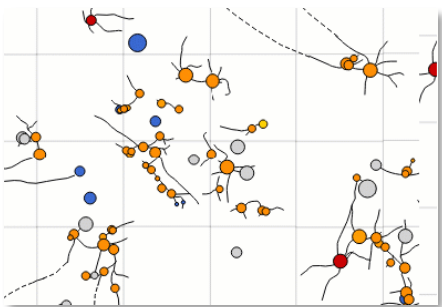


Fig.12, omgeving Hollandsche Rading, september 2020

Een kolonie in verval ziet er misschien zo uit: een niet meer samenhangende groep nesten, veel uitstervende nesten en een zwerm van 'noodnesten' langs de weg. In dit geval lijkt de oorzaak tweeledig: droogteschade en te weinig lichtinval in het bos.

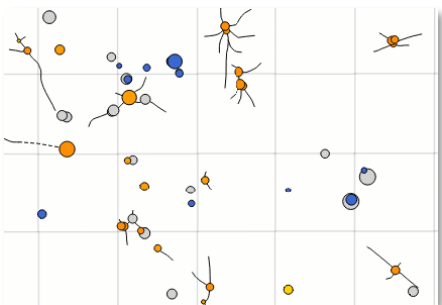


Fig.13, omgeving Hollandsche Rading, september 2020

Tenslotte worden ook groepen nesten gevonden waarin nauwelijks clusters te herkennen zijn. Deze kaart toont een gedeelte van een groter gebied waarin een hoog aantal onbewoonde nesten te vinden is, waarvan ook een groot deel in verval. Op enkele nesten aan de rand werd *Formica rufa* aangetroffen, waardoor de vraag is of dit ooit een polydome kolonie van *F. polyctena* is geweest.

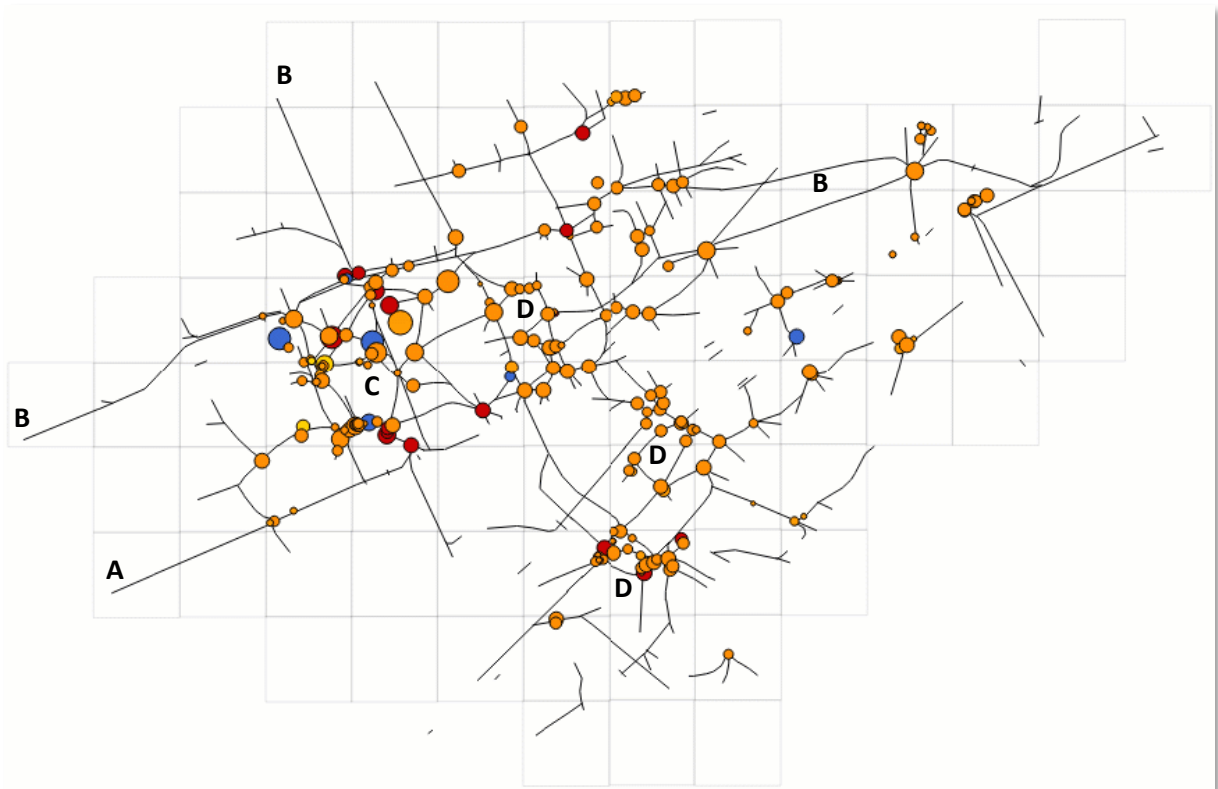


Fig.14, omgeving Groesbeek, juli 2019

Bij Groesbeek is in 2019 een grote kolonie *Formica polyctena* in kaart gebracht. Deze werd ontdekt door enkele mieren te volgen die helemaal links (A) werden aangetroffen. Pas na 200 meter volgen werd het eerste nest gevonden. Na inventarisatie bleken er meer lange mierenpaden te liggen (B) waarvan eentje meer dan 300 meter lang. Zelfs na twee extra zoektochten werd geen tussenliggend nest gevonden. In tegenstelling tot de mierenpaden die soms tijdelijk in het voorjaar te zien zijn (Zie fig.14) werden deze mierenpaden in de zomer aangetroffen. Het wijst wellicht op een permanent groot voedselaanbod en een grote voedselbehoefte, wat niet geheel onlogisch lijkt gezien de omvang van de kolonie.

Deze kolonie is opmerkelijk, omdat de cluster met de grootste en meest ontwikkelde nesten (C) fijnmazig netwerk van mierenpaden had, maar ook nog steeds in verbinding stond met meerdere andere clusters (D). Het geheel van nesten en paden dat in kaart gebracht kon worden telt meer dan 200 bewoonde nesten, telt kilometers mierenpad en is meer dan een kilometer in doorsnede. Ook bij Kaldenkerken, aan de Duitse zijde bij Venlo, werden eerder zulke uitgestrekte kolonies gevonden.

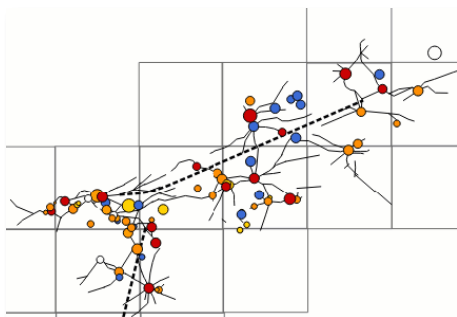


Fig.15, omgeving Venlo, situatie voorjaar en zomer 2010

In het voorjaar worden soms lange en heel erg drukke mierenpaden waargenomen die in andere periodes ontbreken, te zien als de stippellijnen. Deze mierenpaden vallen samen met een piek in de aanwezigheid rupsen. De paden wijken wat ligging betreft volledig af van de paden die normaal te zien zijn. Dit fenomeen is vaker en in ook andere kolonies gezien.

Samenvatting en aanbevelingen

Door de nesten en de mierenpaden in kaart te brengen en te monitoren krijgt de terreineigenaar inzicht in de ligging en dynamiek van kolonie en daarmee een beeld van potentiële bedreigingen maar ook kansen voor de natuur. De voedselbomen zijn, net als de nesten en de paden, onderdelen van een kolonie waar rekening mee gehouden moet worden.

Bosmieren zijn op de Utrechtse Heuvelrug talrijk, maar komen niet overal in dezelfde aantallen voor. Hun aanwezigheid is geen vanzelfsprekendheid. Clusters en superkolonies van de kale bosmier zijn eerder uitzondering dan regel. Ze verdienen een plek in natuurbeheerplannen en ruimtelijk beleid.

Bosmieren lenen zich bij uitstek voor een educatief verhaal voor alle leeftijden en vaak ook voor mensen die minder mobiel zijn. Je kunt bosmieren zien, horen, ruiken en voelen en met de juiste opdracht ook het brein van uw gasten aan het werk zetten. In thema's zoals natuur, bos, biodiversiteit, samenleven, netwerken, de stad als kringloopsysteem: bosmieren kunnen een prima aanknopingspunt zijn voor een luchtig gesprekje of juist een diepgaande dialoog over bijvoorbeeld verbinding.

Wellicht ten overvloede, want er is al heel veel over gepubliceerd: bosmieren zijn zeer nuttige dieren want ze leveren verschillende waardevolle diensten in verschillende lagen van het ecosysteem. Zo dienen ze bijvoorbeeld als voedselbron voor groene spechten terwijl ze zelf schadelijke insecten op hun menu hebben staan, ze verplaatsen natuurlijk afval, grond en zaden van en naar hun nesten. Bosmieren zien als vriend van het bos en ze als zodanig in beheer nemen en beschermen verdient een aanbeveling.

Bosmieren en kale bosmieren in het bijzonder reageren sterk op verstoring. Het kappen van bomen, aanleggen van paden en routes en nieuwe bebouwing in de nabijheid van kolonies leidt tot stress. Als gevolg proberen ze snel een nieuw onderkomen te bouwen of stichten ze noodnesten om hun voortbestaan zeker te stellen. Deze stresssignalen zijn over het algemeen eerder een indicatie voor verval en uitsterven dan voor herstel. Al bij de voorbereiding van beheer, houtoogst en planvorming moet rekening worden gehouden met de nesten en voedselbomen. Met goede voorbereiding kunnen populaties worden beschermd en daarmee voor de toekomst worden veiliggesteld.

Superkolonies van de kale bosmier zijn het resultaat van een eindeloos durend dynamisch proces van nestsplitsing, clustervorming, clusterdeling en kolonieverplaatsing als reactie op een veranderende omgeving. De staat waarin deze kolonies vandaag worden aangetroffen is niet dezelfde als de situatie tientallen jaren geleden. De plek waar ze nu worden aangetroffen is dus niet zomaar willekeurig gekozen, maar het resultaat van voortdurende interactie met hun leefomgeving, met het overleven van de kolonie als doel.

Gedurende 28 jaar bosmieren inventariseren en monitoren is een goed beeld ontstaan van factoren die tijdelijke of blijvende bedreiging vormen voor deze insecten. De factoren variëren van slechts kleine inzet van bestrijdingsmiddelen, zoals tegen eikenprocessierups tot grootschalige houtkap, bijvoorbeeld voor biomassa. Naast beschermen van nesten en voedselbomen is meer aandacht nodig voor de leefomgeving en looproutes van bosmieren. Als ze niet bij hun voedselbomen kunnen komen of zich niet uit een koloniebedreigende omgeving kunnen verplaatsen, sterven ze uit. In algemene zin kan worden gesteld dat respect voor de leefomgeving van bosmieren, een leefomgeving van voldoende omvang en aansluiting met andere potentieel geschikte terreinen essentieel is.

Bronnen en verwijzingen

De volgende artikelen, onderzoeken en verwijzingen zijn geraadpleegd bij het bronnenonderzoek tijdens de voorverkenning.

1. Mabelis, A.A., 2002. Bruikbaarheid van mieren voor de monitoring van natuurgebieden
2. EIS Kenniscentrum Insecten, geraadpleegd op 22 april 2020
3. Mabelis, A.A., 2013. Evaluatie van de bosmierenstand in de Boswachterij Amerongse Berg. Intern rapport Staatsbosbeheer; 13 p.
4. Mabelis, A.A., 2013. Evaluatie van de bosmierenstand in de Kaapse Bossen. Intern rapport Natuurmonumenten, 10 p.
5. Mabelis, A.A., 2020. Vakblad Natuur Bos Landschap. Bosmieren in de knel
 - <https://vakbladnbl.nl/inhoud-nieuwste-nummer-mei-2017-2/kunnen-we-verwachten-burgerinitiatieven-2/>
6. Brekelmans, F.L.A., Brandjes, G.J., Boonman, M., Leusink, L., Raemakers, I., Japink, M., 2012. Natuurwaarden Westelijke Ontsluiting Amersfoort, 54-58
7. Het Groenehuis Amersfoort; 057-068-SvdN-Soorten-Insecten DIGI
8. Mabelis, A.A., 2012. Forum Formicidarum 13, Het Mierenbos van Zeist
9. IVN Gooi e.o., 2018. Wandelroute Wandeling door het Corversbos
10. Waanders, Martin., van de Grift, Edgar., 2015. Kolonisatie van Ecocorridor Zwaluwenberg door de kale bosmier;
 - <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=25644>
11. De Vierklank, 2019. Bosmieren kijken, Nr.19, p 15
12. Vlaming, Ruud., de Bruijn, Ralf., 2015. Functie van ecocorridor Zwaluwenberg voor de kale rode bosmier.
13. Vaartjes, C., Kraaijeveld, W., 2019. Voorontwerp bestemmingsplan Recreatieterreinen Utrechtse Heuvelrug, 128.
14. Sietses, D., Wallink, M., 2012. Vervolgonderzoek herstructurering Monnikenberg, Hilversum, 21.
15. Stichting Beter Zeist, 2016. Unieke mierenkolonie uiteindelijk toch uitgestorven
 - <http://beterzeist.nl/burgerparticipatie-en-acties/mierenbos-zeist/>
16. Van Dijk, S.D., 2018. Resultaten Flora- en faunakartering 2017 omg. Leusden, 128.
17. Van Boetzelaer, L., 2014. Beheerkaart Bosmierenhopen 2014 def Landgoed Eykenstein
18. Natuurmonumenten, Utrechtse-Heuvelrug_ Eindegooi + Cronebos
19. Google Streetview, beelden 2009 /2019, regelmatig geraadpleegd in 2020,
 - <https://www.google.nl/maps>

Links bij de Street-view inventarisatie methode

- A. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2>
- B. <https://www.google.com/intl/nl/earth/>
- C. <https://www.google.nl/maps>
- D. <https://land.copernicus.eu/>
- E. <https://www.qgis.org/en/site/>
- F. <https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html>